



**ВЕСТНИК**  
Мичуринского  
государственного  
аграрного университета

---

BULLETIN  
OF MICHURINSK STATE  
AGRARIAN UNIVERSITY

---

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ  
№ 3 (66), 2021



ISSN 1992-2582

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.** – ректор  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор.  
**Заместители главного редактора:**  
**КОРОТКОВА Г.В.** – проректор по научной  
и инновационной работе  
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: 27.09.21 г.  
Подписано в печать: 23.09.21 г.  
Бумага офсетная. Формат 60x84 1/8. Усл. печ. л. 19,9.  
Тираж 1000 экз. Ризограф.  
Заказ № 20641.

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



# Вестник Мичуринского государственного аграрного университета

**№ 3 (66), 2021**

**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, ректор ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

**Короткова Г.В.** – зам. главного редактора журнала, проректор по научной и инновационной работе 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.

**Жидков С.А.** – проректор по учебно-воспитательной работе ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат экономических наук наук, доцент.

**Лобанов К.Н.** – начальник управления образовательной деятельности 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 послеурборочных 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 агроэкологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук.

**Борбович Л.В.** – профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии 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.

**Сушкив 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, Doctor of Agricultural Sciences, Rector, Michurinsk State Agrarian University.

**Korotkova G.** – Deputy Editor in Chief, Associate Professor; Candidate of Pedagogical Sciences, Vice-Rector for Scientific and Innovative work, Michurinsk State Agrarian University.

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

**Zhidkov S.** – Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Vice-Rector for Academic Work, Michurinsk State Agrarian University.

**Lobanov K.** – Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department for Education, 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>Кострикин А.В., Шмакова Е.А., Кострикин П.А.</b>	
Святые источники Тамбовского края: Николо-Филипповский	
святой колодец.....	6
<b>Зеленева Ю.В., Судникова В.П., Бокунова Л.В.</b>	
Изучение популяций <i>Ustilago nuda</i> (Jens) Kell. et Swing	
в Центрально-Черноземном регионе России.....	10
<b>Абдуазимов А.М., Мирзаев Н.Ф.</b>	
Влияние азотных	
удобрений на урожайность сои.....	14
<b>Янчук Т.В., Седов Е.Н., Корнеева С.А.</b>	
Сорта яблони	
селекции ВНИИСПК и их распространение в России	
и других странах.....	17
<b>Кониева Г.Н., Иванова В.И.</b>	
Экологические взаимосвязи	
природных компонентов в условиях Кумо-Манычской	
впадины.....	21
<b>Дёмин Е.А.</b>	
Влияние междуурядной обработки и гербицида	
на засоренность посевов кукурузы в условиях лесо-	
степной зоны Зауралья.....	25
<b>Халгаева К.Э., Азимбаева Ф.Ф., Абдрахманов В.М.,</b>	
Алеев О.Е.	
Особенности продукционного процесса в за-	
висимости от фотосинтетической деятельности растений	
в посевах сорговых травянистых культур в условиях	
республики Калмыкия.....	29
<b>Шахова О.А.</b>	
Изменение агрофизических свойств серой	
лесной почвы при различных видах зяблевой обработки	
в условиях северной лесостепи Тюменской области.....	33
<b>Дёмин Е.А.</b>	
Влияние минеральных удобрений и сроков	
посева на урожайность и уборочную влажность зерна	
кукурузы в условиях лесостепной зоны Зауралья.....	38
<b>Копаева Н.А., Анохина В.А.</b>	
Изучение влияния	
концентрации БАВ, разных по химическому строению,	
на посевные качества представителей семейства Кресто-	
цветных.....	42
<b>Чусова Н.С., Пугачева Г.М., Субботина Н.С., Маза-</b>	
ева Ю.В.	
Выращивание миниклубней картофеля в гор-	
шечной культуре.....	48
<b>Фейзуллаев Г.М.</b>	
Влияние основных способов обра-	
ботки почвы на распределение корневой системы озимой	
пшеницы на различной глубине в богарных условиях	
Южной Мугани.....	53
<b>Рудая О.А.</b>	
Исследование интенсивности транспирации	
и фотосинтеза у некоторых видов рода <i>Paeonia L.</i> .....	57
<b>Ишонкулова Г.Н.</b>	
Изменение урожайности зерна озимых	
сортов мягкой пшеницы в зависимости от почвенно-климати-	
ческих условий регионов и сроков уборки урожая.....	61

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<b>Скоркина И.А., Ламонов С.А.</b>	
Особенности химического	
и аминокислотного состава молока крупного рогатого скота,	
разводимого в условиях Тамбовской области.....	66
<b>Усова Т.П., Атаманова М.В., Андреев Г.А.</b>	
Влияние	
линий на воспроизводительные способности голштинских	
быков.....	70
<b>Скоркина И.А., Ламонов С.А.</b>	
Влияние генотипа	
животных на воспроизводительные качества крупного	
рогатого скота.....	75
<b>Горелик О.В., Арканов П.В., Горелик А.С., Федосе-</b>	
ева Н.А.	
Особенности весового роста телочек молочного	
периода от разных быков-производителей.....	80

<b>Усова Т.П., Афанасьева Т.В., Денисова Д.Е.</b>	
Сравни-	
тельная характеристика линий по молочной продуктивности	
коров.....	85
<b>Горелик О.В., Ребезов М.Б., Неверова О.П., Федосе-</b>	
ева Н.А.	
Оценка продуктивных качеств коров современного	
черно-пестрого скота в разрезе линий.....	90
<b>Усова Т.П., Лабузова М.Г., Комарова Н.Ю.</b>	
Особен-	
ности роста и экстерьера щенков разных пород овчарок....	96
<b>Арылов Ю.Н., Арылов Ю.Ю., Дорджиева Д.Е.</b>	
Биоло-	
гические и хозяйственные особенности калмыцкой пас-	
тущей собаки Барг в условиях КФХ «Арл» Яшкульского	
района республики Калмыкия.....	99
<b>Чекрышева В.В., Клименко А.И., Мильхян В.Х.</b>	
Анализ	
распространенности клинического мастита на молочной	
ферме Мясниковского района Ростовской области.....	103
<b>Воронов М.В., Федосеева Н.А., Пимкина Т.Н., Горе-</b>	
лик О.В.	
Кросслинейная сочетаемость коров черно-пестрой	
породы и их продуктивные качества.....	107
<b>Кониева О.Н., Бадминова Е.А., Борлыков Э.С., Бок-</b>	
таева Ц.М.	
Оценка эффективности профилактических	
мероприятий при туберкулезе сельскохозяйственных	
животных в республике Калмыкия.....	112
<b>Веремеева С.А., Козлова С.В., Краснолобова Е.П.,</b>	
Сидорова К.А.	
Анатомо-гистологическая характеристика	
двенадцатиперстной кишки бройлеров при воздействии	
стресс-фактора в зависимости от пола.....	117
<b>Леонова М.В., Морозова Н.И.</b>	
Оценка пригодности вы-	
мени коров чёрно-пестрой голштинской породы	
к машинному доению.....	122
<b>Папушина Т.В., Кочнева Е.В., Механиков В.А.,</b>	
Механикова М.В.	
Разработка системы рационов для коров	
с удоем 10000 кг за лактацию с применением силосов	
высокого качества в условиях ООО «Монза» Междуреченского	
района Вологодской области.....	125

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Минаков И.А.</b>	
Укрепление материально-технической	
базы аграрного производства как одно из условий обеспе-	
чения продовольственной безопасности.....	131
<b>Жидков С.А.</b>	
Стратегия интеграционного развития	
зернового комплекса АПК.....	136
<b>Малицкая В.Б., Мустафин А.М., Ахмадеев Р.Г.,</b>	
Аксенова А.А.	
Анализ рынка аудиторских услуг: перспек-	
тивы и возможности.....	142
<b>Жидков С.А., Кузичева Н.Ю.</b>	
Методологические	
основы устойчивого развития рынка зерна.....	149
<b>Позубенкова Э.И., Гурьянова Н.М., Уланова О.И.,</b>	
Долгова Е.А.	
Стратегия развития организаций в условиях	
угрозы ее экономической безопасности.....	155
<b>Климентова Э.А., Дубовицкий А.А.</b>	
Теоретические	
основы формирования механизма рационального земле-	
пользования.....	160
<b>Борзых О.В.</b>	
Структурные элементы устойчивого	
развития сельского хозяйства.....	165

## CONTENTS

## AGRONOMY

<b>Kostrikin A., Shmakova E., Kostrikin P.</b> Holy sources of the Tambov land: Nikolo-Philippovsky holy well.....	6
<b>Zelenova J., Sudnikova V., Bokunova L.</b> The study of <i>Ustilago nuda</i> (Jens) Kell. et Swing populations in the Central Black Soil region of Russia.....	10
<b>Abduazimov A., Mirzaev N.</b> Influence of nitrogen fertilizers on soybean yield.....	14
<b>Yanchuk T., Sedov E., Korneeva S.</b> Apple cultivars bred by VNIISPK and their distribution in Russia and other countries.....	17
<b>Konieva G., Ivanova V.</b> Ecological relationships of natural components in the conditions of the Kum-Maryn depression.....	21
<b>Demin E.</b> The effect of row-to-row processing and herbicide on the contamination of corn crops in the conditions of the forest-steppe zone of the Trans-Urals.....	25
<b>Khalgaeva K., Azimbayeva F., Abdurakhmanov V., Aleev O.</b> Features of the production process depending on the photosynthetic activity of plants in the crops of sorghum herbaceous crops in the conditions of the republic of Kalmykia.....	29
<b>Shakhova O.</b> Changes in the agrophysical properties of gray forest soil with various types of wintering in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region.....	33
<b>Demin E.</b> The influence of mineral fertilizers and sowing dates on the yield and harvesting humidity of corn grain in the conditions of the forest-steppe zone of the Trans-Urals.....	38
<b>Kopaeva N., Anokhina V.</b> Study of the effect of the concentration of BAS of different chemical structures on the sowing qualities of representatives of the Cruciferous family.....	42
<b>Chusova N., Pugacheva G., Subbotina N., Mazayeva Y.</b> Cultivation of potato mini-tubers in pot culture.....	48
<b>Feyzullayev H.</b> Effect of main cultivation methods on the distribution of the root system at different depths in winter wheat plant in the rainfed conditions of Southern Mugan.....	53
<b>Rudaya O.</b> Investigation of the intensity of transpiration and photosynthesis in some species of the genus <i>Paeonia L.</i> .....	57
<b>Ishonkulova G.</b> Change of grain yield of winter varieties of soft wheat depending on the soil-climatic conditions of the regions and the time of harvesting.....	61

## VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

<b>Skorkina I., Lamonov S.</b> Features of the chemical and amino acid composition of cattle milkbreeding in the conditions of the Tambov region.....	66
<b>Usova T., Atamanova M., Andreev G.</b> Influence of lines on reproductive abilities of Holstein bulls.....	70
<b>Skorkina I., Lamonov S.</b> Influence of animal genotype on reproductive quality of cattle.....	75
<b>Gorelik O., Arkanov P., Gorelik A., Fedoseeva N.</b> Features of weight growth of heifers of the dairy period from different bulls-producers.....	80

<b>Usova T., Afanasyeva T., Denisova D.</b> Comparative characteristics of cow dairy productivity lines.....	85
<b>Gorelik O., Rebezov M., Neverova O., Fedoseeva N.</b> Evaluation of the productive qualities of cows of modern black-and-white cattle in the context of lines.....	90
<b>Usova T., Labusova M., Komarova N.</b> Features of growth and exterior of puppies of different shepherd breeds.....	96
<b>Arylov Yu., Rylov H., Dordjieva D.</b> Biological features and economic features of the Kalmyk shepherd dog Barg on the basis of the farm "Arl" of the Yashkul district of the republic of Kalmykia.....	99
<b>Chekrysheva V., Klimenko A., Mitykhan V.</b> Analysis of the prevalence of clinical mastitis in the dairy farm of the Myasnikovsky district of the Rostov region.....	103
<b>Voronov M., Fedoseeva N., Pimkina T., Gorelik O.</b> Cross-linear compatibility of black-and-white cows and their productive qualities.....	107
<b>Konieva O., Badminova E., Borlykov E., Boktaeva T.</b> Assessment of the efficiency of preventive measures for tuberculosis of agricultural animals in the republic of Kalmykia.....	112
<b>Veremeeva S., Kozlova S., Krasnolobova E., Sidorova K.</b> Anatomical and histological characteristics of the duodenum of broilers under the influence of the stress factor depending on sex.....	117
<b>Leonova M., Morozova N.</b> Assessment of the suitability of the udder of black-and-white Holstein cows for machine milking.....	122
<b>Papushina T., Kochneva E., Mechanikov V., Mekhanikova M.</b> Development of a system of rations for cows with a milk yield of 10,000 kg per lactation using high-quality silos in the conditions of LLC "Monza" Mezhdurechensky district of the Vologda region.....	125

## ECONOMIC SCIENCES

<b>Minakov I.</b> Strengthening the material and technical base of agricultural production as one of the conditions for ensuring food security.....	131
<b>Zhidkov S.</b> Strategy of integration development of AIC grain complex.....	136
<b>Malitskaya V., Mustafin A., Akhmadeev R., Aksanova A.</b> Audit and consulting market analysis: prospects and opportunities.....	142
<b>Zhidkov S., Kuzicheva N.</b> Methodological foundations for sustainable grain market development.....	149
<b>Pozubenkova E., Guryanova N., Ulanova O., Dolgova E.</b> Strategy of the organization's development in the conditions of threats to its economic security.....	155
<b>Klimentova E., Dubovitski A.</b> Theoretical foundations of the formation of the mechanism of rational land use.....	160
<b>Borzykh O.</b> Structural elements of sustainable development of agriculture.....	165

# Агрономия

УДК: 550.4:556

**А.В. Кострикин, Е.А. Шмакова, П.А. Кострикин**

## СВЯТЫЕ ИСТОЧНИКИ ТАМБОВСКОГО КРАЯ: НИКОЛО-ФИЛИППОВСКИЙ СВЯТОЙ КОЛОДЕЦ

**Ключевые слова:** картографирование родника, кренополе, гелокрен, Святой колодец.

**Аннотация.** Статья посвящена описанию Николо-Филипповского Святого колодца города Рассказово Тамбовской области. Цель исследования: картографировать и описать Николо-Филипповский Святой источник. Методы исследования: а) картографический метод; б) анализ визуальных данных. Географические координаты Святого источника:  $52.39466^{\circ}$  северной широты,  $41.49544^{\circ}$  восточной долготы.

**Введение.** Образование родников, и в том числе почитаемыми населением как Святые источники, обусловлено различными факторами: рассечением водоносных горизонтов отрицательными формами рельефа; геолого-структурными особенностями местности; фильтрационной неоднородностью водовмещающих пород. Ряд Святых источников имеют важное историко-культурное значение [3], обладают мощнейшим рекреационным потенциалом [4] и могут быть отнесены к туристическим объектам, в том числе к объектам экологического туризма [2].

Родники – это природные эндемики, мониторинг их геохимических характеристик необходим, в частности, для определения влагообеспеченности почвы [4]. Ранее Николо-Филипповский Святой источник города Рассказово Тамбовской области не изучался, поэтому его описание и картографирование имеет историко-культурное, образовательное и научно-практическое значение.

**Цель исследования:** картографировать и описать Николо-Филипповский Святой источник.

**Задачи исследования:** описать родниковое урочище; картографировать положение и описать особенности проявления Николо-Филипповского Святого источника.

**Методы исследования:** картографический метод, анализ визуальных данных.

**Объект исследования:** Святой источник в городском районе «Семиверстка» города Рассказово.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Согласно тринадцатому тому Военно-Статистического обозрения Российской империи 1851 года, посвященному Тамбовской губернии [1], дорогу от с. Малая Талинка до Рассказова на 3-й, 7-й и 9-й верстах пересекают ручьи. Учитывая положение одного из ручьев, вполне вероятно, что район «Семиверстка» был назван по верстовому столбу, отмечающему это расстояние. Большая часть района, где проявляется Святой источник представляет собой лесной массив, произрастающий на торфянике. Святой источник (рисунок 1) находится в 900 м от окраины города Рассказово, в 900 м на юго-запад от автодороги Рассказово-Тамбов и в 1832 метрах от берега реки Лесной Тамбов (рисунок 2). Географические координаты Святого источника:  $52.39466^{\circ}$  северной широты,  $41.49544^{\circ}$  восточной долготы [7]. Из Святого источника вытекает ручей. Источник благоустроен – он представляет собой сруб прямоугольной формы (размером 3,5 на 2 м), над врытым в почву бетонным кольцом (диаметр 1 м).



Рисунок 1. Николо-Филипповский святой колодец

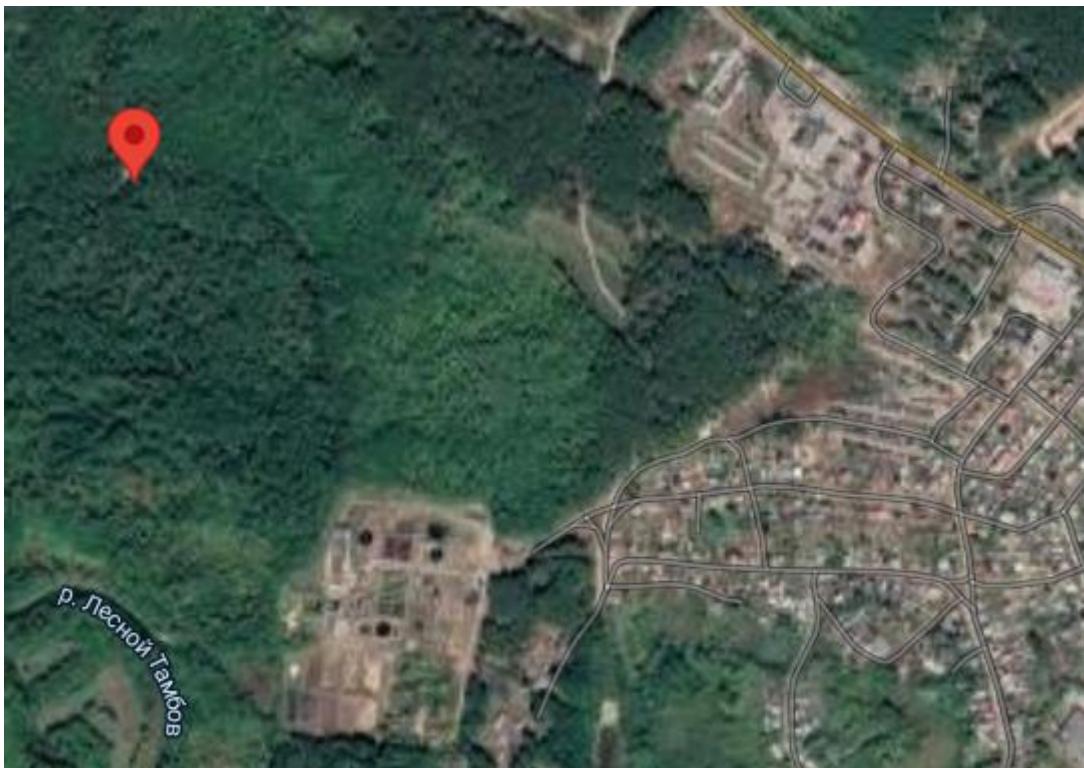


Рисунок 2. Спутниковая фотография района «Семиверстка»,  
положение Николо-Филипповского Святого источника означенено символом «аэростат»

Над срубом – двускатный навес-часовня. На фронтоне часовни закреплена икона святителя Николая Чудотворца. Подход к источнику и вокруг него выполнен в виде дощатого настила. Источник был обустроен усилиями предпринимателя Сергея Цагалова. 27 ноября 2017 года – в день памяти апостола Филиппаprotoиерей Георгий Золотов совершил обряд освящения Святого источника.

Святой источник находится в ложбине, крутизна склонов которой составляет около  $30^{\circ}$ . Ложбину и всю окружающую источник местность можно определить как безымянное родниковое урочище, которое по известной классификации [6] является крутосклонным. Урочище простирается в направлении с севера на юг на 700 метров, в направлении с запада на восток – на 600 метров.



Рисунок 3. Уклон к роднику

Вблизи Святого источника нами установлены четыре родника (ключа), располагающиеся на относительно ровной поверхности урочища. Родники образуют небольшие ручьи, впадающие в ручей, вытекающий из Святого колодца. Данный факт позволяет констатировать таковое образование в целом как кренополе, а Святой колодец и наблюдающиеся вблизи его родники – как гелокрены [5]. Мы считаем Святой источник главным гелокреном. В 105 метрах от Святого колодца в направлении север-юг располагаются три гелокрена, обозначенных нами № 2, № 3, № 4 (рисунок 6), их координаты  $52.663065^{\circ}$  северной широты,  $41.831975^{\circ}$  восточной долготы. От гелокрена № 2 до гелокрена № 3 – два метра; от гелокрена № 2 до гелокрена № 4 – 10 метров; от гелокрена № 3 до гелокрена № 4 – 7 метров. Гелокрен № 1 (рисунок 5) (координаты:  $52.663124^{\circ}$  северной широты,

41.832131° восточной долготы) находится на расстоянии 30 метров от трёх других в том же направлении север-юг (рисунок 4). Ширина ручья, образуемого гелокреном № 1, составляет 0,54 м, а глубина – 0,12 м. Ширина ручья вблизи остальных трёх гелокренов составляет 0,79 м, а глубина – 0,15 м. Ширина ручья, вытекающего из Святого колодца – 4,0 м, его глубина – 0,45 м. Берега ручья пологие, у самой воды топкие. Дно песчаное, наблюдаются илистые отложения, периодически встречаются остатки листьев. Установлено, что наблюдаемые гелокрены в зимний период 2020-2021 года до дна не промерзали. На дне Святого источника, глубина которого 1,5 м, наблюдаются органические остатки (листья с деревьев, сосновая хвоя). При их шевелении выделяется газ с запахом тухлых яиц, что свидетельствует о том, что в составе данного газа велико содержание сероводорода.

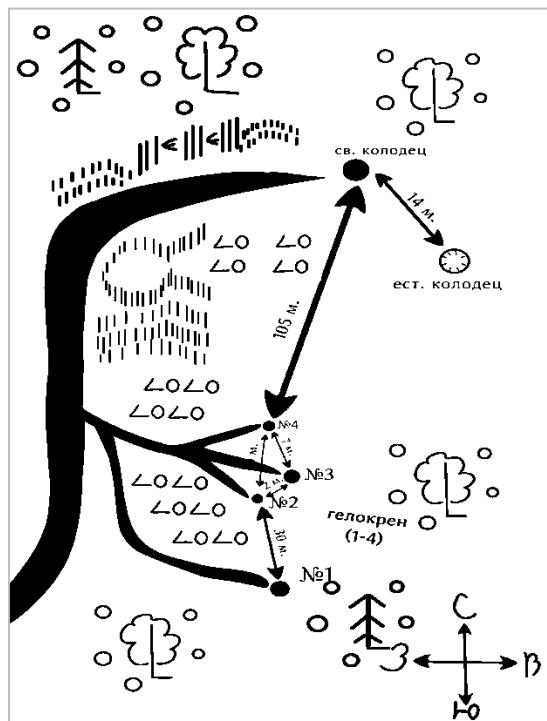


Рисунок 4. Схема родниковых объектов в безымянном урочище



Рисунок 5. Гелокрен № 1



Рисунок 6. Гелокрены № 2, 3, 4

Определены размеры кренополя – 1,47 км<sup>2</sup>. Почва кренополя, практически, полностью покрыта сфагновым мхом (*Sphagnum palustre*), что является признаком заболачивания местности. На западной границе кренополя отмечена осыпь, благодаря которой просматривается состав почвы кренополя. Здесь наблюдается гумусовый горизонт мощностью 3,5 см, под которым залегает мелкозернистый песок (рисунок 7), пронизанный корнями растений.

Водосток от гелокренов и колодца идет строго на запад и через сто метров резко поворачивает на юг (рисунок 4). Берега ручья пологие, у самой воды топкие. Дно ручья песчаное, наблюдаются илистые отложения, периодически встречаются остатки листьев.

В 14 метрах от Святого источника в юго-восточном направлении нами установлен естественный колодец в форме, практически, правильного круга (рисунок 8). Его диаметр 0,57 м, глубина 1 м. В этом колодце наблюдается активный процесс гниения органических остатков – определено по выделению газа с запахом тухлых яиц, видны ветви деревьев со следами разложения и остатки сгнившей листвы. Органические остатки заполняют колодец на всю его глубину.



Рисунок 7. Осыпь с западного края кренополя



Рисунок 8. Естественный колодец на территории кренополя

Видовой состав древесных пород: на склонах родникового урочища (определенено по [5]): дуб черешчатый (*Quercus robur*) и ольха черная (*Alnus glutinosa*). В ложбине преобладают березы повислые (*Betula pendula*), встречаются осины обыкновенные (*Populus tremula*), сосны обыкновенные (*Pinus sylvestris*), ива козья (*Salix caprea*), черемуха обыкновенная (*Prunus padus*). Кустарники: малина обыкновенная (*Rubus idaeus*). Встречаются следующие виды трав: душистый горошек (*Lathyrus odoratus*), пролеска сибирская (*Scilla siberica*), ветренница лютичная (*Anemone ranunculoides*), петров крест чешуйчатый (*Lathraea squamaria*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), хохлатка Галлера (*Coridalis solidago*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), фиалка собачья (*Viola canina*), чистотел большой (*Chelidonium majus*), кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*), крапива киевская (*Urtica kioviensis*), медуница лекарственная (*Pulmonaria officinalis*).

При обследовании окружающей местности были установлены следующие представители фауны: обыкновенный уж (*Natrix natrix*), медянка обыкновенная (*Coronella austriaca*), большая синица (*Parus major*), большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*), обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*), голубь сизый (*Columba livia*), ворона (*Corvus corone*). Наблюдения проведены в апреле 2021 года.

#### Выводы:

- Святой колодец находится в ложбине, крутизна склонов которой составляет около 30°. Ложбину и всю окружающую Святой колодец местность можно определить, как безымянное родниковое урочище.
- Помимо Святого колодца, установлены еще четыре родника, что позволяет часть безымянного родникового урочища определить как кренополе, а Святой колодец и родники – как гелокрены.
- Водосток гелокренов отмечается в виде ручья, впадающего в реку Лесной Тамбов.
- Выполнено картографирование Николо-Филипповского Святого источника и сопутствующих гелокренов.

#### Библиография

- Военно-статистическое обозрение Российской империи. Среднія (черноземная) губернія. Часть 1. Тамбовская губернія. – 1851. – 261 с.
- Королева, И.С. Критерии и методика оценки экотуристического потенциала региона / И.С. Королева, А.Н. Петин, А. Таволжанская // В сб.: Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах: Материалы VI междунар. научн. конф. 12-16 октября 2015 г. – Белгород: изд-во «Политехника», 2015. – С.40-45.
- Кострикин, А.В. Святые источники как историко-культурные объекты Мичуринской и Моршанской епархии / А.В. Кострикин, Л.П. Кострикина, Р.В. Кузнецова, А.Ю. Околелов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 10-13.
- Кострикин, А.В. Экологогеохимическое состояние родников и родниковых урочищ города Мичуринска-наукограда: монография / А.В. Кострикин, Л.В. Бобрович, М.В. Придорогин, П.А. Кострикин. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2021. – 99 с.
- Маевский, П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР / П.Ф. Маевский. – Л.: Изд. «Колос», 1964. – 880 с.
- Максимов, В.М. Справочное руководство гидрогеолога. / В.М. Максимов. – Л.: Гостоптехиздат, 1959. – 836 с.
- Спутниковые карты googlemap для расчета площади, длины и расстояния [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.ru/maps/>.

**Кострикин Александр Валентинович** – доктор химических наук, профессор кафедры биологии и химии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: radi1@rambler.ru.

**Шмакова Екатерина Андреевна** – бакалавр, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: katusha199827@gmail.com.

**Кострикин Павел Александрович** – аспирант ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: radi1@rambler.ru.

UDC: 550.4:556

**A. Kostrikin, E. Shmakova, P. Kostrikin****HOLY SOURCES OF THE TAMBOV LAND: NIKOLO-PHILIPPOVSKY HOLY WELL**

**Key words:** spring mapping, crenopolis, helocrene, holy well.

**Abstract.** This article is devoted to the description of the Nikolo-Filippovsky Sacred Well of the city of Rasskazovo, Tambov Region. The purpose of the study: to map and describe the St. Nicholas-Philippi Holy Spring. Research methods: a) cartographic method; b) analysis of visual data. Geographical coordinates of the Holy Spring:

52.39466° north latitude, 41.49544° east longitude. The spring is landscaped - it is a rectangular log house, above a concrete ring dug into the soil. Above the log house there is a gable canopy-chapel. The approach to the source is made in the form of a boardwalk. The holy spring is located in a hollow. Four accompanying springs are installed, which allows the part of the unnamed spring tract to be identified as Krenopol, and the Holy Well and springs as gelokreny.

**References**

1. Military-statistical review of the Russian Empire. Middle (Chernozem) provinces. Part 1. Tambov province. 1851. 261 p.
2. Koroleva, I.S., A.N. Petin and A. Tavolzhanskaya. Criteria and methodology for assessing the ecotouristic potential of the region. In Sat. Problems of nature management and the ecological situation in European Russia and Neighboring Countries: Proceedings of the VI International Scientific Conference, October 12-16, 2015. Belgorod: Politerra Publishing House, 2015, pp. 40-45.
3. Kostrikin, A.V., L.P. Kostrikina, R.V. Kuznetsov and A.Yu. Okolelov. Holy springs as a historical and cultural objects and the Michurinsk Morshansk diocese. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no. 6, pp. 10-13.
4. Kostrikin, A.V., V.L. Bobrovych, M.V. Pridorogin and P.A. Kostrikin. Ecological geochemical condition of springs and spring tracts of the city of Michurinsk-science city: monograph. Michurinsk: Publishing house of the Michurinsky State Agrarian University, 2021. 99 p.
5. Mayevsky, P.F. Flora of the middle zone of the European part of the USSR. Leningrad, "Kolos", 1964. 880 p.
6. Maksimov, V.M. Reference guide of the hydrogeologist. Leningrad, Gostoptehizdat, 1959. 836 p.
7. GoogleMap satellite maps for calculating area, length, and distance. Available at: <https://www.google.ru/maps/>.

**Kostrikin Alexander**, Doctor of Chemical Sciences, Professor of the Department of Biology and Chemistry, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: radi1@rambler.ru.

**Shmakova Ekaterina**, Learning group, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: katusha199827@gmail.com.

**Kostrikin Pavel**, Postgraduate student, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: radi1@rambler.ru.

УДК: 633.16:631.523

**Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова, Л.В. Бокунова****ИЗУЧЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ *USTILAGO NUDA* (JENS) *KELL. ET SWING* В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ**

**Ключевые слова:** ячмень, пыльная головня, моногенные линии, вирулентность, устойчивость, гены.

**Аннотация.** Проведенными исследованиями установлено, что популяции вида *Ustilago nuda* (Jens) *Kell. et Swing* – возбудителя пыльной головни ячменя, сложившиеся в зерновом агрофитоценозе ЦЧР, обладают широкой вирулентностью и высокой агрессивностью. Генофонд популяций включает 66,6% вирулентных генов к известным генам устойчивости. Доля вирулентных генов к тест-сортам составляет 80,6%, агрессивных – 52,2%. Индекс вирулентности 2,5 ед., вы-

раженность фенотипа 10 ед. Включает 9 физиологических рас, среди которых восемь (2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 15) идентифицированы в ЦЧР впервые. Доминируют расы 1 и 9. В инфекционном питомнике изучено 250 сортобразцов ячменя. Для дальнейших исследований отобрано 12 источников устойчивости: 29377 – США, 9021 – Турция, 3282 – Эфиопия и др.; 17 генетических доноров: 20259 (Run 3), 18757 (Run 3, Run 6) – Канада; 25101 (Run 3, Run 6), 28391 (Run 3, Run 6) – США; Зерноградский 86 (Run 3, Run 6), Белогорский (Run 6), Символ (Run 3, Run 6), 25294, Л-38-10 (Run 15) – Россия и др.

**Введение.** Несмотря на успехи химического метода в борьбе с болезнями, потери зерновых культур от патогенов все еще значительны. Пыльная головня ячменя является постоянным «спутником» посевов, причиняя основной ущерб семеноводству. Причиной потерь является гриб *Ustilago nuda* (Jens) *Kell. et Swing*. У больного растения колос разрушается полностью или частично. В момент выхода пораженного колоса из влагалищного листа сорусы одеты в тонкую оболочку, которая сразу же разрушается, обнажая споровую массу оливково-черного цвета. Исследованиями установлено: доля восприимчивых сортов к пыльной головне ячменя составляет 89,7% [1]. Основная роль в решении проблемы эпифитотий отводится селекции [2, 3].

При широком распространении пыльной головни на ячмене, изучение вирулентности возбудителя в Центрально-Черноземном регионе практически не проводится. Целью проводимых исследований являлось проведение скрининга сортообразцов ячменя на устойчивость к возбудителю *Ustilago nuda* (Jens) Kell. et Swing, мониторинг популяций по патогенности (вирулентности и агрессивности).

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследований являлись районированные сорта ячменя. Инфекционный материал возбудителей болезней собран на посевах в различных агроклиматических зонах ЦЧР. При сборе материала и фитосанитарной экспертизе руководствовались рекомендацией, изданной под редакцией С.С. Санина [4].

Микологическую экспертизу осуществляли, пользуясь определителями грибов В.И. Ульянищева [5]. Для инокуляции колосьев пыльной головней ячменя использовали метод частичного вакуума [6]. Изучение внутривидовой дифференциации популяций по вирулентности и агрессивности проводили на наборе моногенных линий и тест-сортов с идентифицированными генами устойчивости. Классификацию типов «устойчивость-восприимчивость» учитывали по международным шкалам, рекомендуемым методическими пособиями [7, 8, 9].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Инфекционным материалом для оценки образцов по устойчивости к головне служили популяции, собранные на пораженных растениях районированных сортов ячменя.

Споры *Ustilago nuda* (Jens) Kell. et Swing собирали в начале выхода колосьев из влагалищ листьев в фазу колошения. В течение 2-3 суток весь собранный материал сушился в теплом сухом месте. После этого пораженные колосья связывали в спонки и держали в сухом, прохладном, хорошо проветриваемом месте. По данным Кривченко и Хохловой [10], хламидоспоры большинства видов головни могут храниться в комнатных условиях в гербарных образцах без существенной потери всхожести в течение длительного времени.

Перед инокуляцией хламидоспоры стряхивали с колосьев, просеивали, проверяли на жизнеспособность и использовали в работе.

Проведенными исследованиями в лаборатории иммунитета растений Среднерусского филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» установлено, что популяции возбудителя головневых болезней, сложившиеся в зерновом агрофитоценозе ЦЧР, обладают широкой вирулентностью и высокой агрессивностью. Популяция пыльной головни ячменя содержит – 66,6% генов, вирулентных к известным генам устойчивости.

Популяция возбудителя включает 9 физиологических рас, среди которых восемь (2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 15) идентифицированы в ЦЧР впервые. Доминируют расы 1 и 9, обладающие среди известных рас самым широким спектром вирулентности и уровнем агрессивности. Особенно раса 9, паразитирующая на сортах Гонар, Приазовский 9, Ауксиняя 3, Одесский 115, Жозефин.

Результаты исследований внутривидовой дифференциации популяции пыльной головни ячменя по патогенности приведены в таблице 1. Из приведенных в таблице сведений следует, что популяция характеризуется широкой вирулентностью и высокой агрессивностью к известным генам, детерминирующими устойчивость. Доля вирулентных генов к тест-сортам составляет 80,6%, агрессивных – 52,2%. Индекс вирулентности – 2,5 ед., выраженность фенотипа – 10 единиц.

Таблица 1  
Дифференциация популяции возбудителя пыльной головни ячменя по патогенным свойствам

№ п/п	Тест-сорт	Символ гена	Пораженность, %	Эффективность
1	Trebi	Run 1	12,0	не эффективен
2	Mi saury	Run 2	9,5	низкая
3	Jet	Run 3	0,0	высокая
4	Dorset	Run 4	5,0	средняя
5	Keystone	Run 6	0,0	высокая
6	Anodium	Run 7	35,0	не эффективен
7	Milton	Run 8	45,0	не эффективен
8	OAC 21	Run 9 +10	76,1	не эффективен
9	S- 8728	Run 11	4,1	средняя
10	J I- 6823	Run 12	6,0	средняя
11	K- 19907	Run 13	3,1	средняя
12	Korol	Run 14	4,0	средняя
13	Hyprolí	Run 15	3,0	средняя

Исходя из сложившихся в зерновом агрофитоценозе взаимоотношений растение-хозяин-патоген, различную степень устойчивости (эффективности) обеспечивают девять генов, в их числе высокую – Run 3, Run 6, среднюю – Run 4, Run 11, Run 12, Run 13, Run 14, Run 15, низкую – Run 2, не эффективны – Ran 1, Run 7, Run 8, Ran 9+10.

С целью более углубленного изучения патогенных свойств популяций возбудителей головневых болезней проведен сбор инфекционного материала и проведена реинокуляция субпопуляциями пыльной головней 7 районированных в ЦЧР сортов ячменя. В дальнейшем моногенные линии были инокулированы материалом, собранным с каждого сорта. В целях исключения смешивания спор, начиная с фазы влагалища листа, на головневые колосья надевали пергаментные изоляторы. Исследования проводились в 2018-2020 годах (таблица 2).

Таблица 2

**Частота встречаемости различных по вирулентности популяций *Ustilago nuda* (Jens) Kell. et Swing на районированных сортах ячменя территории ЦЧР**

Год исследований	Сорт-хозяин	Отсутствие вирулентных <i>Ran</i> - генов	Низко-эффективные <i>Run</i> - гены (>5%)	Средне-эффективные <i>Run</i> - гены (5-10%)	Низко-эффективные <i>Run</i> - гены (>10%)
2018	Аннабель	11, 13, 14, 15, 8+15	2, 7, 8, 12	4	9+10
	Вакула	7, 8, 9+10, 11, 12, 13, 14, 15	2, 8+15	1	4
	Гелиос	1, 2, 4, 7, 8, 12, 13, 14, 15	-	9+10	11, 8+15
	Одесский 115	1, 2, 4, 7, 8, 9+10, 11, 12, 13, 14, 15	8+15	-	-
	Тонус	1, 2, 4, 7, 8, 9+10, 11, 13, 14	12, 15, 8+15	-	-
	Хаджи-бей	1, 2, 7, 8, 9+10, 11, 12, 13, 14, 15, 8+15	4	-	-
	Чакинский 221	2, 4, 9+10, 11, 12, 13, 14, 15, 8+15	1, 2, 7, 8	-	-
2019	Аннабель	11, 12, 14, 8+15	8, 13	2, 7	1, 3, 4, 9+10, 15
	Вакула	11, 13, 14, 8+15	2	12	1, 3, 4, 7, 11, 9+10, 15
	Гелиос	13	2, 3, 14	-	1, 4, 7, 8, 9+10, 11, 12, 15, 8+15
	Одесский 115	1, 7, 8, 11, 13, 14, 8+15	12	2, 3	4, 9+10, 15
	Тонус	2, 8, 11, 13, 14	7, 12, 15	3	1, 4, 9+10, 8+15
	Хаджибей	1, 2, 7, 9+10, 11, 13, 14, 8+15	-	3, 12	4, 8
	Чакинский 221	13, 8+15	8, 11	3	1, 2, 4, 7, 9+10, 12, 15
2020	Аннабель	11, 13, 14, 8+15	1, 2, 7, 8, 12		3, 4, 9+10, 15
	Вакула	11, 13, 14	3, 9+10, 8+15	7, 12	1, 2, 4, 11, 15
	Гелиос	13, 14	1, 3, 4	2, 7, 8	9+10, 11, 12, 15
	Одесский 115	11, 12, 13, 14, 8+15	2, 7, 8, 15	3	1, 4, 9+10, 12
	Тонус	13, 14	8, 8+15	3, 7, 11	1, 2, 4, 9+10, 15
	Хаджибей	7, 11, 13, 14, 8+15	4	3, 12	1, 2, 3, 8, 9+10,
	Чакинский 221	13, 14, 8+15	8, 11	4	1, 2, 7, 9+10, 12, 15

Анализ популяции возбудителя выявил неоднородную реакцию на заражение патогеном моногенных линий по годам. Изменения реакций ряд исследователей объясняют такими факторами как селективным действием сорта и перекомбинацией факторов вирулентности [11, 12], важную роль при этом играют погодные условия.

На основе анализа экспериментальных данных были составлены формулы вирулентности популяций, формирующихся на сортах. На сорте Гелиос формировалась популяция с наибольшим количеством генов вирулентности (61,5%). Близки по вирулентности популяции с сортами Вакула и Чакинский 553 (53,8%).

Аннабель 1, 3, 4, 15, 9+10, 15 / 2, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 8+15  
 Вакула 1, 3, 4, 7, 8, 9+10, 15 / 2, 11, 12, 13, 14, 8+15  
 Гелиос 1, 4, 7, 8, 9+10, 11, 12, 15, 8+15 / 2, 3, 7, 13, 14  
 Одесский 115 4, 9+10, 15 / 2, 3, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 8+15  
 Тонус 1, 3, 4, 9+10, 15, 8+15 / 2, 7, 8, 11, 12, 13, 14  
 Хаджибей 3, 8, 9+10 / 2, 7, 11, 12, 13, 14, 8+15  
 Чакинский 221 1, 3, 4, 7, 9+10, 12, 15 / 2, 8, 11, 12, 13, 14, 8+15

Анализ патогенных свойств инфекционного материала, собранного на районированных в агроклиматических зонах ЦЧР сортах, и проведенная в дальнейшем реинокуляция сортов, позволяет заключить, что в формообразовательном процессе популяций возбудителей болезней определяющая роль принадлежит сортам-хозяевам как основному фактору стабилизирующего отбора.

При массовой оценке исходного коллекционного и селекционного материала определяли устойчивость к смеси популяций. При этом после изучения расового состава возбудителей проводили оценку к наиболее агрессивным для данной зоны расам головни. В качестве контроля брали восприимчивый сорт ярового ячменя – Одесский 115. В условиях искусственного инфекционного фона сорт-стандарт поражался пыльной головней не менее, чем на 70%.

В инфекционном питомнике изучено 250 сортообразцов ячменя. По итогам иммунологических оценок и браковки материала по фенотипу были отобраны источники и доноры устойчивости, наиболее полно отвечающие требованиям, предъявляемым к исходному материалу. Для дальнейших исследований отобрано 13 источников устойчивости: 29377 – США, 9021 – Турция, 3282 – Эфиопия, 31152 – Австралия, 5201 – Тунис, Марние, Филадельфия – Германия, Биатрис – Франция, Краснояружский 6, Московский 86, Эльф, Владимир – Россия, Приазовский 9 – Украина; генетических доноров 17: 20259 (*Run 3*), 18757(*Run 3, Run 6*), 19304 (*Run 6*), 23875 (*Run 3*,

*Run 6*) – Канада, 25101(*Run 3, Run 6*), 28391 (*Run 3, Run 6*), 28840 (*Run 3, Run 6*), 25085 (*Run 3, Run 6*), 11215 (*Run 1*), 15407 (*Run 2*) – США, 26337 (*Run 8*) – Украина, 4647 (*Run 7*) – Алжир, Зерноградский 86 (*Run 3, Run 6*), Белогорский (*Run 6*), Символ (*Run 3, Run 6*), 25294, Л-38-10 (*Run 15*) – Россия.

**Выводы.** Результаты изучения патогенных свойств инфекционного материала *Ustilago nuda* (*Jens*) *Kell. et Swing*, собранного на районированных сортах ячменя в агроклиматических зонах ЦЧР, и проведенная в дальнейшем реинокуляция сортов позволяют заключить, что в формообразовательном процессе популяций возбудителя болезни определяющая роль принадлежит сортам-хозяевам как основному фактору стабилизирующего отбора. Среди сортообразцов ярового ячменя выявлены источники и доноры устойчивости к возбудителю болезни *Ustilago nuda* (*Jens*) *Kell. et Swing*, которые рекомендованы для селекции культуры на болезнеустойчивость.

Работа выполнена и опубликована при поддержке Областного конкурса «Гранты для поддержки прикладных исследований молодых учёных 2020 года» «Изучение путей предотвращения эпифитотийного развития болезней пшеницы в условиях ЦЧР (на примере септориоза, буровой ржавчины, пыльной и твёрдой головни)» № проекта 27-МУ-20 (02).

### Библиография

1. Зеленева, Ю.В. Внутривидовая дифференциация возбудителей твердой головни пшеницы (*Tilletia caries* (d.c.) tul) и пыльной головни ячменя (*Ustilago nuda* (*jens.*) *Kell. Swing*) в ЦЧР / Ю.В. Зеленева, В.В. Плахотник, В.П. Судникова // В книге: Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам. Тезисы докладов IV Международной научной конференции. – 2016. – С. 104.
2. Flor, H.H. Host-parasite interactions flax-rust it's genetic and other implications. *Phytopath.*, 45. – 1955. – Р. 680-685.
3. Flor, H.H. Current status of the gene-for-gene concept.-*Ann. Rev. of Phytopath.*, 1971. – v. 9. – Р. 275-296.
4. Санин, С.С. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур (болезни растений): Рекомендации / С.С. Санин. – М., ФГНУ «Росинформагротех»: Колос, 2002. – 138 с.
5. Ульянищев, В.И. Определитель головневых грибов / В.И. Ульянищев. – М., 1968 – 182 с.
6. Кривченко, В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней / В.И. Кривченко. – М.: Колос., 1984. – 304 с.
7. Кривченко, В.И. Изучение устойчивости зерновых культур и расового состава возбудителей болезней (методические указания) / В.И. Кривченко, Д.В. Мягкова, Л.Г. Щелко. – Л., 1978. – 108 с.
8. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ. – Прага, Координационный центр, 1988. – 321 с.
9. Плахотник, В.В. Источники и доноры устойчивости яровой пшеницы к особо опасным болезням в Центрально-Черноземном регионе (каталог) / В.В. Плахотник, Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова, Л.В. Бокунова. – Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2013. – 26 с.
10. Кривченко, А.И. Головневые болезни зерновых культур / А.И. Кривченко, А.П. Хохлова // Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам (методическое пособие). – М., 2008. – С. 32-85.
11. Холтон, К.С. Генетическое регулирование взаимодействий хозяина и паразита при болезнях, вызываемых головневыми заболеваниями / К.С. Холтон // Проблемы и достижения фитопатологии. – М., 1962. – С. 160-168.
12. Fisher G.W., Holton C.S. *Biology and control of the smut fungi*. – New York., 1957. – 622 pp.

**Зеленева Юлия Витальевна** – доктор биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений Среднерусского филиала Федерального научного центра им. И.В. Мичурина; научный сотрудник лаборатории микологии и фитопатологии "Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений", e-mail: zelenewa@mail.ru.

**Судникова Валентина Павловна** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений, Среднерусский филиал Федерального научного центра им. И.В. Мичурина, e-mail: sudnikova47@mail.ru.

**Бокунова Людмила Викторовна** – научный сотрудник лаборатории иммунитета растений, Среднерусский филиал Федерального научного центра им. И.В. Мичурина, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

UDC: 633.16:631.523

**J. Zeleneva, V. Sudnikova, L. Bokunova**

## THE STUDY OF *USTILAGO NUDA* (*JENS*) *KELL. ET SWING* POPULATIONS IN THE CENTRAL BLACK SOIL REGION OF RUSSIA

**Key words:** barley, barley smut, monogenic lines, virulence, resistance, genes.

**Abstract.** The performed studies have shown that populations of the species *Ustilago nuda* (*Jens*) *Kell. et*

*Swing* of the barley smut causative agent, formed in the grain agrophytocenosis of the Central Black Soil Region (CBSR), possess a wide virulence and high aggressiveness. The gene pool of populations includes 66.6% of virulent

genes to known resistance genes. The percentage of virulent genes to test varieties is 80.6%, aggressive genes comprise 52.2%. The virulence index is 2.5 units, the phenotypic severity is 10 units. It includes 9 physiological races, out of which eight (2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 15) were identified in the Central Black Soil Region for the first time. Races 1 and 9 are dominant. 250 variety sources of barley have been

studied in the infectious nursery. For further research, 12 sources of resistance were selected: 29377 – USA, 9021 – Turkey, 3282 – Ethiopia, etc.; 17 genetic donors: 20259 (Run 3), 18757 (Run 3, Run 6) – Canada; 25101 (Run 3, Run 6), 28391 (Run 3, Run 6) – USA; Zernogradsky 86 (Run 3, Run 6), Belogorsky (Run 6), Simvol (Run 3, Run 6), 25294, L-38-10 (Run 15) – Russia, etc.

### References

1. Zeleneva, J.V., V.V. Plakhotnik and V.P. Sudnikova. Intraspecific differentiation of causative agents of wheat covered smut (*Tilletia caries* (d.c.) tul) and barley loose smut (*Ustilago nuda* (jens.) Kell. Swing) in the Central Black Soil region. From the book: Modern problems of plant immunity to harmful organisms. Report theses of the IV International scientific conference, 2016. P. 104.
2. Flor, H.H. Host-parasite interactions flax-rust it's genetic and other implications. *Phytopath.*, 45. 1955, pp. 680-685.
3. Flor, H.H. Current status of the gene-for-gene concept.-*Ann. Rev. of Phytopath.*, 1971, v. 9, pp. 275-296.
4. Sanin, S.S. Phytosanitary expertise of cereal crops (plant diseases): Recommendations. Moscow, FSSI «Rosinformagrotech». Kolos, 2002. 138 p.
5. Ulyanitsev, V.I. The detector of smut fungi. Moscow, 1968. 182 p.
6. Krivchenko, V.I. Resistance of spiked cereals to causative agents of smut diseases. Moscow: Kolos., 1984. 304 p.
7. Krivchenko, V.I., D.V. Miagkova and L.G. Schelko. The study of cereal crop resistance and composition of causative agents (instructional guidelines). L., 1978. 108 p.
8. Methods of selection and estimation of wheat and barley resistance to diseases in COMECON member countries. Prague, Coordination centre, 1988. 321 p.
9. Plakhotnik, V.V., J.V. Zeleneva, V.P. Sudnikova and L.V. Bokunova. Sources and donors of spring wheat resistance to highly dangerous diseases in the Central Black Soil region (catalogue). Tambov: The publishing house of TSU named after G.R. Derzhavin, 2013. 26 p.
10. Krivchenko, A.I. and A.P. Khokhlova. Smut diseases of cereal crops. The study of genetic resources of cereal crops based on resistance to harmful organisms (study guide). Moscow, 2008, pp. 32-85.
11. Holton, K.S. Genetic regulating of interaction between the host and the parasite in conditions, caused by smut diseases. Problems and achievements of phytopathology, Moscow, 1962, pp. 160-168.
12. Fisher G.W., Holton C.S. Biology and control of the smut fungi. New York, 1957. 622 p.

**Zeleneva Julia**, Doctor of Biological Sciences, Senior scientific worker of the plant immunity laboratory, Central Russian affiliate OF Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin; scientific worker of the mycology and phytopathology laboratory, All-Russian Institute of Plant Protection, e-mail: zelenewa@mail.ru.

**Sudnikova Valentina**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading scientific worker of the plant immunity laboratory, Central Russian affiliate OF Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin, e-mail: sudnikova47@mail.ru.

**Bokunova Ludmila**, Scientific worker of the plant immunity laboratory, Central Russian affiliate OF Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

УДК: 633:853.52;631:5.8

**А.М. Абдуазимов, Н.Ф. Мирзаев**

## ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

**Ключевые слова:** соя, зерно, минеральные удобрения, азот, высота растений, урожайность, жара, засуха.

**Аннотация.** Соя – ведущая культура среди зерновых бобовых по содержанию в семенах белка. Соевый белок по аминокислотному составу близок к белку животного происхождения. В больших объемах сою используют как компонент для производства хлеба, кондитер-

ских изделий, колбас, маргарина, детского питания и другой, в том числе диетической, продукции. В статье описана взаимосвязь азотных минеральных удобрений и характеристики сорта с урожайностью сои при возделывании в почвенно-климатических условиях южного региона Республики Узбекистан. Высокая урожайность сортов сои Тумарис и Ойжамол доказана при внесении 120 кг чистых азотных минеральных удобрений.

**Введение.** Соя отличный предшественник для многих сельскохозяйственных культур. После сои в почве остаётся достаточное количество азота, что снижает необходимость внесения предпосевного минерального удобрения под культуру. Соя – хороший корм для животных (сено, силос, жмых, шрот, концентраты) и сырьё для производства многих промышленных и медицинских товаров.

Учитывая высокую потребность населения в белке, она является незаменимой культурой в решении этой проблемы. Для успешного выращивания этой культуры необходимо соблюдение агротехнических приемов, одним из которых является минеральное питание.

Несмотря на то, что соевые бобы достаточно высокого качества, богаты белками и жирами, на сегодняшний день они не получили широкого распространения в сельском хозяйстве Узбекистана. В зависимости от сорта бобы сои содержат до 57% диетического белка, легкоусвояемых ненасыщенных жиров и до 30% углеводов (в основном моно- и дисахариды), которые содержат биологически активные вещества и витамины: A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, E, C, D, PP и другие, а также такие микроэлементы, как Mn, Mo, Mg, B, Fe. Все вышеперечисленные компоненты очень важны для нашей повседневной жизни и рациона домашних животных.

При этом актуальным является подбор сортов сои, подходящих к природно-климатическим условиям, почвенным условиям региона, и разработка агротехнологий выращивания.

В условиях южного климата страны высокая температура воздуха, низкая относительная влажность, низкое содержание гумуса в почве (0,81 г) требуют исследования технологии выращивания сои, в частности определения применения оптимальных доз азотных удобрений.

По данным Chynchik O.S. (2009) было отмечено, что лучшие показатели структуры урожая у всех изученных сортов были зарегистрированы при применении минеральных удобрений из расчёта N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, обработке семян Rizogumin и использовании микроудобрений Vuxal [2].

Sokyrko P.H (2009) указывает, что одним из основных факторов, влияющих на продуктивность растений, является их высота. Известно, что динамика этого показателя в течение вегетационного периода позволяет определять, как складываются условия роста и развития растений в онтогенезе, а также находить наиболее оптимальные условия для формирования высокоурожайных агрофитоценозов [4].

Многие исследователи отмечают, что наибольшее влияние на рост растений в высоту оказывают минеральные удобрения. Кроме того, увеличение дозы азотного питания приводит к значительному увеличению этого показателя. Роль удобрений в улучшении процессов роста, таких как линейное возвышение и накопление поверхностной массы, упоминалась рядом других исследователей [3].

В полевых и вегетационных экспериментах ученые изучали влияние внесения различных доз азотных удобрений на урожайность сои [1]. Было обнаружено, что увеличение содержания растворимых соединений, содержащих азот, в почве при оптимальных условиях выращивания растений в поле не препятствует их симбиозу с эндогенными бактериями. Уменьшение доли атмосферного азота, усваиваемого растениями с повышенным содержанием минерального азота, носит относительный характер.

**Цель исследований.** Регулирование минерального питания представляет собой наиболее доступный для практики приём повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственных культур. Целью наших исследований было выявление возможности повышения урожайности местных сортов сои в условиях различного азотного питания.

**Материалы и методы исследований.** Эксперимент проводили в 2018-2020 гг. в лаборатории и на центральном опытном участке Кашкадарьянского филиала НИИ зерновых и зернобобовых культур, расположенного в Каршинском районе на светло-серых почвах, исследования проводили на четырёх сортах сои Амиго, Селекта 201, Тумарис-МАН-60 и Ойжамол в условиях применения различных доз минеральных удобрений. При проведении исследований применены общепринятые в агрономической науке методики закладки и проведения полевых опытов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение динамики показало, что высота растений варьировала в зависимости от особенностей сорта и почвенно-климатических условий. При этом в контрольном варианте (без применения азотных удобрений) у сорта Амиго показатель высоты составил 41,5 см, у сорта Селекта – 201 40,5 см, у Тумарис-МАН-60 – 58,2 см и у сорта Ойжамол – 70,0 см.

По полученным данным определено, что с увеличением норм питания азотными минеральными удобрениями наблюдалось и увеличение роста и развития сорта, показателя урожайности, а в частности, было зафиксировано увеличение высоты растений. При внесении азотных удобрений из расчета 150 кг на гектар высота растений составила у сорта Амиго 71,1 см, у сорта Селекта – 201 68,1 см, у сорта Тумарис-МАН-60 – 94,7 см и у сорта Ойжамол – 116,3 см (рисунок 1).

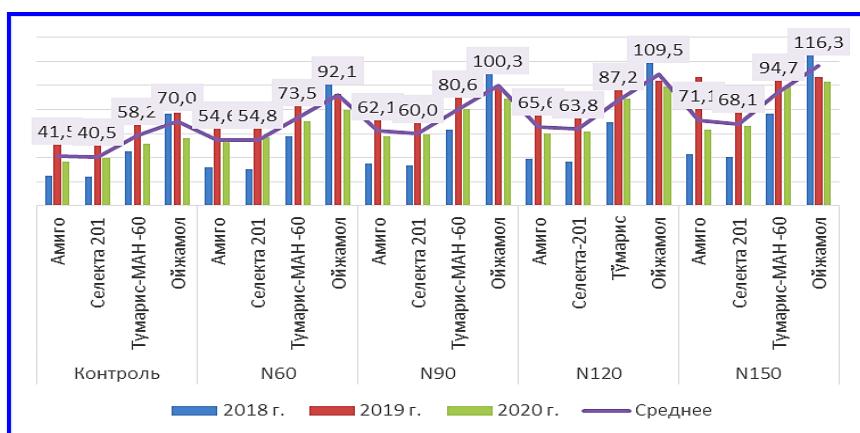


Рисунок 1. Влияние азотных минеральных удобрений на высоту сортов сои, см (2018-2020 гг.)

Известно, что в южной части страны высокая урожайность достигается за счёт жаро- и засухоустойчивости сортов. Результаты наших экспериментов показывают, что созданные в местных условиях сорта Тумарис-МАН-60 и Ойжамол по сравнению с сортами Амиго и Селекта 201 обладают более высокими показателями устойчивости, положительной динамикой роста и развития, показателями высоты растений, структуры урожая.

По результатам трехлетних исследований установлено, что урожайность сортов в контрольном (без азотных удобрений) варианте низкая (3,1-11,6 ц/га). При этом самые высокие показатели были у сортов Тумарис и Ойжамол – 9,1-10,5 ц/га и 10,2-11,6 ц/га соответственно (таблица 1).

Таблица 1

Влияние азотных минеральных удобрений на урожайность сои, ц/га (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты	Сорт	2018 год	2019 год	2020 год	Среднее
Контроль	Амиго	3,4	3,1	4,4	3,6
	Селекта 201	3,8	4,7	5,9	4,8
	Тумарис-МАН-60	10,5	9,1	10,5	10,0
	Ойжамол	11,6	10,2	11,3	11,0
N <sub>60</sub>	Амиго	5,1	6,2	7,1	6,1
	Селекта 201	8,3	8,6	9,6	8,8
	Тумарис-МАН-60	20,4	18,2	18,8	19,1
	Ойжамол	21,8	20,5	22,1	21,5
N <sub>90</sub>	Амиго	7,2	8,9	9,3	8,5
	Селекта 201	11,4	13,0	14,5	13,0
	Тумарис-МАН-60	23,8	21,3	25,1	23,4
	Ойжамол	26,5	24,9	27,6	26,3
N <sub>120</sub>	Амиго	10,4	11,9	12,8	11,7
	Селекта 201	14,5	15,5	17,7	15,9
	Тумарис-МАН-60	27,5	26,3	26,9	28,5
	Ойжамол	30,2	27,6	33,2	32,2
N <sub>150</sub>	Амиго	11,2	12,3	13,2	12,2
	Селекта 201	15,3	16,2	18,8	16,8
	Тумарис-МАН-60	27,8	26,9	27,3	27,3
	Ойжамол	30,3	28,0	33,5	30,6
S <sub>x</sub>		<b>1,01</b>	<b>0,96</b>	<b>1,27</b>	x
S <sub>d</sub>		<b>1,43</b>	<b>1,35</b>	<b>1,80</b>	x
HCP <sub>05</sub>		<b>2,9</b>	<b>2,7</b>	<b>3,6</b>	x

Увеличение внесения доз азотных удобрений обеспечило высокие урожаи сортов сои. Наибольшая урожайность составила в варианте с применением азотных удобрений из расчёта 150 кг/га у зарубежных сортов Амиго и Селекта 201 при средней урожайности 12,2-16,8 ц/га за три года соответственно, в то время как у местных сортов Тумарис-МАН-60 и Ойжамол данный показатель в варианте с применением азотных удобрений из расчёта 120 кг/га составил 28,5-32,2 ц/га соответственно.

Также было определено, что у местных сортов показатель урожайности при применении азотных удобрений из расчёта 150 кг/га был ниже, чем в варианте с применением азотных удобрений из расчёта 120 кг/га, это можно объяснить с низким количеством элементов продуктивности на фоне чрезмерной высоты растений.

**Выводы.** На основании приведённых выше данных следует отметить, что чрезмерная высота растений зарубежных сортов сои способствует повышению урожайности, а увеличение нормы внесения азотных минеральных удобрений при возделывании местных сортов с применением азотных удобрений из расчёта 120 кг/га приводит к снижению урожайности.

При нормальном росте и развитии растений получение высококачественного урожая – это процесс, во многом зависящий от питания. Таким образом, можно повысить урожайность и улучшить качество бобов сои за счёт достижения баланса в системе минерального питания среди факторов, которые имеют влияние на количественные и качественные показатели.

По итогам проведённых трёхлетних исследований было определено, что для получения высоких урожаев в почвенно-климатических условиях южного региона Кашкадарьинской области при возделывании зарубежных сортов сои Амиго и Селекта 201 целесообразно применение азотных удобрений из расчёта 150 кг/га, а для местных сортов Тумарис-МАН-60 и Ойжамол применение азотных удобрений из расчёта 120 кг/га соответственно.

#### Библиография

1. Бородычев, В.В. Минеральное питание сои / В.В. Бородычев, М.Н. Лытов // Агрономический вестник. – 2005. – № 5. – С. 20-22.
2. Чинчик, О.С. Влияние способов удобрения на формирование урожайности сои (*Glycine max (L.) Merr.*) в условиях Западной Лесостепи / О.С. Чинчик // Научные труды института биоэнергетических культур и сахарной свеклы. Серия: Растениеводство. Выпуск 24. – 2016. – С. 35-41.

3. Ещенко, В.А. Основы научных исследований в агрономии: учебник / В.А. Ещенко, П.Х. Копитко, П.В. Костогриз, В.П. Опрышко. – Винница ЧП «ТД« Эдельвейс и К», 2014. – 332 с.

4. Сокирко, П.Х. Эффективность обработки почвы под сою в левобережной Лесостепи. Разработка и внедрение энергосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур / П.Х. Сокирко // Материалы научно-практической конф. молодых ученых и специалистов (Чабаны, 25-27 лип. 2009) ННЦ «Институт земледелия» НААН Украины. – Киев: ЭКМО, 2009. – С. 19-20.

**Абдуазимов Акбар Мухторович** – доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Кашкадаргинский филиал научно-исследовательского института зерна и зернобобовых культур.

**Мирзаев Нуриддин Файзуллаевич** – докторант, Кашкадаргинский филиал научно-исследовательского института зерна и зернобобовых культур.

UDC: 633:853.52;631:5.8

**A. Abduaazimov, N. Mirzaev**

## INFLUENCE OF NITROGEN FERTILIZERS ON SOYBEAN YIELD

**Key words:** soybeans, grain, mineral fertilizers, nitrogen, plant height, yield, heat, drought.

**Abstract.** Soy – is the leading crop among legumes in terms of protein content in seeds. Soy protein is similar in amino acid composition to animal protein. In large volumes, soy is used as a component for the production of bread, confectionery, sausages, margarine, baby food and other

products, including dietary ones. The article describes the relationship of nitrogen mineral fertilizers and the characteristics of the variety with the yield of soybeans when cultivated in the soil and climatic conditions of the southern region of the Republic of Uzbekistan. The high yield of soybean varieties Tumaris and Oyzhamol has been proven with the introduction of 120 kg of pure nitrogen mineral fertilizers.

### References

1. Borodychev, V.V. and M.N. Lytov. Mineral nutrition of soybeans. Agrochemical Bulletin, 2005, no. 5, pp. 20-22.
2. Chinchik, O.S. The influence of fertilization methods on the formation of the yield of soybeans (Glycine max (L.) Merr.) In the conditions of the Western Forest-steppe. Scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet. Series: Crop production. Issue 24, 2016, pp. 35-41.
3. Eshchenko, V.A., P.Kh. Kopitko, P.V. Kostogriz, V.P. Opryshko and V.A. Yeschenko. Fundamentals of scientific research in agronomy Vinnytsia PE "TD" Edelweiss and K", 2014. 332 p.
4. Sokirko, P.Kh. Efficiency of soil cultivation for soybeans in the left-bank forest-steppe. Development and implementation of energy-saving technologies for growing crops: scientific and practical materials. conf. young scientists and specialists, (Chabany, 25-27 lip. 2009) NSC "Institute of Agriculture" NAAS of Ukraine. Kiev: ECMO, 2009, pp. 19-20.

**Abduazimov Akbar**, Doctor of Agricultural Sciences, senior researcher, Kashkadarya branch of the Grain and Leguminous Research Institute.

**Mirzaev Nuriddin**, Basik doctoral student, Kashkadarya branch of the Grain and Leguminous Research Institute.

УДК: 634:11.631.52.

**Т.В. Янчук, Е.Н. Седов, С.А. Корнеева**

## СОРТА ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В РОССИИ И ДРУГИХ СТРАНАХ

**Ключевые слова:** яблоня, селекция, сорта, районирование, регионы РФ.

**Аннотация.** Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур является старейшим помологическим и селекционным учреждением. В настоящее время он является основным поставщиком новых сортов яблони для Средней полосы России. Целенаправленная, объемная работа по селекции яблони ведется в этом учреждении с 1956 года. За этот период создано и районировано 56 сортов яблони, в том числе впервые в России иммунные к парше сорта (Болотовское, Веньяминовское, Имрус, Орловское полесье, Солнышко, Строевское и

др.), первые в России и в мире триплоидные сорта яблони от интервалентных скрещиваний типа  $2x \times 4x$ , колонновидные сорта, обладающие иммунитетом к парше (Восторг, Гирлянда, Поэзия, Приокское), также триплоидные сорта, обладающие иммунитетом к парше (Александр Бойко, Вавиловское, Масловское, Рождественское, Юбилляр, Яблочный Спас).

Ряд сортов яблони прошел широкую производственную проверку и уже включен в четыре региона России (Веньяминовское, Ветеран, Рождественское, Синап орловский). В трех регионах России районированы сорта Кандиль орловский, Куликовское, Орловское полесье, Орлик. В двух регионах России районированы сорта:

*Афродита, Болотовское, Имрус, Курнаковское, Морозовское, Орловское полосатое, Свежесть, Солнышко, Строевское и Яблочный Спас. Остальные 38 сортов районированы пока только в одном регионе.*

*По мере дальнейшей производственной оценки ареал их распространения может быть расширен. Задачей селекционеров и производителей плодов является сокращение срока создания сортов. Для этого нами*

*предлагается при выделении лучших элитных сеянцев, но не позднее их передачи на государственное испытание, закладывать в учреждении-оригинаторе сады малого производственного испытания по 80-100 деревьев по каждому новому сорту с контрольными сортами.*

*Четыре сорта яблони селекции ВНИИСПК районированы в Белоруссии, а двенадцать сортов проходят государственное испытание в Украине.*

**Введение.** Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, старейшее помологическое учреждение России, в 2020 году отметил свое 175-летие. Целенаправленная крупномасштабная селекционная работа по яблоне ведется в этом учреждении с 1956 года. За 65 лет селекционной работы создано и включено в Госреестр селекционных достижений России 56 сортов яблони с разными сроками созревания плодов, из которых многие сорта уже прошли широкую производственную проверку в различных регионах России [4, 8].

**Материалы и методы исследований.** Материалами для исследований служили огромные сортовые и гибридные фонды яблони института. В селекционной работе с яблоней использовались разные общепринятые методы. На первом этапе работы широко применялся метод повторных скрещиваний и метод географически отдельных скрещиваний, при создании триплоидных сортов – метод полиплоидии, при выведении иммунных к парше сортов – отбор сеянцев на искусственно-инфекционном фоне. В работе руководствовались общепринятыми программами и методами [1, 5, 6, 7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** За 65-летний период с 1956 г. по 2020 г. (включительно) во ВНИИСПК создано и районировано 56 сортов яблони с разными сроками созревания плодов. Некоторые из них уже прошли широкую производственную проверку и районированы в нескольких регионах России, другие районированы только в одном регионе.

**В четырех регионах районированы следующие четыре сорта:**

- **Веняминовское** – в Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионах;
- **Ветеран** – в Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном и Средневолжском регионах;
- **Рождественское** – в Северо-Кавказском, Центральном, Центрально-Черноземном и Северо-Западном регионах;
- **Синап орловский** – в Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном и Средневолжском регионах.

**В трех регионах районировано четыре сорта:**

- **Кандиль орловский** – в Центральном, Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионах;
- **Куликовское и Орловское полесье** – в Центральном, Центрально-Черноземном и Средневолжском регионах;
- **Орлик** – в Северо-Западном, Центральном и Центрально-Черноземном регионах.

**В двух регионах районировано десять сортов:**

- **Афродита** – в Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионе;
- Сорта **Болотовское, Имрус, Курнаковское, Морозовское, Орловское полосатое, Свежесть, Солнышко, Строевское и Яблочный Спас** в Центральном и Центрально-Черноземном регионах.

Остальные 38 сортов пока районированы в одном регионе.

Серьезной проблемой в селекции яблони является длительность селекционного процесса. Особенно длительным оказался селекционный процесс у сортов, создаваемых в первые годы селекционной работы, – шестидесятые годы прошлого столетия (таблица 1).

В последнее десятилетие период от принятия сорта яблони на государственное испытание до включения его в Госреестр селекционных достижений удалось сократить до 1-3 лет. Для быстрейшего включения нового сорта в широкое производство, на наш взгляд, крайне желательно, чтобы в селекционных учреждениях при выделении лучших элитных сеянцев, а тем более при передаче сорта на государственное испытание, в учреждениях-оригинаторах сортов яблони, закладывались участки малого производственного испытания этих сортов по 100 деревьев каждого нового сорта в повторностях и контрольными сортами. В таблице представлены в основном сорта от гибридизации в 60-е годы прошлого столетия. Для большинства сортов яблони, созданных от гибридизации в более поздние периоды времени от начала государственного испытания до включения сорта в Госреестр, затрачивалось значительно меньше лет, хотя проблема сокращения времени на создание новых сортов не теряет своей актуальности.

Подводя итог селекционной работы с яблоней во ВНИИСПК, следует отметить, что в Центрально-Черноземном регионе России в Госреестр селекционных достижений, допущенных в настоящее время в использование, – 48 сортов селекции ВНИИСПК, в Центральном регионе – 24 сорта, в Северо-Кавказском регионе – 4 сорта, Средневолжском – 4 сорта, Северо-Западном – 4 сорта, Нижневолжском – 1 сорт. Большой популярностью пользуются сорта: Болотовское, Ветеран, Рождественское, Синап орловский, Орлик, Имрус, Орловское полосатое, Свежесть, Солнышко, Яблочный Спас. Многие районированные сорта яблони селекции ВНИИСПК еще недостаточно известны специалистам и используются в одном регионе, но в недалеком будущем займут достойное место в промышленных садах и приусадебных участках в других регионах. Ряд сортов яблони селекции ВНИИСПК

получает распространение не только в России, но и в других странах. Например, в Белоруссии включены в Госреестр сорта: Ветеран, Имрус, Синап орловский, Юбиляр [2]. В Украине проходят государственное испытание следующие сорта яблони селекции ВНИИСПК: Афродита, Веньяминовское, Имрус, Кандиль орловский, Куликовское, Курнаковское, Орлик, Орловская гирлянда, Орловское полосатое, Рождественское, Свежесть, Синап орловский [3]. Изучаются сорта яблони селекции ВНИИСПК в Финляндии, Латвии и других странах.

Таблица 1  
Период от гибридизации до включения сорта яблони в Госреестр

№ п/п	Сорт	Год			Период		Регионы допуска
		гибриди- зации	принятия сорта в ГСИ	включения сорта в Госреестр	от гибридизации до принятия сорта в Госреестр	от приема в ГСИ до включения в Госреестр	
1	Пепин орловский	1953	1983	2001	48	18	Центральный
2	Олимпийское	1959	1979	1999	40	20	Нижневолжский
3	Синап орловский	1955	1979	1989	34	10	Северо-Западный, Центральный, Центрально-Черноземный, Средневолжский
4	Орлик	1958	1970	1986	30	16	Северо-Западный, Центральный, Центрально-Черноземный
5	Орловское полосатое	1957	1970	1986	29	16	Центральный, Центрально-Черноземный, Средневолжский
6	Имрус	1977	1989	1996	19	7	Центральный, Центрально-Черноземный

За последние 10 лет в Госреестр селекционных достижений России включен ряд новых сортов института, которые по комплексу хозяйствственно-биологических признаков, на наш взгляд, превосходят уже широко распространенные сорта, но районированы пока по одному региону. Это сорта Министр Киселев, Тургеневское, Приокское и Орловская Есения. Их краткая характеристика дается ниже.

**Министр Киселев** (Чистотел х Уэлси тетрапloidный). Тетрапloidный зимний сорт. Гибридизация проведена в 1989 году. В 2011 году сорт был принят на Государственное испытание, а в 2017 году включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Авторы сорта: Е.Н. Седов, З.М. Серова, Г.А. Седышева.

**Деревья** крупные, крона округлая. Главные ветви искривленные. **Побеги** коленчатые, коричневого цвета. Почки прижатые. Листья широкие, с винтообразной верхушкой, морщинистые, с грубой нервацией. Прилистники крупные. **Плоды** (170 г) приплюснутые, широкоребристые. Покровная окраска занимает большую часть поверхности плода в виде малинового румянца. Под кожные точки на плоде серые, хорошо заметные. Плодоножка изогнутая, короткая. Семенные камеры закрытые.

**Мякоть** плодов средней плотности, зеленоватая, мелкозернистая. Внешний вид и вкус плодов оценивается на 4,4 балла. Съем плодов в условиях Орла наступает в середине сентября. В плодохранилище плоды могут сохраняться до 15 марта. Сорт урожайный и значительно превосходит по этому признаку контрольный сорт Синап орловский.

**Достоинства сорта:** высокая урожайность и регулярное плодоношение, высокие вкусовые качества плодов, устойчивость к парше.

**Приокское** (224-18 (SR0523 x Важак) – свободное опыление). Зимний сорт яблони колонновидного габитуса. Первый колонновидный сорт селекции ВНИИСПК, принятый в Госреестр селекционных достижений в 2014 году. Авторы сорта: Е.Н. Седов, З.М. Серова, С.А. Корнеева.

Сорт обладает иммунитетом к парше, обусловленным наличием гена *Rvi6*, характеризуется высокой скороплодностью (на карликовых и полукарликовых подвоях в плодоношение вступает на третий год после окучивания), урожайностью (средняя урожайность сорта на карликовом подвое 62-396 – 54,6 т/га, в кроне скелетообразователя 3-17-38 – 78,3 т/га).

**Плоды** приплюснутые, конические, широкоребристые, скошенные. Средняя масса плодов 150 г. Основная окраска плодов в состоянии потребительской зрелости зеленовато-желтая, покровная окраска – в виде размытого темно-красного румянца на большей части плода. На поверхности плода хорошо заметны многочисленные под кожные точки серого цвета. В целом привлекательность внешнего вида плодов по пятибалльной шкале оценивается на 4,5 балла.

**Мякоть** плодов зеленоватая, средней плотности, колючаяся, мелкозернистая, очень сочная, со слабым ароматом. Вкус плодов кисло-сладкий, дегустационная оценка – 4,4 балла. Плоды в холодильнике могут сохраняться до февраля.

Габитус деревьев, высокая урожайность, иммунитет к парше, красивые высокотоварные плоды хорошего вкуса обуславливают пригодность сорта Приокское для суперинтенсивных садов промышленного типа.

**Орловская Есения** (224-18 (8R0523 x Важак) x 22-34-95 (814 x ПА-29-1-1-63)). Колонновидный сорт селекции ВНИИСПК с плодами зимнего созревания принят в Госреестр РФ в 2019 году. Авторы сорта: Е.Н. Седов, З.М. Серова, С.А. Корнеева.

Высокоустойчивый к парше, скороплодный, высокоурожайный сорт. На карликовом подвое 62-396 урожайность составила 33,2 т/га на полукарликовой вставке 68,4 т/га.

Плоды привлекательного внешнего вида (оцениваются на 4,3 балла), выше средней величины (170 г), приплюснутые, конические широкоребристые, правильной формы с гладкой блестящей кожицей. Основная окраска плодов зеленовато-желтая, покровная – в виде размытого румянца с полосами красного цвета на большей части плода.

Мякоть плодов белая, зеленоватая, мелкозернистая, сочная, со слабым ароматом. Вкус кисло-сладкий оценивается на 4,5 балла.

Сорт имеет большой потенциал для широкого внедрения в промышленное садоводство [9].

**Тургеневское** (18-53-22 (Скрыжапель x OR18T13) x Уэлси тетраплоидный). Триплоидный зимний сорт с высоким и регулярным плодоношением, с достаточной устойчивостью к парше. Скрещивание проведено в 1991 году, посев гибридных семян в 1992 году. Год включения в Госреестр – 2021. Авторы сорта: Е.Н. Седов, З.М. Серова, В.В. Жданов, Г.А. Седышева.

**Деревья** среднерослые с округлой кроной. Основные ветви отходят от ствола под углом, близким к прямому, концы ветвей направлены вверх. Побеги средней толщины, коленчатые, округлые в сечении, бурые, опущенные. Листья крупные, яйцевидной формы. Плоды выше среднего размера (182 г), слаборебристые. Плодоножка средней длины, изогнутая, прямопоставленная. Блюдце слегка бороздчатое. Покровная окраска в виде ярко-красного румянца на половине поверхности плода.

Мякоть плодов зеленоватая, плотная, сочная, кисло-сладкого вкуса со слабым ароматом. Плоды по морфологическим признакам напоминают плоды сорта Имрус, но более крупные. Средняя масса плодов 180 г. За внешний вид плоды оцениваются на 4,4 балла, а за вкус – на 4,3 балла.

#### Выводы.

1. В результате многолетней интенсивной селекции яблони во ВНИИСПК создано и включено в Госреестр 56 сортов яблони разных сроков созревания плодов.
2. Наиболее изученные 4 сорта яблони уже районированы каждый в четырех регионах (Веньяминовское, Ветеран, Рождественское и Синап орловский).
3. В трех регионах районирован каждый из следующих сортов: Кандиль орловский, Куликовское, Орловское полесье, Орлик.
4. В двух регионах районирован каждый из следующих сортов: Афродита, Болотовское, Имрус, Курнаковское, Морозовское, Орловское полесье, Свежесть, Солнышко, Строевское и Яблочный Спас. Остальные сорта районированы пока только в одном из регионов.
5. Ранее на создание сорта затрачивалось от 15-19 до 48 лет и от передачи сорта на государственное испытание до его включения в Госреестр уходило от 7 до 20 лет. Теперь (в последние 10 лет) от передачи сорта на государственное испытание до включения в Госреестр уходит, как правило, от 1-2 до 3-4 лет.
6. Для сокращения времени на создание сорта яблони предлагается уже при выделении лучших элитных сеянцев, но не позднее передачи на государственное испытание в учреждение-оригинаторе создавать сады малого производственного испытания.
7. Ряд сортов яблони селекции ВНИИСПК уже возделываются или испытываются в других странах.

#### Библиография

1. Кичина, В.В. Принципы улучшения садовых растений / В.В. Кичина. – М.: 2011. – 528 с.
2. Козловская, З.А. Селекция яблони в Беларуси / З.А. Козловская. – Минск: Белорусская наука, 2015. – 558 с.
3. Кондратенко, Т.Е. Помология / Т.Е. Кондратенко. – Винница: «Нілан – ЛТД», 2013. – 626 с.
4. Помология. – Т. 1. Яблоня. – Орел: ВНИИСПК, 2020. – 634 с.
5. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 504 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
7. Седов, Е.Н. Селекция и совершенствование сортимента яблони (популяризация селекционных достижений) / Е.Н. Седов. – Орел: ВНИИСПК, 2018. – 96 с.
8. Седов, Е.Н. Селекция и новые сорта яблони / Е.Н. Седов. – Орел: ВНИИСПК, 2011. – 624 с.
9. Седов, Е.Н. Колонновидная яблоня в интенсивном саду / Е.Н. Седов, С.А. Коренева, З.М. Серова. – Орел: ВНИИСПК, 2013. – 64 с.

**Янчук Татьяна Владимировна** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции яблони ФГБНУ ВНИИСПК, e-mail: yanchuk@vniispk.ru.

**Седов Евгений Николаевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник ФГБНУ ВНИИСПК, e-mail: sedov@vniispk.ru.

**Корнеева Светлана Александровна** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции яблони ФГБНУ ВНИИСПК, e-mail: korneeva@vniispk.ru.

UDC: 634:11.631.52.

**T. Yanchuk, E. Sedov, S. Korneeva****APPLE CULTIVARS BRED BY VNIISPK AND THEIR DISTRIBUTION IN RUSSIA AND OTHER COUNTRIES****Key words:** *apple, breeding, cultivars, zoning, regions of the Russian Federation*

**Abstract.** Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK) is an oldest pomological and breeding institution. At present, the Institute is the main supplier of new apple varieties for the Central part of Russia. Purposeful and extensive work on apple breeding has been carried out in this institution since 1956. For this period, 56 apple cultivars have been created and zoned, including scab-immune cultivars for the first time in Russia (Bolotovskoye, Veniaminovskoye, Imrus, Orlovskoye Polesie, Solnyshko, Stroevskoye, etc.), the first in Russia and in the world triploid apple cultivars from interval crosses  $2x \times 4x$ , columnar cultivars that are immune to scab (Vostorg, Gilianda, Poezia, Priokskoye), as well as triploid cultivars having immunity to scab (Aleksandr Boyko, Vavilovskoye, Maslovskoye, Rozhdestvenskoye, Yubilar, Yablochny Spas).

A number of apple cultivars have passed extensive production testing and are already zoned in four re-

gions of Russia (Veniaminovskoye, Veteran, Rozhdestvenskoye and Sinap Orlovsky). Candil Orlovsky, Kulikovskoye, Orlovskoye Polesie and Orlik are zoned in three regions of Russia. Afrodita, Bolotovskoye, Imrus, Kurnakovskoye, Morozovskoye, Orlovskoye Polosatoye, Svezhest, Solnyshko, Stroevskoye and Yablochny Spas are zoned in two regions of Russia. The remaining 38 cultivars are zoned so far only in one region. As the cultivars are evaluated for production, their distribution area can be expanded. The task of breeders and fruit producers is to reduce the period of cultivar creation. To do this, we suggest that when selecting the best elite seedlings, but not later than their transfer to the state test, to lay in the originator institution small production test gardens of 80-100 trees for each new cultivar with control cultivars.

Four apple cultivars bred by VNIISPK are zoned in Belarus, and twelve cultivars are undergoing state testing in the Ukraine.

**References**

1. Kichina, V.V. Principles for improving garden plants. Moscow, 2011. 528 p.
2. Kozlovskaya, Z.A. Apple breeding in Belarus. Minsk: Belarusian Science, 2015. 558 p.
3. Kondratenko, T.E. Pomology. Vinnitsa: «Nilan – LTD», 2013. 626 p.
4. Pomology. Vol. 1. Apple. Orel: VNIISPK, 2020. 634 p.
5. Program and methodology of fruit, berry and nut breeding. Orel: VNIISPK, 1995. 504 p.
6. Program and methodology of fruit, berry and nut cultivar study. Orel: VNIISPK, 1999. 608 p.
7. Sedov, E.N. Breeding and improvement of apple assortment (popularization of breeding achievements). Orel: VNIISPK, 2018. 96 p.
8. Sedov, E.N. Breeding and new apple cultivars. Orel: VNIISPK, 2011. 624 p.
9. Sedov, E.N., S.A. Korneeva and Z.M. Serova. Columnar apple in an intensive orchard. Orel: VNIISPK, 2013. 64 p.

**Yanchuk Tatiana**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading researcher, head of the apple breeding laboratory, VNIISPK, e-mail: yanchuk@vniispk.ru.

**Sedov Evgeny**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, RAS academician, chief researcher, VNIISPK, e-mail: sedov@vniispk.ru.

**Korneeva Svetlana**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher of the apple breeding laboratory, VNIISPK, e-mail: korneeva@vniispk.ru.

УДК: 574.474

**Г.Н. Кониева, В.И. Иванова****ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ В УСЛОВИЯХ КУМО-МАНЫЧСКОЙ ВЛАДИНЫ****Ключевые слова:** тип почв, численность популяции, минерализация воды, гидротермический коэффициент.

**Аннотация.** В работе представлены результаты многолетних комплексных исследований, проведенных на территории западной зоны Республики Калмыкия. Сложная структура микрорельефа Кумо-Манычской впадины, наряду с недостатком атмосферных осадков и высокой температурой воздуха, определяет резко выраженную комплексность почв и растительного покрова. Анализ динамики водно-солевого ре-

жима исследуемых водоемов показал, что к концу вегетационного сезона при высоких показателях гидротермического коэффициента (ГТК) происходит увеличение запаса солей, которое приводит к значительному осолонению водоемов, сокращению площади водного зеркала. Фитоценотическое разнообразие Кумо-Манычской впадины представлено разнотравно-лебедово-солончаковополынной, разнотравно-полынковой, разнотравно-тичаково-полынковой ассоциациями на каштановых и темно-каштановых солонцеватых почвах.

**Введение.** Изучение функционирования природных уникальных экосистем водоемов Кумо-Манычской впадины является актуальным направлением в экологии. Малое количество осадков, засоленность почв, высокая испаряемость и слабое развитие гидрографической сети – основные факторы, определяющие облик естественных водоемов, локализованных в Кумо-Манычской впадине. Количество соленых озер, их акватория и уровень воды зависят от условий водности и в отдельные годы испытывают сильные колебания, вплоть до полного высыхания мелких озер и заметного сокращения размеров и глубин больших [1, 7].

**Материалы и методы исследований.** Материалом для данной работы послужили многолетние комплексные исследования, проведенные с 2003 по 2020 гг. на территории Кумо-Манычской впадины, включающие стандартное геоботаническое описание участков (учет биомассы по видам, подсчет всех побегов), взятие проб растительных образцов для определения вегетативной массы, проективного покрытия растений, описание почвенных разрезов и отбор проб почв для лабораторных исследований. Название видов приводится в соответствии со сводкой С.К. Черепанова [6]. Количественный химический анализ вод проводился в соответствии с методиками Природоохранного нормативного документа федерального уровня. Статистическую обработку материала проводили методами корреляционного, регрессионного, дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова [2].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одним из факторов, оказывающих влияние на формирование растительного покрова, является эдафический. Основные типы почв, формирующиеся в Кумо-Манычской впадине каштановые и темно-каштановые различного гранулометрического состава в комплексе с солончаками и солончаками [5]. Разнообразие условий обитания обуславливает неоднородность состава и структуры слагающихся здесь фитоценозов [3, 4, 6]. В зависимости от химизма засоления, соли в верхнем горизонте составляли от 0,6-0,7 до 2-3% и более (рисунок 1).

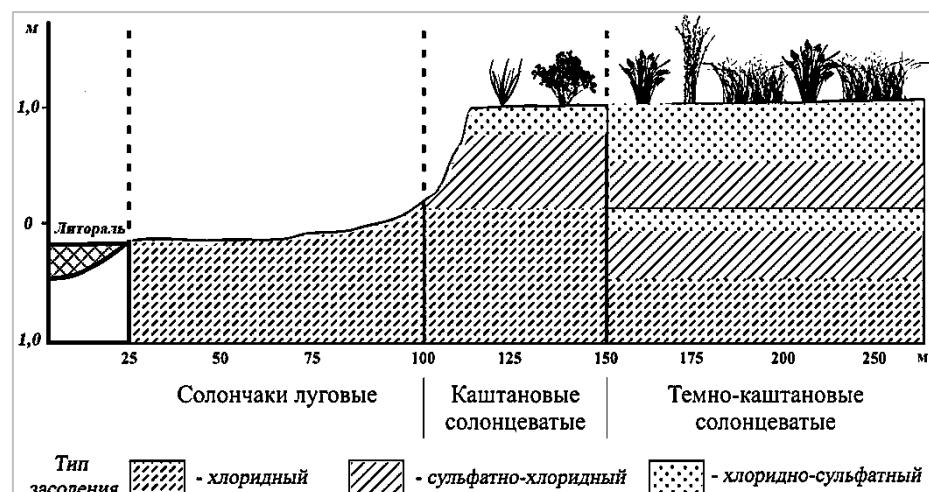


Рисунок 1. Характерные типы профилей почв Кумо-Манычской впадины

Своеобразие растительности Кумо-Манычской впадины определяется присутствием, а зачастую и доминированием видов, связанных в своем распространении с каштановыми солонцеватыми почвами.

Анализ данных показал, что масса, проективное покрытие и численность растений варьируют по годам. При неблагоприятных условиях популяция может существовать в виде вегетативных зонтиков. Период распада этих популяций и степень участия в травостое дозированы экологическими условиями. В особенно благоприятные вегетационные сезоны какой-либо из видов может дать вспышку обилия, обеспечив на многие годы сообщества своим потомством (рисунок 2).



Рисунок 2. Соотношение видов в травостое разнотравно-дерновинно-злаковой степи

Основу травостоя разнотравно-полынковой и разнотравно-типчаково-полынковой ассоциаций на темно-каштановых солонцеватых почвах составляют полыни (*Artemisia lerchiana* Web. Et Stechm., *A. austriaca* Jacq.) и ковыли (*Stipa ucrainica* P. Smirn., *S. capillata* L.), ведущее положение которых сохраняется и во второй половине вегетационного сезона. На их долю приходится более  $\frac{1}{2}$  надземной биомассы, проективного покрытия и численности популяции. Также встречаются *Festuca valesiaca* Gaudin, *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Tanacetum achilleifolium* (Bieb.) Sch. Bip., *Poa bulbosa* L., *Lepidium perfoliatum* L., *Tulipa suaveolens* Roth., *T. biebersteiniana* Schult. & Schult. F. отдельными пятнами (рисунок 3).

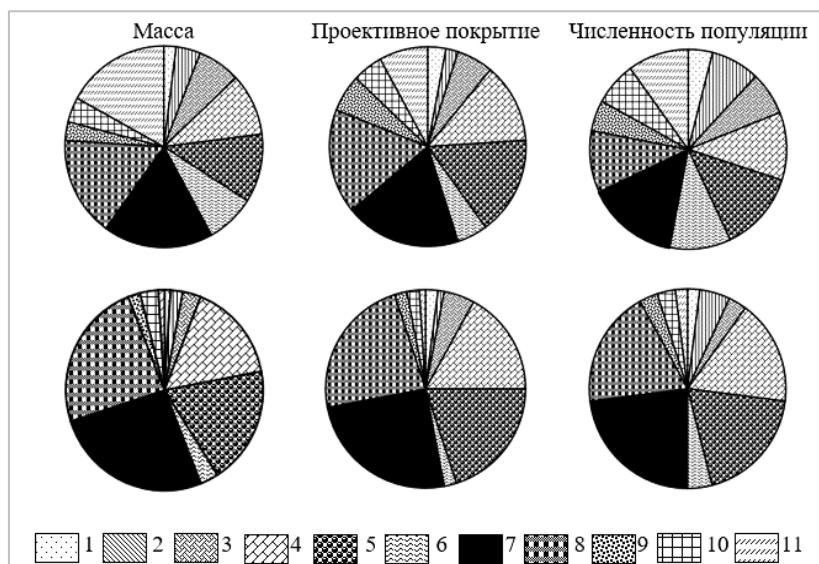


Рисунок 3. Соотношение видов в травостое разнотравно-дерновинно-злаковой степи (верхний ряд – первая половина вегетационного периода; нижний ряд – вторая половина вегетационного периода):

1 – *Festuca valesiaca* Gaudin; 2 – *Koeleria cristata* (L.) Pers.; 3 – *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv.;

4 – *Stipa ucrainica* P. Smirn.; 5 – *Stipa capillata* L.; 6 – *Tanacetum achilleifolium* (Bieb.) Sch. Bip.; 7 – *Artemisia lerchiana* Web. Et Stechm.; 8 – *Artemisia austriaca* Jacq.; 9 – *Poa bulbosa* L.; 10 – *Lepidium perfoliatum* L.; 11 – остальные

Устойчивость степного сообщества на каштановых солонцеватых почвах сохраняется благодаря разнотравно-лебедово-солончаковополынному сообществу. Ведущей жизненной формой являются полынь солончаковая (*A. salina* Willd.), марь толстолистная (*Chenopodium chenopodioides* L.), лебеда стебельчатая (*Atriplex pendula* L.) и мелкотравное разнотравье.

Результаты многолетнего мониторинга показали, что вода в озере Большое Яшалтинское минерализована, тип засоления меняется от сульфатно-хлоридного магниево-натриевого до хлоридного натриевого-магниевого. Ее минерализация в период опреснения составляла 78,24-88,21 г/л, а к концу лета достигала максимальных концентраций – 359,46-441,32 г/л. При этом площадь водной поверхности менялась от 25,42 до 35,51 км<sup>2</sup>.

Наблюдения за изменениями минерализации воды в озере Джама показали, что в начале вегетационного периода соленость воды составляла 164,15-233,00 г/л хлоридно-натриевого химизма засоления, а к концу сезона она увеличивалась на 102,10-154,23 г/л, что привело к сокращению площади водной поверхности на 21,2-34,0%.

Методами множественного регрессионного анализа с помощью программного комплекса STATISTICA 10.0 была получена модель линейной зависимости минерализации воды от ГТК (гидротермического коэффициента) и площади водоемов. При увеличении ГТК (2,49) происходило увеличение минерализации воды в озере Большое Яшалтинское (324,24 г/л) и сокращение площади водного зеркала (27,03 км<sup>2</sup>).

**Выводы.** Сложная структура микрорельефа территории Кумо-Манычской впадины, наряду с недостатком атмосферных осадков, повышенной минерализацией почв и высокой температурой воздуха, определяет резко выраженную комплексность околоводной растительности, постоянное участие широко распространенных степных видов. Анализ динамики водно-солевого режима исследуемых водоемов показал, что к концу вегетационного сезона при высоких показателях ГТК происходит увеличение запаса солей, которое приводит к значительному осолонению водоемов, сокращению площади водного зеркала. Погодные и сезонные инверсии незначительно меняли устойчивое ядро растительных сообществ и фитоценотическая роль доминантов сохранялась.

### Библиография

1. Бакташева, Н.М. Экосистема гипергалинных водоемов Калмыкии / Н.М. Бакташева, Э.Б. Дедова, В.И. Иванова, Г.Н. Кониева. – Элиста: ФГБОУ ВПО Калмгосуниверситет, 2015. – 145 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5 доп. и пер. / Б.А. Доспехов. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.

3. Иванова, В.И. Геоботанические исследования территории западной зоны Калмыкии / В.И. Иванова, Г.Н. Кониева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1 (64). – С. 60-63.
4. Ипатов, В.С. Описание фитоценоза / В.С. Ипатов, Д.М. Мирин // Методические рекомендации. – СПб.: СПбГУ, 2008. – 71 с.
5. Панкова, Е.И. 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. Горохова, М.В. Котюшкова, И.Н. Любимова, Г.С. Бузыкина // Экосистемы: экология и динамика. – 2019. – Т. 3. – № 2. – С. 44-88.
6. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
7. Liu Y., Yu D., Su Y., Hao R. Quantifying the effect of trend, fluctuation, and extreme event of climate change on ecosystem productivity // Environmental monitoring and assessment. – 2014. – Vol. 186. Is. 12. – P. 8473-8486.

**Кониева Галина Нагашевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Калмыцкий филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова», e-mail: konieva.g@yandex.ru.

**Иванова Вера Ивановна** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Калмыцкий филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова», e-mail: v\_bambeeva@mail.ru.

UDC: 574.474

**G. Konieva, V. Ivanova**

## ECOLOGICAL RELATIONSHIPS OF NATURAL COMPONENTS IN THE CONDITIONS OF THE KUMO-MANYCH DEPRESSION

**Key words:** soil type, population size, water salinity, hydrothermal coefficient.

**Abstract.** The paper presents the results of many years of comprehensive research conducted on the territory of the western zone of the Republic of Kalmykia. The complex structure of the microrelief of the Kumо-Manych depression, along with the lack of precipitation and high air temperature, determines the pronounced complexity of the soil and vegetation cover. The analysis of the dynamics

of the water-salt regime of the studied reservoirs showed that by the end of the growing season, with high indicators of the hydrothermal coefficient (GTC), there is an increase in the salt reserve, which leads to a significant salinization of the reservoirs, a reduction in the area of the water mirror. The phytocenotic diversity of the Kumо-Manych depression is represented by mixed-grass-swan-salt-marsh, mixed-grass-wormwood, mixed-grass-tipchak-wormwood associations on chestnut and dark-chestnut saline soils.

### References

1. Baktasheva, N.M., E.B. Dedova, V.I. Ivanova and G.N. Konieva. Ecosystem of hypergaline reservoirs of Kalmykia. Elista: FGBOU VPO Kalmgosuniversitet, 2015. 145 p.
2. Dospekhov, B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Ed. 5 add. and trans. Moscow: Alliance, 2014. 351 p.
3. 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.
4. Ipatov, V.S. and D.M. Mirin. Description of the phytocenosis. Methodological recommendations. St. Petersburg: St.P.SU, 2008. 71 p.
5. Pankova, E.I., I.N. Gorokhova, M.V. Konyushkova, I.N. Lyubimova and G.S. Bazykina. Modern trends in the development of soils of solonets complexes in the southern steppe and semi-desert zones under natural conditions and under anthropogenic influences. Ecosystems: Ecology and Dynamics, 2019, Vol. 3, no. 2, pp. 44-88.
6. Cherepanov, S.K. Vascular plants of Russia and neighboring states (within the former USSR). St. Petersburg: Mir i semya, 1995. 992 p.
7. Liu Yu, Yu D., Su Yu, Hao R. Quantitative assessment of the impact of climate change trends, fluctuations and extreme events on ecosystem productivity. Monitoring and Assessment of the Environment, 2014, Vol. 186. Is. 12, pp. 8473-8486.

**Konieva Galina**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Kalmyk Branch of Kostyakov All Russia Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, e-mail: konieva.g@yandex.ru.

**Ivanova Vera**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Kalmyk Branch of Kostyakov All Russia Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, e-mail: v\_bambeeva@mail.ru.

УДК: 631.51:632.93

**Е.А. Дёмин**

## ВЛИЯНИЕ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ И ГЕРБИЦИДА НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАУРАЛЬЯ

**Ключевые слова:** кукуруза, междуурядная обработка, гербицид, МайсТер Пауэр, засоренность, сегетальные растения, удельный вес сорняков.

**Аннотация.** Кукуруза – культура, способная давать высокие урожаи зеленой массы и зерна. Для максимальной продуктивности этой культуры необходимо четко следовать рекомендованной системе земледелия. Одним из важных факторов в формировании урожая кукурузы является контроль засоренности посевов, так как эта культура из-за своих биологических особенностей плохо конкурирует с сорняками на начальных этапах роста. Смещение кукурузы в северные регионы страны приводит к необходимости сеять раннеспелые гибриды, которые из-за своего генотипа долго набирают листовую массу и смыкают ряды. Это приводит к невозможности кукурузы самостоятельно бороться с сорняками практически до фазы цветения. Ограничный срок возможности использовать химические средства борьбы с сорняками до фазы 5-6 листа кукурузы на фоне нестабильных погодных условий в весенний период приводит в необходимости постоянного контроля засоренности и внесения быстрых корректировок в си-

стему защиты растений. Для более детального понимания эффективности различных систем борьбы с сорняками необходимо дальнейшее изучение. Опыт былложен в 2016-2018 гг. на территории лесостепной зоны Зауралья. В опыте высевался гибрид Обский 140. Цель исследований – установить влияние междуурядной обработки и гербицида на засоренность посевов кукурузы в условиях лесостепной зоны Зауралья. В нашем опыте установлено, что на варианте без использования средств защиты растений количество сорняков к уборке повышается до 189,7 шт./м<sup>2</sup>. Проведение однократной междуурядной обработки в фазу 7-8 листа кукурузы на глубину 3-5 см обеспечивает общую эффективность борьбы с сорняками на уровне 29%, одна является малоэффективным приемом для борьбы с многолетними сорняками. Применение гербицида МайсТер Пауэр в дозировке, рекомендованной производителем, показывает эффективность на уровне 82%. Наибольший положительный результат по защите посевов от сорняков наблюдается на варианте с совместным использованием гербицида и междуурядной обработки – 88%.

**Введение.** Кукуруза – требовательная культура к технологии возделывания, особенно сильно на продуктивности этой культуры оказывается засоренность посевов. Наиболее существенно эта проблема отмечается при смещении этой культуры в северные регионы. Это связано заменой позднеспелых гибридов на ультранранние и раннеспелые, что приводит к долгому смыканию рядов и уменьшению конкуренции между культурой и сегетальными растениями [1, 2].

Важной проблемой можно считать холодные почвы Зауралья, которые плохо прогреваются в весенний период. Это приводит к затягиванию досходового периода кукурузы и уменьшает ее конкуренцию с ранними яровыми сорняками. Так как значительная часть сорняков начинает появляться уже после посева, что затрудняет превентивные меры снижения засоренности [3, 4].

К одной из проблем при возделывании кукурузы можно отнести ограниченную возможность использования гербицида 5-6 листом. Так как обработка в более поздние фазы приводит угнетению растений и снижению их продуктивности. Поэтому при выращивании кукурузы в Зауралье необходимо использовать целый комплекс мероприятий по борьбе с сорняками, который должен включать в себя сочетание механических обработок и химических средств защиты растений [5-7].

Цель исследований – установить влияние междуурядной обработки и гербицида на засоренность посевов кукурузы в условиях лесостепной зоны Зауралья.

**Материалы и методы исследований.** Исследования по изучению влияния междуурядной обработки и гербицида на засоренность посевов кукурузы проводили в Заводоуковском районе Тюменской области в 2016-2018 гг. Схема опыта предусматривала следующие варианты:

1. Контроль (без применения обработок);
2. Однократная междуурядная обработка в фазу 7-8 листа;
3. Обработка гербицидом МайсТер Пауэр (1,5 л/га) в фазу 4-5 листа;
4. Обработка гербицидом МайсТер Пауэр (1,5 л/га) в фазу 4-5 листа + однократная междуурядная обработка в фазу 7-8 листа.

Основную отвальнную обработку почвы проводили после уборки предшественника (овса) плугом на глубину 23-25 см. Весной по физически спелой почве боронили в два следа зубовыми боронами БЗСС-1,0. Культивировали КПС-4 на глубину 6-8 см. Посев проводили при температуре почвы 8-10°C (первая декада мая) сеялками точного высева СУПН-8А с нормой высева 70 тыс. растений на гектар. В опыте высевался гибрид кукурузы Обский 140. Обработку гербицидом проводили в фазу 4-5 листа. В фазу 7-8 листа кукурузы на вариантах, где предусмотрена междуурядная обработка, проводили культиваторами КМН-4,2 на глубину 3-5 см.

Почва опытного участка чернозем выщелоченный. Содержание азота нитратного варьировало от 10 до 11 мг/кг, фосфора подвижного – от 77 до 79 мг/кг и калия – от 168 до 171 мг/кг почвы. Обменная кислотность находилась в пределах – 6,4-6,5 ед. pH, содержание гумуса достигало 8,2-8,4%.

Засоренность посевов учитывали количественным методом в фазу 4-5 листа, в фазу цветения и количественно-весовым – перед уборкой с помощью рамки 1 м<sup>2</sup> в десятикратной повторности на фиксированных площадках. Рамку располагали в случайно выбранных точках на всех повторностях.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Кукуруза в начале своего развития очень плохо конкурирует с сорняками из-за медленного роста, и как показывает практика без применения средств защиты растений теряет значительную часть урожая [8]. В нашем исследовании в фазу 4-5 листа кукурузы количество сорняков находилось в пределах от 47,4 до 51,8 шт./м<sup>2</sup>. Из которых 4,7-5,7 шт./м<sup>2</sup> приходилось на многолетние сорняки, такие как бодяк полевой – 1,8-2,0 шт./м<sup>2</sup>, выонок ползучий – 1,9-2,3 шт./м<sup>2</sup>.

Малолетние сорняки в основном были представлены двудольными, такими как гречишко выонковая, марь белая, щирица запрокинутая. Из малолетних однодольных преобладал овсянник обыкновенный от 3,1 до 5,1 шт./м<sup>2</sup> (таблица 1).

Таблица 1

**Засоренность посевов кукурузы в зависимости от системы защиты растений**

Способ обработки почвы	Фаза 4-5 листа	Фаза цветения	Перед уборкой
Контроль (без обработок)	47,7	123,4	<u>189,7*</u> <u>48,6**</u>
в т.ч. многолетние	5,7	11,7	18,2
Междурядная обработка в фазу 7-8 листа кукурузы	51,8	21,2	<u>35,7*</u> <u>12,4**</u>
в т. ч. многолетние	5,7	6,3	7,5
Обработка гербицидом МайсТер Пауэр в фазу 4-5 листа	48,9	5,8	<u>8,6*</u> <u>3,9**</u>
в т.ч. многолетние	4,7	2,7	3,3
Обработка гербицидом МайсТер Пауэр в фазу 4-5 листа + Междурядная обработка в фазу 7-8 листа	49,4	2,2	<u>5,8*</u> <u>2,1**</u>
в т.ч. многолетние	4,8	0,9	1,8
HCP <sub>05</sub>	4,1	6,1	6,6

**Примечание:** \* – шт./м<sup>2</sup>, \*\* – сухая масса растений, г/м<sup>2</sup>.

На контроле к цветению из-за отсутствия конкуренции на начальных этапах развития кукурузы, отсутствие системы защиты растений от сорняков приводило к благоприятному развитию сегетальных растений, в результате чего, их количество возросло до 123,4 шт./м<sup>2</sup>, из которых на многолетние приходилось 11,7 шт./м<sup>2</sup>.

Проведение междурядной обработки в фазу 7-8 листа кукурузы обеспечило снижение сорняков, так, к фазе цветения их количество уменьшилось до 21,2 шт./м<sup>2</sup>. Стоит отметить, что междурядная обработка оказала малую эффективность на борьбу с многолетними сорняками, количество которых увеличилось на 10% относительно первого учета сегетальной растительности. Низкая эффективность междурядной обработки на уничтожение многолетних сорняков объясняется малой глубиной обработки, которая в несколько раз меньше чем расположение корневой системы многолетних сорняков.

Проведение химической прополки гербицидом МайсТер Пауэр в фазу 4-5 листа обеспечило существенное снижение сегетальных растений к цветению кукурузы – 5,8 шт./м<sup>2</sup>, что на 88% ниже фазы 4-5 листа. При этом гибель многолетних сорняков достигала 43%, в результате чего их количество снизилось до 2,7 шт./м<sup>2</sup>.

Комплексная система борьбы с сорняками обеспечила максимальную эффективность в уничтожении сорняков, где их значение уменьшилось на 96% относительно контроля, и общее количество не превышало 2,2 шт./м<sup>2</sup>. Многолетние сорняки также существенно сократились до 0,9 шт./м<sup>2</sup>, что на 81% меньше чем в фазу 4-5 листа кукурузы. Высокое уничтожение многолетних сорняков (67%) относительно варианта с применением гербицида МайсТер Пауэр объясняется тем, что проведение междурядной обработки в более позднюю фазу оказалось истощающее действие на ослабленные многолетние сорняки действием гербицида. В результате чего многолетние сорняки не успевали восстановиться [5, 8, 9].

К уборке кукурузы количество сорняков на всех исследуемых вариантах существенно увеличивалось относительно фазы цветения. Отказ от использования средств защиты растений способствовал благоприятному развитию сорняков, где их количество увеличилось на 54% относительно фазы цветения и достигало 189,7 шт./м<sup>2</sup>, из которых на многолетние приходилось 18,2 шт./м<sup>2</sup>. Увеличение сорняков в период от цветения до уборки лишь не более чем в два раза объясняется высокой конкуренцией кукурузы в период формирования зерна из-за большой листовой поверхности, которая затеняет сегетальные растения и не дает им полноценно развиваться [10].

На варианте с применением междурядной обработки в фазу 7-8 листа количество сорняков к уборке кукурузы повышалось на 68% относительно предыдущей фазы и достигало 35,7 шт./м<sup>2</sup>. Интенсивное увеличение сегетальных растений на этом варианте объясняется краткосрочным действием механической обработки междурядий, и малой эффективностью в уничтожении многолетних сорняков, количество которых относительно предыдущей фазы возросло на 20% и достигало 7,5 шт./м<sup>2</sup>. Общая эффективность однократной междурядной обработки составляла 29%. Механическая обработка междурядий создает благоприятные водно-физические свойства и оказывает стимулирующее действие на поздние яровые сорняки, что приводит к их увеличению [11].

На варианте с применением гербицида к уборке кукурузы количество сорняков достигало 8,6 шт./м<sup>2</sup>, что на 48% больше чем в фазу цветения. Количество многолетних сорняков при этом увеличивалось до 3,3 шт./м<sup>2</sup>. Гербицид МайсТер Пауэр оказывает хорошую эффективность на уничтожение сорных растений (82%) и показывает хороший экранный эффект практически до уборки кукурузы [12-14].

Комплексная защита от сорняков показала наибольшую эффективность на протяжении всей вегетации кукурузы – 88%. К уборке количество сорняков не превышало 5,8 шт./м<sup>2</sup>, на многолетние при этом приходилось 1,8 шт./м<sup>2</sup>.

Наши исследования показали, что перед уборкой кукурузы на варианте без использования средств борьбы с сорняками сухая сегетальная масса достигала 48,6 г/м<sup>2</sup>, удельный вес сорного компонента в кукурузном агрофитоценозе достигал 6,4%, что свидетельствовало о средней степени засоренности (рисунок 1).

На варианте с применением междурядной обработки сухая масса сорняков снижалась до 12,4 г/м<sup>2</sup>, удельный вес сорняков при этом составлял 1,2%, что свидетельствует о слабой степени засоренности.

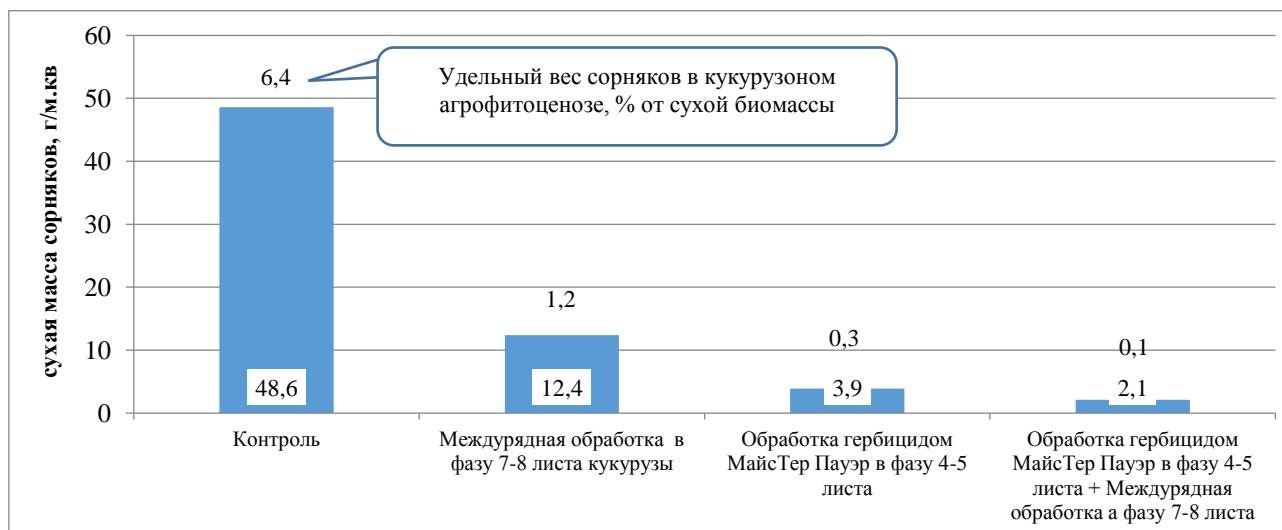


Рисунок 1. Сухая масса сорняков кукурузного агрофитоценоза в зависимости от системы защиты растений %

На вариантах с применением гербицида и комплексной защиты сухая сегетальная масса не превышала 3,9 и 2,1 г/м<sup>2</sup> соответственно. Удельный вес сорняков к основной культуре при этом составлял не более 0,3 и 0,1%, что соответствует очень слабой засоренности.

**Выводы.** В фазе 4-5 листа кукурузы количество сорняков находилось в пределах от 47,4 до 51,8 шт./м<sup>2</sup>, из которых от 4,7-5,7 шт./м<sup>2</sup> составляли многолетние. К цветению кукурузы отказ от использования средств защиты растений приводил к возрастанию количества сорняков до 123,4 шт./м<sup>2</sup>. Использование междурядной обработки снизило количество сегетальных растений до 21,2 шт./м<sup>2</sup>, однако, оказалась крайне неэффективным приемом в борьбе с многолетними сорняками. Применение гербицида МайсТер Пауэр привело к гибели 88% всех сорняков, уничтожение многолетних сорняков достигало 43%. Совместное использование гербицида и междурядной обработки обеспечило уничтожение до 96% всех сорняков к цветению кукурузы. Перед уборкой на контроле количество сорняков увеличилось на 54% относительно фазы цветения. На варианте с междурядной обработкой в этот период количество сегетальных растений увеличилось до 35,7 шт./м<sup>2</sup>, эффективность однократного использования этого приема составляет 29%. Применение гербицида МайсТер Пауэр показывает высокую эффективность борьбы с сорняками – 82%, и показывает хороший экранный эффект практически до уборки кукурузы, где количество сорняков не превышает 8,6 шт./м<sup>2</sup>. Комплексная защита наиболее эффективная на протяжении всей вегетации кукурузы, где количество сорняков перед уборкой не превышает 5,8 шт./м<sup>2</sup>.

Сухая сегетальная масса на контроле в период уборки достигала 48,6 г/м<sup>2</sup>, удельный вес сорного компонента в кукурузном агрофитоценозе составлял 6,4%. Применение междурядной обработки обеспечивало снижение сухой массы сорного компонента до 12,4 г/м<sup>2</sup>, удельный вес сорняков в агрофитоценозе при этом составлял 1,2%. На вариантах с применением гербицида и комплексной защитой сухая сегетальная масса не превышала 3,9 и 2,1 г/м<sup>2</sup> соответственно. Удельный вес сорняков к основной культуре при этом находился на уровне 0,3 и 0,1%.

### Библиография

1. Панфилов, А.Э. Почвенный эффект некоторых послевсходовых гербицидов в посевах кукурузы / А.Э. Панфилов, С.Б. Сайтов, Л.А. Гайнитдинова, Г.Е. Юсупова // АПК России. – 2015. – Т. 74. – С. 145-151.
2. Миллер, С.С. Засоренность и урожайность полевых культур при возделывании по системам обработки почвы в северном Зауралье / С.С. Миллер, В.В. Рзаева // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 11 (59). – С. 4-47.

3. Итоги и перспективы возделывания кукурузы на силос в Свердловской области / Н.Н. Зезин [и др.] // Нива Урала. – 2012. – № 7/8. – С. 2-4.
4. Дёмин, Е.А. Влияние температуры почвы на развитие кукурузы выращиваемой по зерновой технологии в лесостепной зоне Зауралья / Е.А. Дёмин // В сборнике: Современные научно-практические решения в АПК. Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. – 2017. – С. 617-623.
5. Панфилов, А.Э. Взаимодействие гербицидов кросс-спектра и междурядных обработок в комбинированных схемах контроля засоренности кукурузы / А.Э. Панфилов, И.Н. Цымбаленко, Н.И. Казакова, С.Б. Сайтов // АПК России. – 2017. – С. 295-302.
6. Ахтариев, Р.Р. Влияние основной обработки почвы на продуктивность и засоренность кукурузы в Западной Сибири / Р.Р. Ахтариев, В.В. Рзаева, С.С. Миллер // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (60). – С. 107-111.
7. Миллер, С.С. Урожайность и засоренность посевов гибридов кукурузы в зависимости от основной обработки почвы в Западной Сибири / С.С. Миллер, В.В. Рзаева, Р.Р. Ахтариев // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 1 (35). – С. 14.
8. Гаврюшина, И.В. Влияние агроприемов возделывания кукурузы на засоренность посевов и урожайность зерна / И.В. Гаврюшина, С.А. Семина // Сурский вестник. – 2021. – № 2 (14). – С. 30-36. – DOI 10.36461/2619-1202\_2021\_02\_005.
9. Панфилов, А.Э. Гербициды кросс-спектра в контроле засоренности кукурузы в лесостепи Южного Зауралья / А.Э. Панфилов, Н.И. Казакова, Е.С. Иванова // Агрохимия. – 2020. – № 5. – С. 38-43. – DOI 10.31857/S0002188120050117.
10. Сайтов, С.Б. Оптимальные сроки применения гербицидов кросс-спектра в посевах кукурузы / С.Б. Сайтов, Е.С. Иванова // АПК России. – 2016. – Т. 23. – № 3. – С. 682-686.
11. Тойгильдин, А.Л. Продуктивность гибридов кукурузы на зерно в зависимости от приемов возделывания в условиях лесостепной зоны Поволжья / А.Л. Тойгильдин, М.И. Подсевалов, Д.Э. Аюпов, А.В. Тюрин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 4 (52). – С. 56-64. – DOI 10.18286/1816-4501-2020-4-56-64.
12. Панфилов, А.Э. Майстер – препарат универсальный / А.Э. Панфилов // Защита и карантин растений. – 2012. – № 3. – С. 19-21.
13. Балеста, П.С. Новый гербицид фирмы "Байер" / П.С. Балеста // Защита и карантин растений. – 2011. – № 4. – С. 60-61.
14. Балеста, П.С. Мастер на кукурузном поле Краснодарского края (опыт защиты кукурузы новым гербицидом) / П.С. Балеста // Кукуруза и сорго. – 2011. – № 2. – С. 9-11.

**Дёмин Евгений Александрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Агробиотехнологического центра, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: [gambitn2013@yandex.ru](mailto:gambitn2013@yandex.ru).

UDC: 631.51:632.93

## ***E. Demin***

### **THE EFFECT OF ROW-TO-ROW PROCESSING AND HERBICIDE ON THE CONTAMINATION OF CORN CROPS IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE TRANS-URALS**

**Key words:** corn, row-to-row processing, herbicide, MeisTer Power, weeding, vegetal plants, specific gravity of weeds

**Abstract.** Corn is a crop capable of producing high yields of green mass and grain. For maximum productivity of this crop, it is necessary to clearly follow the recommended farming system. One of the important factors in the formation of the corn crop is the control of the contamination of crops, since this crop, due to its biological characteristics, competes poorly with weeds at the initial stages of growth. The shift of corn to the northern regions of the country leads to the need to sow early-maturing hybrids, which, due to their genotype, take a long time to gain leaf mass and close the rows. This makes it impossible for corn to fight weeds on its own almost before the flowering phase. The organic period of the possibility of using chemical weed control agents up to the phase 5-6 of the corn leaf against the background of unstable weather conditions in the spring period leads to the need for constant control of clogging and making quick adjustments to the plant

protection system. For a more thorough understanding of the effectiveness of various weed control systems, further study is necessary. The experience was laid in 2016-2018 on the territory of the forest-steppe zone of the Trans-Urals. In the experiment, the hybrid Ob 140 was sown. The purpose of the research is to establish the effect of row-to-row processing and herbicide on the contamination of corn crops in the conditions of the forest-steppe zone of the Trans-Urals. In our experience, it was found that in the variant without the use of plant protection products, the number of weeds for harvesting increases to 189.7 pcs/m<sup>2</sup>. Carrying out a single row-to-row processing in the 7-8 phase of a corn leaf to a depth of 3-5 cm provides an overall effectiveness of weed control at the level of 29%, one is an ineffective technique for combating perennial weeds. The use of the herbicide MeisTer Power in the dosage recommended by the manufacturer shows an efficiency of 82%. The greatest positive result for the protection of crops from weeds is observed on the variant with the joint use of herbicide and row-to-row treatment-88%.

### References

1. Panfilov, A.E., S.B. Saitov, L.A. Gainitdinova and G.E. Yusupova. The soil effect of some post-emergence herbicides in corn crops. Agroindustrial Complex of Russia, 2015, Vol. 74, pp. 145-151.
2. Miller, S.S. and V.V. Rzaeva. Contamination and yield of field crops during cultivation by soil treatment systems in the northern Trans-Urals. Agro-food policy of Russia, 2016, no. 11 (59), pp. 4-47.
3. Zezin, N.N. et al. Results and prospects of corn cultivation for silage in the Sverdlovsk region. Niva of the Urals, 2012, no. 7/8, pp. 2-4.
4. Demin, E.A. The influence of soil temperature on the development of corn grown using grain technology in the forest-steppe zone of the Trans-Urals. In the collection: Modern scientific and practical solutions in the agro-industrial complex. Collection of articles of the All-Russian scientific and practical conference, 2017, pp. 617-623.
5. Panfilov, A.E., I.N. Tsymbalenko, N.I. Kazakova and S.B. Saitov. Interaction of cross-spectrum herbicides and row-to-row treatments in combined schemes of corn contamination control. Agroindustrial Complex of Russia, 2017, pp. 295-302.
6. Akhtareev, R.R., V.V. Rzayev and S.S. Miller. The Influence of the main processing of the soil on yield and weed infestation of maize in Western Siberia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 1 (60), pp. 107-111.
7. Miller, S.S., V.V. Rzayev and R.R. Akhtareev. Yield and weed infestation of crops of corn hybrids depending on primary tillage in Western Siberia. Agroecoinfo, 2019, no. 1 (35), P. 14.
8. Gavryushina, I.V. and S.A. Semin. Influence of agricultural cultivation of corn on the contamination of crops and grain yield. Sursky messenger, 2021, no. 2 (14), pp. 30-36. DOI 10.36461/2619-1202\_2021\_02\_005.
9. Panfilov, A.E., N.I. Kazakova and E.S. Ivanova. Herbicides cross-spectrum control of contamination of maize in the southern forest-steppe Trans-Urals. Agrochemistry, 2020, no. 5, pp. 38-43. DOI 10.31857/S0002188120050117.
10. Saitov, S.B. and E.S. Ivanova. Optimal terms of application of cross-spectrum herbicides in corn crops. Agroindustrial Complex of Russia, 2016, T. 23, no. 3, pp. 682-686.
11. Tageldin, A.L., M.I. Podsevalov, D.E. Ayupov, A.V. Tyurin. The Productivity of maize hybrids for grain, depending on the methods of cultivation in the conditions of forest-steppe zone of the Volga region. Vestnik of Ulyanovsk state agricultural Academy, 2020, no. 4 (52), pp. 56-64. DOI 10.18286/1816-4501-2020-4-56-64.
12. Panfilov, A.E. Meister drug generic. Protection and quarantine of plants, 2012, no. 3, pp. 19-21.
13. Balesta, S.P. New herbicide Bayer. Protection and quarantine of plants, 2011, no. 4, pp. 60-61.
14. Balesta, S.P. Master in a cornfield in Krasnodar Krai (the experience of the protection of the new corn herbicide). Corn and sorghum, 2011, no. 2, pp. 9-11.

**Demin Evgeny**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Agrobiotechnological Center, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail: gambitn2013@yandex.ru.

УДК: 6.63.633/635

**К.Э. Халгаева, Ф.Ф. Азимбаева, В.М. Абдрахманов, О.Е. Алеев**

## ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ СОРГОВЫХ ТРАВЯНИСТЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

**Ключевые слова:** посевы сорговых травянистых культур, фотосинтетическая деятельность растений.

**Аннотация.** Почвенно-климатические условия региона, уровень окультуренности полей, погодные условия весны-лета, предшественники оказывали существенное влияние на процессы формирования урожая. В настоящее время для абсолютного большинства сельскохозяй-

ственных культур определены достаточно точно размеры оптимальной площади листьев в высокопродуктивных посевах. В многофакторных полевых опытах главными условиями, определяющими скорость нарастания площади листьев, увеличение производных показателей, являются благообеспеченность, условия минерального питания и нормы посева.

**Введение.** Академик А.А. Ничипорович впервые разработал и обосновал теорию фотосинтетической продуктивности растений полевых культур, основанную на оптимизации площади листовой поверхности, радиационного режима, аэрации, водного обмена, минерального питания и других факторов. Было доказано, что в современных условиях ведения земледелия за счет совершенствования агробиологических основ и агротехнических приемов можно увеличивать коэффициент использования фотосинтетической активной радиации (ФАР) от 0,5-1,0 до 3-4%. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах обычно характеризуется рядом специальных показателей, таких как площадь листовой поверхности ( $S_l$ ), фотосинтетический потенциал (ФП), чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), коэффициент поглощённой энергии ФАР. (КПД ФАР). Величина суммарной площади листьев, которая создаётся в период максимального роста и развития растений в агрофитоценозе, во многом определяет конечный биологический и хозяйственный урожай [3].

В настоящее время для абсолютного большинства сельскохозяйственных культур определены достаточно точно размеры оптимальной площади листьев в высокопродуктивных посевах. По данным многих

проведенных исследований, её величина в посевах широко варьирует: от 30-55 в посевах зерновых, пропашных культур, до 60-90 тыс. м<sup>2</sup>/га в посевах кормовых культур [1, 2].

На светло-каштановых почвах, обладающих невысоким уровнем плодородия, только совместная оптимизация водного и пищевого режимов почвы оказывала наибольшее влияние на фотосинтетическую деятельность растений в посевах. Выявлено, что формирование ассимилирующей поверхности посевов и фотосинтетического потенциала как их производной является функцией времени и зависит в достаточно широком диапазоне от эндогенных и экзогенных факторов. Еще ранними исследованиями было установлено, что достаточно стабильная устойчивость суммы среднесуточных активных температур, необходимых для прохождения этапов орангенеза, в посевах однолетних сорговых культур даёт основание использовать этот показатель в качестве шкалы биологического времени в период вегетации посевов [4, 5].

**Материалы и методы исследований.** Цель исследований заключалась в усовершенствовании основных технологических факторов выращивания однолетних сорговых культур, оптимизации пищевого и водного режима светло-каштановой почвы за счет использования расчетных доз удобрений и водосберегающих режимов орошения, обеспечивающих получение 40-60 т/га высококачественной зеленой массы в условиях сухостепной зоны Калмыкии.

Для реализации поставленной цели необходимо было изучить особенности роста и развития растений сорговых культур по межфазным периодам и укосам в зависимости от уровня минерального питания и водного режима почвы, гидротермических условий.

В условиях Республики Калмыкия на учебно-опытном участке ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», в 2016-2019 гг. были проведены двухфакторные полевые опыты, где объектом исследования были суданская трава сорт «Быстрянка и сорго-суданковый гибрид «Интенсивный».

По фактору А изучались четыре уровня минерального питания в посевах изучаемых культур в зависимости от расчетных доз удобрений: 1. без удобрений (контроль); 2. N<sub>60</sub>P<sub>40</sub> – под планируемый урожай 40 т/га; 3. N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> – 50 т/га; 4. N<sub>120</sub>P<sub>90</sub> – 60 т/га зеленой массы.

По фактору В изучались два варианта водного режима светло-каштановой почвы, исходя из предполивной влажности почвы в активном слое почвы 0-0,7 м:

1. 65-70% НВ: в течение всей вегетации; 2. 70-80% НВ: по фазам вегетации (70% НВ в период всходы-кущение; 80% НВ в фазе трубкования-выметывания метелки).

В зависимости от температурных условий и первоначальных запасов влаги в верхнем слое почвы всхожесть семян в годы проведения опытов составила 70,0-72,0%. Первоначальные запасы влаги в пахотном слое почвы в горизонте 0-0,2 м по годам исследований при орошении были достаточными и примерно одинаковыми. Допосевное внесение разных доз минеральных удобрений, как показывают данные наших наблюдений, не оказывали заметного влияния на полевую всхожесть семян сорго-суданковых культур. Сохранность растений от количества взошедших растений к первому укосу была неодинаковой по вариантам опытов и составила 81-86%. Далее ко второму укосу уже наблюдалось снижение этого показателя до 70-72% на разных водных режимах почвы на естественном фоне, без применения минеральных удобрений. На удобренных вариантах сохранность растений была существенно лучше и составила от 73 до 76%, а к третьему укосу сохранность растений везде снизилась до 51-55%. Оказывало также небольшое влияние на сохранность растений механическое повреждение их сельскохозяйственными машинами во время уборки культур. Растения с удобренных вариантов и с повышенным содержанием влаги менее подвергались повреждениям. Проведенные наблюдения и учеты показали, что оптимальные условия увлажнения почвы поливами и внесение азотно-фосфорных удобрений способствовали повышению сохранности растений на 3-7%.

Важной биологической особенностью однолетних травянистых культур является способность к повторному отрастанию после скашивания травостоя. Независимо от сортов и гибридов за период вегетации растения сорго-суданковых культур проходили разнокачественные фазы развития. Обычно отмечали следующие фазы роста и развития суданской травы и сорго-суданкового гибрида: всходы, кущение, выход в трубку и выметывание метелки.

Важным условием поддержания многоукосной вегетации однолетних культур являются хорошая полевая всхожесть семян и сохранность растений к укосной спелости. В зависимости от первоначального запаса влаги в почве, температурных условий всхожесть семян по вариантам полевого опыта составила в среднем 70-72%. Сохранность растений при изучаемых водных режимах почвы была почти одинаковой (80-81%) на неудобренном контроле, а при внесении возрастающих доз удобрений повышалась в среднем на 3-5%, составив 83-86% в первом укосе, 73-76% во втором и 51-55% третьем укосе.

Все морфологические и биометрические характеристики растений во все годы проведения исследований были лучше на водном режиме подзоны светло-каштановой почвы при режиме орошения 70-80% НВ, особенно при внесении возрастающих доз удобрений. Установлено, что в фазе кущения формировалось 32-35% надземной массы в зависимости от применения удобрений и 50-55% в фазе полного трубкования и только – 13-15% урожая приходилось на завершающую фазу – начало выметывания метелки. Следовательно, период от полного кущения до выметывания метелки, когда формируется более 2/3 урожая, свидетельствует об исключительной важности этого межфазного периода в посевах изучаемых культур.

Для изучаемых сорговых кормовых культур при регулируемом водном режиме почвы исключительно важное значение имел уровень минерального, особенно азотного питания, что подтверждается значениями основных фотосинтетических показателей.

Выполненные нами полевые опыты с однолетними сорговыми травянистыми культурами, выращиваемыми в периоды со среднесуточной температурой более +12-14°C, позволили установить определенные закономерности в формировании урожая надземной массы. Изучаемые культуры в условиях орошения создавали надземную биомассу укосной спелости за сравнительно короткий период времени, длившейся не более двух месяцев. В начале вегетации рост надземной биомассы был невысокий и первый период накопления пластических и энергетических ресурсов длился 25-30 дней, затем наступает второй период максимального роста, когда в течение 22-25 дней формировалось более 75% урожая. Далее наступил третий завершающий период (укосная спелость), он довольно непродолжительный, всего 7-8 дней, поскольку количество и качество получаемого корма по питательной ценности зависел от своевременности проведения укосов. Несмотря на наличие общих закономерностей в процессах формирования урожая однолетних кормовых культур, суданская трава и сорго-суданковый гибрид имели некоторые, хотя и не очень существенные различия в темпах нарастания надземной массы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При посеве суданской травы и сорго-суданкового гибрида в начале мая формирование урожая укосной спелости (первый укос) происходило за сравнительно короткий период времени – 62-65 дней, при нарастающей сумме среднесуточных температур воздуха. Для формирования урожая укосной спелости требовалось 1350-1430°C биологически активных температур. Следует сразу отметить, что на изучаемых разных вариантах водного режима светло-каштановой почвы не прослеживалась большая разница в значениях основных фотосинтетических показателей.

По данным наших четырёхлетних исследований основные показатели фотосинтетической деятельности растений суданской травы и сорго-суданкового гибрида характеризовались следующими значениями: максимальная площадь листьев формировалась в конце фазы трубкования и на неудобренном контроле составила у суданской травы в первом укосе – 41,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, а на удобренных вариантах значительно возрастала до 74,7-79,0 тыс. м<sup>2</sup>/га.

На фоне естественного плодородия почвы (вариант без удобрений) площадь её листовой поверхности составила в фазе кущения в первом укосе – 19,2, а на удобренных вариантах была почти в два раза выше 34,4-36,9 тыс. м<sup>2</sup>/га, в фазе начала трубкования она соответственно составляла от 35,7 до 61,2-64,5 тыс. м<sup>2</sup>/га. При этом в посевах, в фазе завершения трубкования, при максимальной площади листьев формируется достаточно мощный фотосинтетический потенциал, а в укосную спелость его значения составили на вариантах (без удобрений) 1260, на вариантах N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>; N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> и N<sub>120</sub>P<sub>90</sub> от 2,095 до 2,170 млн м<sup>2</sup> сутки /га. Установлено, что суданская трава в основном укосе уже в фазе кущения обладает хорошей продуктивностью работы фотосинтетического аппарата, когда ЧПФ составила от 1,47 до 2,51-2,78 г/м<sup>2</sup> сутки.

Максимальное значение этого показателя также приходилось на конец фазы трубкования и начало вымётывания метёлки, достигая 3,85-3,92 г/м<sup>2</sup> сутки. Для изучаемых сорговых травянистых культур исключительно важное значение имел уровень минерального питания, особенно азотного.

Урожай зелёной массы на неудобренном варианте был сравнительно невысоким, даже в основном укосе – 27,5 т/га зелёной массы, а при внесении удобрений составил 35,2-40,4 т/га в среднем за 2016-2019 гг. Формирование второго укоса суданской травы зависит от того, как быстро будут проведены увлажнятельный полив и азотная подкормка (в нашем случае вносили – N<sub>30</sub>). Динамика формирования урожая во втором укосе проходила несколько занижено по сравнению с основным укосом в условиях меньшего запаса пластических веществ в растениях. Вместе с тем прослеживалась в целом такая же закономерность в процессе накопления урожая зелёной и сухой массы. Посевы сорго-суданкового гибрида также имели схожую тенденцию в динамике формирования урожая по фенологическим фазам, с той лишь небольшой разницей, когда отрастание её происходило после основного укоса несколько медленнее, чем у суданской травы.

Суммарная продуктивность суданской травы за три укоса при водном режиме почвы 70-80% НВ на неудобренном фоне составила 29,8 т/га зелёной или 4,03 сухой массы, при внесении N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> – 7,73 т/га и N<sub>120</sub>P<sub>90</sub> – 8,26 т/га сухой массы. При этом была отмечена значительная разница в конечном значении фотосинтетического потенциала в зависимости от вариантов, на неудобренном фоне он составил 2,065, а на удобренных вариантах в два и более раза выше на уровне 4,005-4,277 млн м<sup>2</sup> суток/га.

Значения поглощенной энергии (КПД ФАР) составили от 1,60 до 2,46% в первом укосе и 1,44-2,23% – во втором укосе (таблица 1). Таким образом, результаты, полученные в условиях сухостепной зоны, свидетельствовали, что оптимальный водный режим подзоны светло-каштановой почвы при орошении являлся важным фактором внешней среды, оказывающим весьма положительное влияние на динамику формирования фотосинтетических показателей в посевах сорговых кормовых культур.

Наши исследования, проведённые в 2016-2019 годах, подтвердили эту закономерность. Таким образом, на основании полученных в полевых опытах данных и их тщательного анализа можно констатировать, что целенаправленное регулирование условий водного и питательного режимов почвы, архитектоники посевов обеспечивало хорошую динамику продукционного процесса в посевах и позволило получить достаточно высокие урожаи однолетних кормовых культур. Для однолетних сорговых культур исключительно важное значение имеет уровень минерального питания при регулируемом водном режиме почвы, особенно азотного. В наших полевых опытах внесение азотно-фосфорных удобрений на слабо обеспеченной питательными веществами подзоне светло-каштановой почвы уже в

дозе  $N_{60}P_{40}$  оказывало существенную активизацию фотосинтетической деятельности растений, а максимальные значения были достигнуты при внесении  $N_{120}P_{90}$ . В среднем за четыре года на тысячу единиц фотосинтетического потенциала растений неудобренного варианта образовывали 1,95-2,16 кг сухого вещества, а на вариантах с возрастающими дозами азотно-фосфорных удобрений  $N_{60\dots 120}P_{60\dots 90}$  соответственно синтезировали 2,53-2,57 кг.

Таблица 1

**Основные показатели фотосинтетической деятельности растений в посевах сорговых культур  
(в среднем за 2016-2019 гг.)**

Доза удобрений	Урожай сухой массы, т/га	Max(S) площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	ФП, млн м <sup>2</sup> . дней/га	ЧПФ, г/м. сутки	КПД ФАР, %
<b>Суданская трава сорт «Быстрянка» – первый укос</b>					
Без удобрений	2,02	41,4	1,260	3,13	1,60
$N_{30}P_{40}$	3,67	58,7	1,713	3,27	1,92
$N_{60}P_{60}$	3,88	64,7	1,810	3,77	2,37
$N_{90}P_{90}$	4,24	69,0	1,940	3,85	2,46
<b>Отава суданской травы</b>					
Без удобрений	2,01	38,4	0,805	2,30	1,44
$N_{30}$	3,72	54,3	1,206	3,41	2,10
$N_{30}$	3,85	58,8	1,720	3,51	2,22
$N_{30}$	4,02	65,2	1,807	3,78	2,33
<b>Всего за три укоса</b>					
Без удобрений	4,03	39,9	2,065	2,71	1,57
$N_{60}P_{40}$	7,39	56,5	2,919	2,95	2,18
$N_{90}P_{60}$	7,73	61,7	3,530	3,24	2,29
$N_{120}P_{90}$	8,26	67,1	3,747	3,36	2,42
<b>Сорго-суданковый гибрид «Интенсивный» – первый укос</b>					
Без удобрений	2,03	30,2	1,015	3,02	1,42
$N_{30}P_{40}$	2,91	56,9	1,779	3,13	1,91
$N_{60}P_{60}$	3,27	69,0	1,820	3,56	2,07
$N_{90}P_{90}$	3,70	69,3	1,890	3,55	2,49
<b>Отава сорго-суданкового гибрида</b>					
Без удобрений	2,93	25,0	0,815	2,25	1,27
$N_{30}$	3,20	50,4	1,340	2,30	1,47
$N_{30}$	3,43	54,7	1,630	2,44	1,88
$N_{30}$	3,60	60,2	1,715	2,60	1,92
<b>Всего за три укоса</b>					
Без удобрений	3,96	27,6	1,830	2,63	1,46
$N_{60}P_{40}$	6,11	53,6	3,119	2,89	1,98
$N_{90}P_{60}$	6,70	61,8	3,450	3,10	2,06
$N_{120}P_{90}$	7,30	64,7	3,605	3,25	2,37

**Выводы.** Результаты проведенных нами исследований позволили установить, что для формирования урожая 50 т/га зеленой массы в посевах суданской травы и сорго-суданкового гибрида необходимо, чтобы в фазе наиболее интенсивного роста растений площадь листьев составляла 60-65 тыс. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетический потенциал за вегетацию достигал 3,120-3,550 млн м<sup>2</sup>. дней/га в сутки. Для реализации урожая 60 т/га зеленой массы максимальная площадь листьев должна составить 65-70 тыс. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетический потенциал должен достичь 3,207-3,655 млн м<sup>2</sup>. дней/га, а чистая продуктивность фотосинтеза составить 3,70-3,90 г/м<sup>2</sup> в сутки.

#### Библиография

1. Даниленко, Ю.П. Оптимизация технологий возделывания сорго, кукурузы и сои на зерно в орошаемых условиях на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Ю.П. Даниленко. – Волгоград, 2007. – 37 с. (45)
2. Динамика прироста растений суданской травы и сорго-суданковых гибридов / Т.Ю. Никитин [и др.] // Кормопроизводство. – М., 2007. – № 4. – С. 21-23.
3. Ничипорович, А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивности растений / А.А. Ничипорович. – М.: Наука, 1980. – С. 7-33.
4. Оконов, М.М. Режим орошения и дозы минеральных удобрений в посевах сорговых культур на светло-каштановых почвах Калмыкии / М.М. Оконов, Т.А. Балинова // Теоретические и прикладные проблемы АПК. – М., 2013, РУДН. – С. 45-47.
5. Гаврилов, А.М. Состояние и проблемы орошаемого кормопроизводства на юге России / А.М. Гаврилов // Проблемы мелиорации и орошаемого земледелия Юга России. – М.: РАСХН, 2001. – С. 360-370.

**Халгаева Кермен Эрдниевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», e-mail: halgaeva2011@mail.ru.

**Азимбаева Фарангиз Файзуллаевна** – бакалавр 4 курса направления «ТППСХП» ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

**Абдрахманов Виктор Махмутович** – бакалавр 3 курса направления «ТППСХП» ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

**Алеев Очир Евгеньевич** – бакалавр 4 курса направление «Землеустройство и кадастры», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

UDC: 6.63.633/635

**K. Khalgaeva, F. Azimbayeva, V. Abdurakhmanov, O. Aleev**

## FEATURES OF THE PRODUCTION PROCESS DEPENDING ON THE PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF PLANTS IN THE CROPS OF SORGHUM HERBACEOUS CROPS IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA

**Key words:** crops of sorghum herbaceous crops, photosynthetic activity of plants.

**Abstract.** The soil and climatic conditions of the region, the level of cultivation of the fields, the weather conditions of spring-summer, the predecessors had a significant impact on the processes of crop formation. Currently, for the

absolute majority of agricultural crops, the size of the optimal leaf area in highly productive crops has been determined quite accurately. In multifactorial field experiments, the main conditions determining the rate of growth of the leaf area, an increase in derived indicators, are moisture availability, mineral nutrition conditions and sowing rates.

### References

1. Danilenko, Yu.P. Optimization of technologies for cultivating sorghum, corn and soy for grain in irrigated conditions on light chestnut soils of the Lower Volga region. Author's Abstract. Volgograd, 2007. 37 p. (45)
2. Nikitin, T.Y. et al. Dynamics of growth of the plants of Sudan grass and sorghum-Stankovich hybrids. Fodder Production. Moscow, 2007, no. 4, pp. 21-23.
3. Nlchiporovich, A.A. Physiology of photosynthesis and plant productivity. Moscow, Nauka, 1980, pp. 7-33.
4. Okonov, M.M. and T. A. Balinova. Irrigation regime and doses of mineral fertilizers in sorghum crops on light chestnut soils of Kalmykia. Theoretical and applied problems of the agroindustrial complex. Moscow, 2013, RUDN, pp. 45-47.
5. Gavrilov, A.M. The state and problems of irrigated feed production in the south of Russia. Problems of land reclamation and irrigated agriculture in the South of Russia. Moscow: RASKHN, 2001, pp. 360-370.

**Khalgaeva Kermen**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of "Technologies of Production and Processing of Agricultural Products", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, e-mail: halgaeva2011@mail.ru.

**Azimbayeva Farangiz**, Bachelor of the 4th year of the direction "TPPSHP" of the Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

**Abdrakhmanov Viktor**, Bachelor of the 3rd year of the direction "TPPSHP" of the Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

**Aleev Ochir**, Bachelor of the 4th course in the direction of "Land Management and Cadastres", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

УДК: 631.8

**О.А. Шахова**

## ИЗМЕНЕНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ЗЯБЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ключевые слова:** плотность, пористость, аэрация, серая лесная почва, зяблевая обработка.

**Аннотация.** В статье описаны результаты исследований по изменению агрофизических свойств (плотности сложения, общей пористости и аэрации)

серой лесной почвы в посевах яровой пшеницы и кукурузы в условиях производственного опыта Гольшмановского района Тюменской области. Технология возделывания культур типичная для данного региона. Природные условия отличались: слабозасушливыми

были 2016 г., 2017 г., 2020 г.; 2015 г. – влажным; 2018 г. и 2019 г. – переувлажненные. Применение классической обработки (вспашка на глубину 20-22 см) создавало комфортные условия для роста и развития яровой пшеницы и кукурузы; безотвальное рыхление на 12-14 см приводит к существенному уплотнению

плотности, а к уборке приближается к критическим значениям. Установлено, что вспашка на глубину 20-22 см обеспечивает лучшие показатели по плотности сложения; безотвальное рыхление на 12-14 см дает уплотнение сложения, снижает общую пористость и аэрацию.

**Введение.** Сельскохозяйственная отрасль в России развивается быстрыми темпами. Товаропроизводители агропромышленного комплекса заинтересованы в получении максимально возможного объема сельскохозяйственной продукции.

В современных технологиях возделывания используется техника нового поколения, геоинформационные системы [1], высокопродуктивные сорта [5]. Системный подход ко всем элементам позволит выстраивать технологические мероприятия с высоким агрономическим эффектом [12, 13].

Основополагающими элементами систем земледелия в формировании почвенных условий для роста и развития растений были и остаются севообороты, обработка почвы [2, 3, 4, 11], система удобрений, защита растений.

Опыт ученых огромен [6, 7, 8, 9], но не теряет своей актуальности с появлением новых методов, средств и мероприятий [10].

Результаты наших исследований характеризуются особенностью применения вспашки и рыхления серой лесной почвы под яровую пшеницу и кукурузу.

**Цель статьи:** определить влияние зяблевой обработки на формирование отдельных агрофизических свойств серой лесной почвы в условиях северной лесостепи Тюменской области.

**Материалы и методы исследований.** Изучение проводили в производственных условиях на территории Голышмановского района Тюменской области на протяжении 2015-2020 гг. Почва – серая лесная, мощность гумусового горизонта не превышает 26 см, содержание гумуса – 3,2%.

Исследования вели в посевах яровой пшеницы и кукурузы, технологии возделывания общепринятые для данной зоны. Эксперимент включал варианты зяблевой обработки: вспашка на глубину 20-22 см, безотвальное рыхление на глубину 12-14 см. Методики определения агрохимических свойств почвы общепринятые.

Погодные условия отличались, что характерно для Западной Сибири. За период с 2015-2020 гг. слабо-засушливыми были 2016 г., 2017 г., 2020 г.; 2015 г. – влажным; 2018 г. и 2019 г. – переувлажненные.

Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с помощью программы NIRSMAN.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Главным условием получения максимальной урожайности является правильно подобранная зяблевая обработка почвы, именно она оказывает существенное влияние на плотность сложения почвы, которая накладывает отпечаток на водный, воздушный, тепловой режимы и протекание биологических процессов. Замена классической вспашки на другие виды обработки, бесспорно, приводит к изменению указанных показателей.

Плотность сложения серой лесной почвы в период цветения существенно не изменялась в зависимости от вида зяблевой обработки, глубины и культуры (таблица 1). В посевах яровой пшеницы и кукурузы в верхней и средней части почвенного слоя плотность сложения варьировала от 1,17 до 1,30 г/см<sup>3</sup>. С глубины 20 см отмечается уплотнение более 1,30 г/см<sup>3</sup>, однако она не препятствует росту и развитию корневой системы культур.

Таблица 1  
Динамика плотности сложения (г/см<sup>3</sup>) серой лесной почвы при различной зяблевой обработке, среднее за 2015-2020 гг.

Вид зяблевой обработки	Слой почвы, см	Время определения	
		цветение	уборка
1	2	3	4
<b>Яровая пшеница</b>			
Вспашка на глубину 20-22 см	0-10	1,17	1,30
	10-20	1,25	1,36
	20-30	1,34	1,42
	0-30	1,25	1,36
Безотвальное рыхление на глубину 12-14 см	0-10	1,15	1,28
	10-20	1,26	1,34
	20-30	1,32	1,36
	0-30	1,24	1,32
НСР <sub>05</sub> (зяблевая обработка)		0,02	
НСР <sub>05</sub> (слой почвы)		0,03	
<b>Кукуруза</b>			
Вспашка на глубину 20-22 см	0-10	1,18	1,31
	10-20	1,23	1,38
	20-30	1,33	1,46
	0-30	1,24	1,38

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Безотвальное рыхление на глубину 12-14 см	0-10	1,12	1,25
	10-20	1,28	1,33
	20-30	1,30	1,34
	0-30	1,22	1,30
HCP <sub>05</sub> (зяблевая обработка)		0,03	
HCP <sub>05</sub> (слой почвы)		0,04	

К уборке происходит уплотнение почвы под действием естественного оседания и выпадающих осадков, то есть имеет хорошо выраженную динамику во времени. В слое 0-30 см увеличивается с 1,24-1,25 до 1,32-1,36 г/см<sup>3</sup> (яровая пшеница), с 1,22-1,24 до 1,30-1,38 г/см<sup>3</sup> (кукуруза). Именно к уборке прослеживается тенденция существенного изменения плотности сложения по безотвальному рыхлению на 20-22 см в посевах кукурузы.

Зяблевая обработка существенно влияет на общую пористость серой лесной почвы (таблица 2). Перед уборкой яровой пшеницы и кукурузы по отвальной вспашке на 20-22 см пористость в слое 0-30 см имела максимальные значения 55,5 и 53,3% соответственно.

Таблица 2

**Общая пористость (%) серой лесной почвы при различной зяблевой обработке, среднее за 2015-2020 гг.**

Вид зяблевой обработки	Слой почвы, см			
	0-10	10-20	20-30	0-30
<b>Яровая пшеница</b>				
Вспашка на глубину 20-22 см	58,7	54,4	53,5	55,5
Безотвальное рыхление на глубину 12-14 см	51,8	47,3	46,3	48,4
Среднее по зяблевой обработке	55,3	50,9	50,0	-
HCP <sub>05</sub> (зяблевая обработка)		0,89		
HCP <sub>05</sub> (слой почвы)		0,90		
<b>Кукуруза</b>				
Вспашка на глубину 20-22 см	56,7	52,4	50,9	53,3
Безотвальное рыхление на глубину 14-14 см	50,5	42,4	41,8	44,9
Среднее по зяблевой обработке	53,6	47,4	46,3	-
HCP <sub>05</sub> (зяблевая обработка)		0,86		
HCP <sub>05</sub> (слой почвы)		0,89		

Безотвальное рыхление на 20-22 см снижало общую пористость до 44,9%. Наблюдалась общая тенденция уменьшения пористости почвы по культурам, обработкам с увеличением глубины пахотного горизонта. С агрономической точки зрения пористость 0-30 см слоя оценивалась по вспашке на 20-22 см как отличная, по безотвальному рыхлению – как удовлетворительная.

От плотности почвы, общей пористости зависит обмен почвенного воздуха, т.е. аэрация почвы (таблица 3). Для обрабатываемых почв установлено оптимальное значение этого показателя – 20%. Определено, что максимальная величина аэрации отмечена по вспашке в слое 0-30 см – 36,9-37,9%.

Таблица 3

**Пористость аэрации (%) серой лесной почвы при различной зяблевой обработке, среднее за 2015-2020 гг.**

Вид зяблевой обработки	Слой почвы, см			
	0-10	10-20	20-30	0-30
<b>Яровая пшеница</b>				
Вспашка на глубину 20-22 см	44,7	36,9	32,1	37,9
Безотвальное рыхление на глубину 12-14 см	38,0	33,7	28,1	33,3
Среднее по зяблевой обработке	41,4	35,3	30,1	-
HCP <sub>05</sub> (зяблевая обработка)		0,97		
HCP <sub>05</sub> (слой почвы)		0,99		
<b>Кукуруза</b>				
Вспашка на глубину 20-22 см	41,4	35,6	31,7	36,2
Безотвальное рыхление на глубину 12-14 см	36,4	32,1	27,9	32,1
Среднее по зяблевой обработке	38,9	33,9	29,8	-
HCP <sub>05</sub> (зяблевая обработка)		0,95		
HCP <sub>05</sub> (слой почвы)		0,97		

При переходе на безотвальное рыхление существенно снижается до 32,1-33,3% и эти изменения наблюдаются в посевах и яровой пшеницы, и кукурузы. С увеличением глубины горизонта процесс аэрации снижается.

**Выводы.** Виды зяблевой обработки существенно изменяют агрофизические показатели серой лесной почвы (плотность сложения, общую пористость и пористость аэрации). Вспашка на глубину 20-22 см обеспечивает лучшие показатели по плотности сложения; Безотвальное рыхление на 12-14 см дает уплотнение сложения, снижает общую пористость и аэрацию.

#### Библиография

1. Абрамов, Н.В. Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур с использованием космических систем / Н.В. Абрамов // Наука. Образование. Регионы: сборник тезисов по итогам Профессорского форума. – 2019. – С. 113-114.
2. Антропов, Д.В. Влияние элементов технологии на агрофизические свойства почвы и урожайность кукурузы в северной лесостепи Тюменской области / Д.В. Антропов, Е.И. Миллер, С.С. Миллер // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции. – 2019. – С. 473-480.
3. Ахтариев, Р.Р. Влияние основной обработки почвы на продуктивность и засоренность гибридов кукурузы в Западной Сибири / Р.Р. Ахтариев, В.В. Рзаева, С.С. Миллер // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (60). – С. 107-111.
4. Дмитриева, Е.К. Качество земель сельскохозяйственного назначения Тюменского района Тюменской области / Е.К. Дмитриева, О.А. Шахова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. – 2021. – С. 542-546.
5. Логинов, Ю.П. Состояние и перспективы развития селекции полевых культур в аграрных вузах Сибири / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Аграрная наука и образование Тюменской области: связь времен: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского Александровского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института – Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2019. – С. 125-140.
6. Медведев, И.Ф. Изменение агрофизических и агрохимических свойств чернозема южного при различных способах основной обработки почвы / И.Ф. Медведев, В.А. Назаров, Д.И. Губарев, Н.М. Жолинский, С.С. Деревягин // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 14-19.
7. Миллер, Е.И. Агрофизические свойства и урожайность кукурузы в зависимости от основной обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области / Е.И. Миллер, В.В. Рзаева, С.С. Миллер // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 9 (176). – С. 4.
8. Фисунов, Н.В. Влияние основной обработки на водно-физические свойства почвы и урожайность озимой пшеницы в Западной Сибири / Н.В. Фисунов, А.Ю. Першаков, М.Н. Чекмарёва // Развитие и внедрение современных научноемких технологий для модернизации Агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева. – 2020. – С. 380-383.
9. Фисунов, Н.В. Влияние разных способов основной обработки почвы на урожайность однолетних трав в условиях лесостепной зоны Зауралья / Н.В. Фисунов, О.В. Шулепова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (65). – С. 26-29.
10. Шахова, О.А. Научные основы перехода на органическое земледелие в Западной Сибири / О.А. Шахова // Агропродовольственная политика России. – 2020. – № 5. – С. 21-24.
11. Шахова, О.А. Изменение водно-физических свойств чернозёма выщелоченного в зависимости от основных обработок и агрохимикатов на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / О.А. Шахова, Т.С. Лахтина, Е.А. Мордвинова // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее: сборник статей X Международной научно-практической конференции: в 3 частях. – 2017. – С. 128-131.
12. Юшкевич, Л.В. Влияние агрометеорологических факторов на продуктивность зерновых культур в лесостепи Западной Сибири / Л.В. Юшкевич, В.Л. Ершов, А.Г. Нагибин, Д.О. Тищенко // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № 2. – С. 33.
13. Юшкевич, Л.В. Оптимизация водно-воздушного режима черноземных почв лесостепи Западной Сибири / Л.В. Юшкевич, А.Г. Щитов, В.Л. Ершов // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (23). – С. 83-87.

**Шахова Ольга Александровна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: olshakhova@gausz.ru.

---

UDC: 631.8

**O. Shakhova**

## CHANGES IN THE AGROPHYSICAL PROPERTIES OF GRAY FOREST SOIL WITH VARIOUS TYPES OF WINTERING IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

**Key words:** density, porosity, aeration, gray forest soils, autumn cultivation.

**Abstract.** The article describes the results of studies on changes in agrophysical properties (bulk density, total porosity and aeration) of gray forest soil in spring wheat and corn under the conditions of the production experience of the Golyshmanovsky district of the Tyumen region. The cultivation technology is typical for the region. Natural conditions differed: they were slightly arid in 2016, 2017, 2020; 2015 – wet;

2018 and 2019 are waterlogged. The use of classical tillage (plowing to a depth of 20-22 cm) created comfortable conditions for the growth and development of spring wheat and corn; moldless loosening by 12-14 cm leads to a significant compaction of the density, and approaches the critical values for harvesting. It was found that plowing to a depth of 20-22 cm provides the best performance in terms of bulk density; moldless loosening by 12-14 cm gives compaction of the soil, reduces overall porosity and aeration.

### References

1. Abramov, N.V. Innovative technologies for the cultivation of agricultural crops using space systems. Science. Education. Regions: a collection of abstracts based on the results of the Professors' Forum, 2019, pp. 113-114.
2. Antropov, D.V., E.I. Miller and S.S. Miller. Influence of technology elements on agrophysical soil properties and corn yield in the northern forest-steppe of the Tyumen region. Topical issues of science and economy: new challenges and solutions: collection of materials of the LIII International student scientific and practical conference, 2019, pp. 473-480.
3. Akhtariev, R.R., V.V. Rzayeva and S.S. Miller. Influence of basic tillage on productivity and weediness of corn hybrids in Western Siberia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 1 (60), pp. 107-111.
4. Dmitrieva, E.K. and O.A. Shakhova. The quality of agricultural land in the Tyumen district of the Tyumen region. Topical issues of science and economy: new challenges and solutions: collection of materials LV Student scientific and practical conference, 2021, pp. 542-546.
5. Loginov, Yu.P., A.A. Kazak and L.I. Yakubyshina. State and prospects for the development of selection of field crops in agricultural universities in Siberia. Agrarian science and education of the Tyumen region: the connection of times: a collection of materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 140th anniversary of the Tyumen Alexandrovsky real school, the 60th anniversary of the Tyumen State Agricultural Institute – State Agrarian University of the Northern Trans-Urals. 2019, pp. 125-140.
6. Medvedev, I.F., V.A. Nazarov, D.I. Gubarev, N.M. Zholinsky and S.S. Derevyagin. Change of agrophysical and agrochemical properties of southern chernozem with different methods of basic soil cultivation. Agricultural scientific journal, 2017, no. 2, pp. 14-19.
7. Miller, E.I., V.V. Rzayeva and S.S. Miller. Agrophysical properties and yield of corn depending on the main tillage in the northern forest-steppe of the Tyumen region. Agrarian Bulletin of the Urals, 2018, no. 9 (176), P. 4.
8. Fisunov, N.V., A.Yu. Pershakov and M.N. Chekmareva. Influence of basic tillage on water-physical properties of soil and yield of winter wheat in Western Siberia. Development and implementation of modern science-intensive technologies for modernization of the Agro-industrial complex: a collection of articles based on the materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 125 th anniversary of the birth of Terenty Semenovich Maltsev, 2020, pp. 380-383.
9. Fisunov, N.V. and O.V. Shulepova. The influence of different methods of basic soil cultivation on the yield of annual grasses in the forest-steppe zone of the Trans-Urals. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 2 (65), pp. 26-29.
10. Shakhova, O.A. Scientific basis for the transition to organic farming in Western Siberia. Agri-food policy of Russia, 2020, no. 5, pp. 21-24.
11. Shakhova, O.A., T.S. Lakhtina and E.A. Mordvina. Changes in the water-physical properties of leached chernozem depending on the main treatments and agrochemicals on the experimental field of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals. Science and education: preserving the past, creating the future: a collection of articles of the X International Scientific and Practical Conference: in 3 parts, 2017, pp. 128-131.
12. Yushkevich, L.V., V.L. Ershov, A.G. Nagibin and D.O. Tishchenko. Influence of agrometeorological factors on the productivity of grain crops in the forest-steppe of Western Siberia. Electronic scientific and methodological journal of Omsk State Agrarian University, 2016, no. 2, P. 33.
13. Yushkevich, L.V., A.G. Shchitov, V.L. Ershov. Optimization of the water-air regime of chernozem soils of the forest-steppe of Western Siberia. Bulletin of the Omsk State Agrarian University, 2016, no. 3 (23), pp. 83-87.

**Shakhova Olga**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail: olshakhova@gausz.ru.

УДК: 633.15:631.8

**Е.А. Дёмин**

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И УБОРОЧНУЮ ВЛАЖНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАУРАЛЬЯ

**Ключевые слова:** кукуруза, сроки посева, минеральные удобрения, урожайность зерна кукурузы, уборочная влажность.

**Аннотация.** В современном земледелии кукуруза завоевывает все большие посевных площадей, постепенно перемещаясь в северные регионы. Это связано с возможностью ее многоцелевого использования, высокой потенциальной урожайности, а также большой калорийностью, значительным содержанием питательных веществ, необходимых для составления полноценного рациона при кормлении. Бесперебойная поставка кормов в течение всего года делает кукурузу необходимой культурой в севообороте при создании за счет собственной продукции полноценной кормовой базы. Возделывание кукурузы в условиях Зауралья затрудняется неустойчивыми погодно-климатическими условиями, малой суммой активных и эффективных температур в течение вегетации, а также высокой вероятностью попадания посевов под заморозки. Нехватка суммы температур и высокая уборочная влажность зерна, а также высокое количество осадков в период уборки, приводит к необходимости смещения сроков посева на более ранние, однако, одновре-

менно с этим повышается вероятность попадания посевов под поздние весенние заморозки и затягиванием довсходового периода из-за плохо прогретой почвы. Современные методы подготовки посевного материала обеспечивают высокую сохранность семян даже при их длительном контакте с микрофлорой и энтомофагией почвы. Опыт по изучению влияния сроков посева и минеральных удобрений на урожайность и уборочную влажность зерна кукурузы был заложен в 2016 году на территории лесостепной зоны Зауралья и длился три года. В опыте высевался гибрид Обский 140. В нашем опыте установлено, что естественное плодородие чернозема выщелоченного при посеве в почву прогретую до 8-10°C обеспечивает получение 3,1 т/га зерна кукурузы при влажности 40%. Внесение минеральных удобрений способствует повышению продуктивности на 27-73% относительно контроля. Одновременно с повышением урожайности повышается и уборочная влажность зерна кукурузы на 2-4%. Посев в почву, прогретую до температуры 10-12°C, приводит к снижению урожайности из-за нехватки суммы температур, на 12-16% относительно первого срока и повышению уборочной влажности до 43-47%.

**Введение.** Кукуруза занимает лидирующее место по валовому сбору зерна в мире. Под ее посевами находится около 129,3 млн га пашни в мире и 1,1 млн га в России. Кукурузу используют для создания высококонцентрированных кормов для питания всех видов сельскохозяйственных животных и птиц. Высокая питательная ценность делает ее необходимым компонентом в рационах при ведении высокопродуктивного животноводства. В 1 кг силюса содержится около 0,22 корм. ед, в корнаже – 0,68-0,74 корм. ед, наибольшую питательность представляет зерно, в килограмме которого содержится 1,34-1,40 корм. ед., тогда как в овсе 1,00 корм. ед., а пшенице не более 1,17 корм. ед. В зерне содержится 9-12% белка и около 65-75% безазотистых экстрактивных веществ [1-4].

При выращивании кукурузы в условиях лесостепной зоны Зауралья, одним из решающих факторов является срок посева. Посев кукурузы в плохо прогретую почву может привести к затягиванию довсходового периода и привести к потере урожая в результате загнивания семян, а также усложнить систему защиты растений от сорняков. Оптимальная температура, при которой появляются дружные всходы кукурузы, находится в пределах от 12 до 14°C, при более низких температурах период от посева до всходов может существенно затягиваться – до 28 суток [5, 6]. В результате длительного соприкосновения семени с почвой они могут поражаться бактериями и терять свою всхожесть. Современные средства защиты растений и предпосевная инкрустация семян инсектицидами, фунгицидами или комбинированными проправителями позволяет высевать кукурузу даже в плохо прогретую почву. Проведение этих мероприятий позволяет снизить вредоносность почвенной микрофлоры и энтомофагии при продолжительном контакте семян с почвой [7, 8]. При выборе сроков посева важным, в условиях Сибири, является снизить вероятность попадания посевов кукурузы под поздние весенние заморозки. В наших условиях по средним многолетним данным последние весенние заморозки, с высокой долей вероятности, приходят на 2 декаду мая. Посев кукурузы в середине первой декады мая обеспечивает появление всходов лишь в конце второй или начале третьей декады, что существенно снижает вероятность попадания кукурузы под весенние заморозки.

**Цель наших исследований:** установить влияние сроков посева и минеральных удобрений на урожайность и уборочную влажность зерна кукурузы в лесостепной зоне Зауралья.

**Материалы и методы исследования.** Опыт проводился в 2016 и 2018 гг. на территории ЗАО «Центральное» Заводоуковского района Тюменской области. Схема опыта включала следующие варианты, представленные в таблице 1.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, маломощный, тяжелосуглинистый, сформировавшийся на карбонатных лессовидных суглинках. Содержание азота нитратного варьировало от 10 до 11 мг/кг, фосфора подвижного – 77-79 мг/кг и подвижного калия – 168-171 мг/кг почвы. Обменная кислотность находилась в пределах – 6,4-6,5 ед. pH, содержание гумуса достигало 8,2-8,4%.

Таблица 1

Схема опыта, кг/га д. в.

Варианты	2016 г.			2017 г.			2018 г.		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Первый срок посева (посев при температуре почвы 8-10°C)									
Контроль	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NPK на 4,0 т/га	80	60	60	60	60	60	110	80	80
NPK на 5,0 т/га	110	80	80	80	100	100	140	100	100
NPK на 6,0 т/га	150	100	100	120	120	120	170	120	120
Второй срок посева (посев при температуре почвы 10-12°C)									
Контроль	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NPK на 4,0 т/га	80	60	60	60	60	60	110	80	80
NPK на 5,0 т/га	110	80	80	80	100	100	140	100	100
NPK на 6,0 т/га	150	100	100	120	120	120	170	120	120

Изучение проходило в зерновом севообороте (кукуруза – яровая пшеница – овес). Основную обработку почвы проводили после уборки предшественника плугом на глубину 23-25 см. Весной боронили в два следа – БЗСС-1,0. Внесение минеральных удобрений (аммиачная селитра и аммофоска) на планируемую урожайность проводили СЗП-3,6, после культивировали – КПС-4. Сеяли сеялками СУПН-8А с нормой высева 70 тыс. растений на гектар. В фазу 4-5 листа проводили обработку гербицидом МайсТер Пауэр с нормой расхода 1,5 л/га. В опыте высевался гибрид Обский 140.

В период уборки производили учет биологической урожайность зерна, початки отбирались с 50 растений в 4-кратной повторности на каждом повторении. После из початков отбирали зерно, в котором определяли уборочную влажность термостатно-весовым способом. Обмолот початков проводили при достижении стандартной влажности вручную с отдельным взвешиванием каждой повторности. Статистическую обработку данных проводили по Доспехову с использованием Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Высокую роль в формировании урожая сельскохозяйственных культур оказывает плодородие почвы и использование минеральных удобрений. Многие исследователи утверждают, что продуктивность кукурузы во многом зависит от сбалансированности питательных веществ в почве [9, 10]. Естественное плодородие чернозема выщелоченного способно обеспечить формирование 3,1 т/га зерна кукурузы при посеве в первый срок (рисунок 1). Большая урожайность кукурузы на этом варианте объясняется высоким плодородием почвы и хорошим накоплением азота текущей нитрификации в посевах пропашных культур, который составляет от 100 до 115 кг/га [11], что на фоне средней обеспеченности подвижным фосфором и подвижным калием позволяет формировать высокую урожайность. Внесение минеральных удобрений на урожайность до 4,0 т/га зерна кукурузы обеспечило получение планируемого урожая. Стоит отметить, что внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность 5,0 и 6,0 т/га зерна обеспечивало повышение продуктивности лишь до 4,3 и 4,5 т/га в среднем за годы исследований при  $HCP_{05}=0,2$  т/га. Низкая урожайность на этих вариантах связана с неблагоприятными погодными условиями в 2018 году, где сумма температур не превышала 1624°C, а большое количество осадков в период цветения кукурузы (88 мм), негативно сказалось на формировании початков. Урожайность в этот год не превышала 3,3 т/га зерна кукурузы. Тогда как в 2016 и 2017 годах этот показатель достигал 4,9-5,5 т/га.

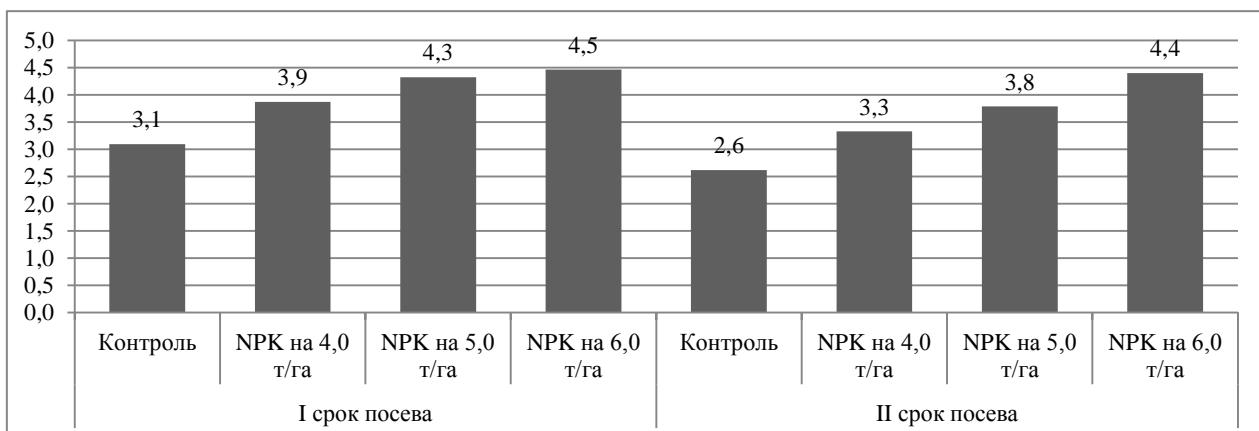


Рисунок 1. Влияние минеральных удобрений и сроков посева на урожайность зерна кукурузы, т/га

Посев кукурузы при температуре почвы 10-12°C приводил к значительному снижению продуктивности зерна кукурузы на всех исследуемых вариантах. Это происходило из-за уменьшения суммы температур, которые в среднем за годы исследований были ниже, чем при первом сроке посева на 76-154°C. В результате этого

урожайность зерна кукурузы на контроле составляла 2,6 т/га. Внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность до 6,0 т/га способствовало повышению продуктивности кукурузы на 27-73% относительно контроля. Однако, урожайность на вариантах с NPK до 5,0 т/га зерна кукурузы была ниже на 12-16%. На максимальном агрофоне существенных различий отмечено не было, отклонения находились в пределах ошибки опыта.

Важной при возделывании кукурузы на зерно является уборочная влажность. Механизированная уборка зерна кукурузы возможна при влажности не более 35%. Влажность выше этого значения приводит к плющению зерна и потере его качества. В лесостепной зоне Зауралья при посеве кукурузы в первый срок уборочная влажность зерна на контроле составляла 40%, внесение минеральных удобрений повышало этот показатель до 44% при  $HCP_{05}=2\%$  (рисунок 2). Стоит отметить, что по годам уборочная влажность существенно варьировала в благоприятные годы от 35 до 39% и неблагоприятные от 41 до 50%. Уборка зерна кукурузы с такой влажностью очень затруднена, поэтому для уменьшения этого показателя в неблагоприятные годы необходимо проведение десикации посевов. Этот прием, как показывают исследования, способен обеспечить снижение уборочной влажности зерна кукурузы на 6-9% [12-14].

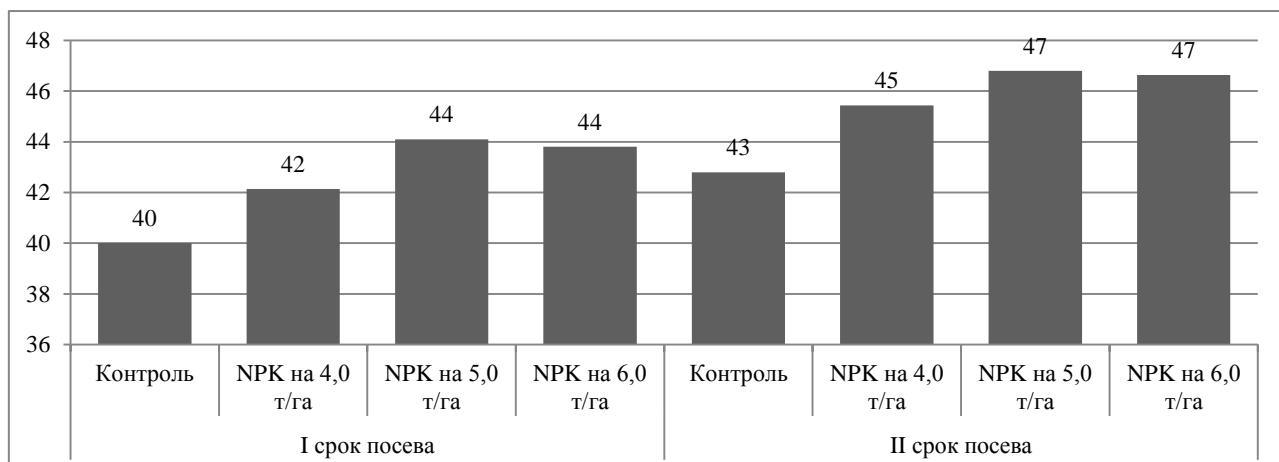


Рисунок 2. Влияние минеральных удобрений и сроков посева на уборочную влажность зерна кукурузы, %

Посев кукурузы при температуре почвы 10-12°C, который в наших исследованиях приходился на конец второй декады мая, приводит к повышению уборочной влажности зерна кукурузы до 43% на контроле и до 45-47% на удобренных вариантах. Что даже при применении десикации не дает возможности в проведении механизированной уборки.

**Выводы.** Естественное плодородие чернозема выщелоченного при посеве в почву, прогретую до 8-10°C, обеспечивает получение 3,1 т/га, при уборочной влажности 40%. Внесение минеральных удобрений обеспечивает повышение урожайности зерна кукурузы до 3,9-4,5 т/га, одновременно с этим повышается и влажность до 42-44%. Посев кукурузы во второй срок приводит к снижению продуктивности на 12-16%, относительно первого срока и повышению уборочной влажности до 43-47%.

#### Библиография

1. Миллер, Е.И. Применение органических удобрений на фоне основной обработки почвы при возделывании кукурузы на силос в Западной Сибири / Е. И. Миллер, В. В. Рзаева, С. С. Миллер // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 60-63.
2. Демин, Е.А. Влияние минеральных удобрений на содержание белка и крахмала в зерне кукурузы выращиваемой в лесостепной зоне Зауралья / Е.А. Демин, Д.И. Еремин // Вестник АПК Ставрополья. – 2018. – № 2 (30). – С. 130-133. – DOI 10.31279/2222-9345-2018-7-30-130-133.
3. Миллер, Е.И. Влияние основной обработки почвы на засоренность и урожайность кукурузы в северной лесостепи Тюменской области / Е.И. Миллер, В.В. Рзаева, С.С. Миллер // Сборник статей II Международной научно-практической конференции. МЦНС «Наука и Просвещение». – 2016. – С. 182-186.
4. Демин, Е.А. Влияние минеральных удобрений и сроков посева на урожайность зеленой массы кукурузы в лесостепной зоне Зауралья / Е.А. Демин, Д.В. Еремина // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 10 (163). – С. 27-33. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-10-27-33.
5. Коровин, А.И. Растения и экстремальные температуры / А.И. Коровин. – Л.: Гидрометиздат, 1984. – 271 с.
6. Горбачева, А.Г. Реакция гибридов кукурузы на температурный режим в период прорастания / А.Г. Горбачева, И.А. Ветошкина, А.Э. Панфилов, Е.С. Иванова // Кукуруза и сорго. – 2014. – № 2. – С. 20-24.
7. Панфилов, А.Э. Проблемы и перспективы выращивания кукурузы на зерно в Зауралье / А.Э. Панфилов // Вестник ЧГАА. – 2012. – Т. 61. – С. 115-119.
8. Панфилов, Э.А. Норма и стабильность реакции гибридов кукурузы на температуру почвы в период прорастания / А.Э. Панфилов, А.Г. Горбачева, И.А. Ветошкина, Н.А. Колесникова // АПК России. – 2015. – Т. 71. – С. 102-106.

9. Приемы повышения адаптивного потенциала кукурузы в условиях Среднего Приамурья / Т.А. Асеева [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 11. – С. 23-26.
10. Никитин, В.В. Влияние длительного применения удобрений на продуктивность и качество кукурузы / В.В. Никитин, В.В. Навальнев // Кукуруза и сорго. – 2016. – № 1. – С. 32-35.
11. Демин, Е.А. Влияние минеральных удобрений на текущую нитрификацию чернозема выщелоченного под кукурузой в условиях лесостепной зоны Зауралья / Е.А. Демин, Д.И. Еремин // Актуальные проблемы рационального использования земельных ресурсов. – Курган, 2019. – С. 26-31.
12. Иванова, Е.С. Эффективность десикации посевов кукурузы при выращивании на зерно в северной лесостепи Зауралья: специальность 06.01.09 "Овощеводство": автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.С. Иванова. – Курган, 2008. – 18 с.
13. Афонин, Н.М. Эффективность десикации и сеникации посевов кукурузы при выращивании на зерно / Н.М. Афонин // Кукуруза и сорго. – 2010. – № 3. – С. 14-16.
14. Панфилов, А.Э. Предуборочная и послеуборочная динамика влажности зерна кукурузы в связи с десикацией посевов / А.Э. Панфилов, Е.С. Иванова // Кукуруза и сорго. – 2007. – № 5. – С. 10-14.

**Демин Евгений Александрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Агробиотехнологического центра, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: gambitn2013@yandex.ru.

UDC: 633.15:631.8

## **E. Demin**

### **THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND SOWING DATES ON THE YIELD AND HARVESTING HUMIDITY OF CORN GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE TRANS-URALS**

**Key words:** corn, sowing dates, mineral fertilizers, corn grain yield, harvesting humidity

**Abstract.** In modern agriculture, corn is gaining more and more acreage, gradually moving to the northern regions. This is due to the possibility of its multi-purpose use, high potential yield, as well as a high calorie content and a significant content of nutrients necessary for making a full-fledged diet when feeding in animal animals. The uninterrupted supply of feed throughout the year makes corn a necessary crop for creating a stable feed base at the expense of local products. Corn cultivation in the Trans-Urals is complicated by unstable weather and climatic conditions, a small amount of active and effective temperatures during the growing season, as well as a high probability of crops falling under frost. The lack of high temperatures and high harvesting humidity of corn grain due to poor heat supply, as well as high precipitation during the corn harvesting period, leads to the need to shift the sowing dates to earlier ones, however, at the same time, the probability of crops falling

under late spring frosts and delaying the pre-emergence period due to poorly warmed soil increases. Modern methods of seed preparation ensure high safety of seeds even with their prolonged contact with the microflora and entomofauna of soils. The experience of studying the influence of sowing dates and mineral fertilizers on the yield and harvesting humidity of corn grain was laid in 2016-2018 on the territory of the forest-steppe zone of the Trans-Urals. In the experiment, the hybrid Ob 140 was sown. In our experience, it was found that the natural fertility of leached chernozem when sown in the soil warmed up to 8-10°C provides 3.1 t/ha of corn grain at a humidity of 40%. The application of mineral fertilizers contributes to an increase in productivity by 27-73% relative to the control. Simultaneously with the increase in yield, the harvesting humidity of corn grain also increases by 2-4%. Sowing in the soil warmed up to a temperature of 10-12°C leads to a decrease in yield due to a lack of the sum of temperatures by 12-16% relative to the first term and an increase in harvest humidity to 43-47%.

#### **References**

1. Miller, E.I., V.V. Rzaeva and S.S. Miller. The use of organic fertilizers against the background of basic tillage when cultivating corn for silage in Western Siberia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 60-63.
2. Demin, E.A. and D.I. Eremin. The influence of mineral fertilizers on the protein and starch content in corn grain grown in the forest-steppe zone of the Trans-Urals. Bulletin of the Agro-industrial complex of Stavropol, 2018, no. 2 (30), pp. 130-133. DOI 10.31279/2222-9345-2018-7-30-130-133.
3. Miller, E.I., V.V. Rzaeva and S.S. Miller. The influence of basic tillage on the contamination and yield of corn in the northern forest-steppe of the Tyumen region. Collection of articles of the II International Scientific and practical Conference. ICNS "Science and Education", 2016, pp. 182-186.
4. Demin, E.A. and D.V. Eremina. The influence of mineral fertilizers and sowing dates on the yield of green mass of corn in the forest-steppe zone of the Trans-Urals. KrasGAU Bulletin, 2020, no. 10 (163), pp. 27-33. DOI 10.36718/1819-4036-2020-10-27-33.
5. Korovin, A.I. Plants and extreme temperatures. L.: Hydrometeorological data, 1984. 271 p.
6. Gorbacheva, A.G., I.A. Vetroshkina, A.E. Panfilov and E.S. Ivanova. Reaction of corn hybrids to the temperature regime during germination. Corn and sorghum, 2014, no. 2, pp. 20-24.

7. Panfilov, A.E. Problems and prospects of growing corn for grain in the Trans-Urals. Bulletin of the CHGAA, 2012, Vol. 61, pp. 115-119.
8. Panfilov, E.A., A.G. Gorbacheva, I.A. Vetroshkina and N.A. Kolesnikova. Norm and stability of the reaction of corn hybrids to soil temperature during germination. Agro-industrial complex of Russia, 2015, T. 71, pp. 102-106.
9. Aseeva, T.A. et al. Methods of increasing the adaptive potential of corn in the conditions of the Middle Amur region. Achievements of science and technology of the agroindustrial complex, 2008, no. 11, pp. 23-26.
10. Nikitin, V.V. and V.V. Navalnev. The influence of long-term use of fertilizers on the productivity and quality of corn. Corn and sorghum, 2016, no. 1, pp. 32-35.
11. Demin, E.A. and D.I. Eremin. The influence of mineral fertilizers on the current nitrification of leached chernozem under corn in the conditions of the forest-steppe zone of the Trans-Urals. Actual problems of rational use of land resources. Kurgan, 2019, pp. 26-31.
12. Ivanova, E.S. The effectiveness of desiccation of corn crops when growing for grain in the northern forest-steppe of the Trans-Urals: specialty 06.01.09 "Vegetable growing Author's Abstract. Kurgan, 2008. 18 p.
13. Afonin, N.M. The effectiveness of desiccation and senification of corn crops when growing for grain. Corn and sorghum, 2010, no. 3, pp. 14-16.
14. Panfilov, A.E. and E.S. Ivanova. Pre-harvest and post-harvest dynamics of corn grain moisture in connection with desiccation of crops. Corn and sorghum, 2007, no. 5, pp. 10-14.

**Demin Evgeny**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Agrobiotechnological Center, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail: gambitn2013@yandex.ru.

УДК: 631.811.982

**Н.А. Копаева, В.А. Анохина**

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ БАВ, РАЗНЫХ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СТРОЕНИЮ, НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА КРЕСТОЦВЕТНЫХ

**Ключевые слова:** гормоны роста, химическое строение, всхожесть, энергия прорастания, рапс яровой, редька масличная, концентрация, интенсивность нарастания биомассы, дигидрокверцетин, арахидоновая кислота.

**Аннотация.** Крестоцветные – одно из многочисленных семейств растений, имеющих важное сельскохозяйственное значение и применяемых человеком как медоносные, кормовые и сидеральные культуры. К таким культурам относят редьку, рапс, капусту, репу и т.д. Также у многих представителей данного семейства семена содержат растительные масла, например, рапс и горчица. Эти направления применения крестоцветных и обуславливают необходимость выведения новых сортов,

которые реализует в Липецкой области «НИИ Рапса» г. Липецк. В данной статье приведены данные по определению оптимальной концентрации гормонов роста на посевные качества новых сортов редьки масличной сорт «Альфа» и рапса ярового сорт «Риф», урожаи 2019 года, выведенных в «НИИ Рапса» г. Липецк, растворами препаратов «АгроСтимул», действующее вещество дигидрокверцетин, и «ОберегЪ», действующее вещество арахидоновая кислота. В результате исследования было выявлено, что наибольшее влияние дигидрокверцетина на редьку масличную и рапс яровой прослеживается при концентрациях  $0,35 \cdot 10^{-4}$  г/мл и  $0,5 \cdot 10^{-4}$  г/мл, а арахидоновой кислоты при концентрациях  $0,95 \cdot 10^{-6}$  г/мл и  $0,25 \cdot 10^{-5}$  г/мл соответственно.

**Введение.** В настоящее время неотъемлемой составляющей современных сельскохозяйственных технологий является комплексное применение удобрений, биостимуляторов и средств защиты растений от внешнего воздействия разнообразных факторов окружающей среды. Особенно большой популярностью в последнее время пользуются регуляторы роста, которые не только способствуют увеличению роста урожайности, но и обеспечивают высокое качество получаемых овощей и фруктов. Большинство биологически активных веществ в очень низких концентрациях играют роль стимуляторов роста, способствуют повышению иммунитета, а также активизируют плодоношение. К таким регуляторам роста относятся дигидрокверцетин и арахидоновая кислота. В очень низких концентрациях они играют роль стимуляторов роста, способствуют повышению иммунитета, а также активизируют плодоношение [1]. Несмотря на то, что выбранные нами регуляторы роста относятся к представителям разных классов органических соединений, действие данных регуляторов роста на растительный организм схоже.

Дигидрокверцетин химическое название (2,3-дигидро-3,5,7-тригидрокси-[3',4'-дигидроксифенил]-4Н-1-бензопиран-4-он (таксифолин) является биофлавоноидом растительного происхождения, входящим в группу флавононов (рисунок 1а). Это соединение обладает особенно высокой Р-витаминозной активностью, и еще цеплым рядом других важных и полезных свойств, отсутствующих у большинства биофлавоноидов. Он проявляет высокую антиоксидантную активность, устойчив к автоокислению, является малотоксичным веществом [3]. По биологическому действию является мощным антиоксидантом – эталоном, т.е. активность других антиоксидантов

измеряется в процентах от активности дигидрокверцетина. Благодаря своему химическому строению – наличию бензольных колец и OH-групп дигидрокверцетин способен выводить из растительного организма тяжелые металлы, а также радионуклиды. Причем, чем больше в молекуле гидроксильных групп, тем выше его способность инактивировать свободные радикалы кислорода. Одним из важных качеств дигидрокверцетина является его безопасность для человека и животных. По результатам исследования данный регулятор роста не обладает цитотоксическим действием и мутагенной активностью [6, 7].

Арахидоновая кислота (цис-5,8,11,14-эйкозанетраеновая кислота) относится к  $\omega$ -ненасыщенным жирным кислотам, является составной частью витамина F (рисунок 1б). По химическому строению арахидоновая кислота представляет собой непредельную карбоновую кислоту с четырьмя цис-двойными связями. В сельском хозяйстве используется в качестве эффективной добавки к средствам химической защиты растений от сельскохозяйственных вредителей и сорных растений только в низкой концентрации. Арахидоновая кислота обладает явно выраженным ростостимулирующим и ростоформирующим действием. Так, при обработке семян препаратами, содержащими арахидоновую кислоту, ускоряется всхожесть растений, их рост в высоту и начало цветения, возрастает кустистость и площадь листовой поверхности. Такие препараты стимулируют процессы корнеобразования, процесс накопления сухого вещества происходит более активно, повышается озерненность колоса и масса зерна, активизируются процессы раневой репарации, химической, засухо- и морозоустойчивости растений [4]. Действие арахидоновой кислоты на растения авторы объясняют тем, что на молекулярном уровне данный регулятор роста и продукты его метаболизма оказывают влияние на процессы экспрессии генов защиты и генов, осуществляющих контроль ростовых факторов, а также факторов дифференцировки и развития.

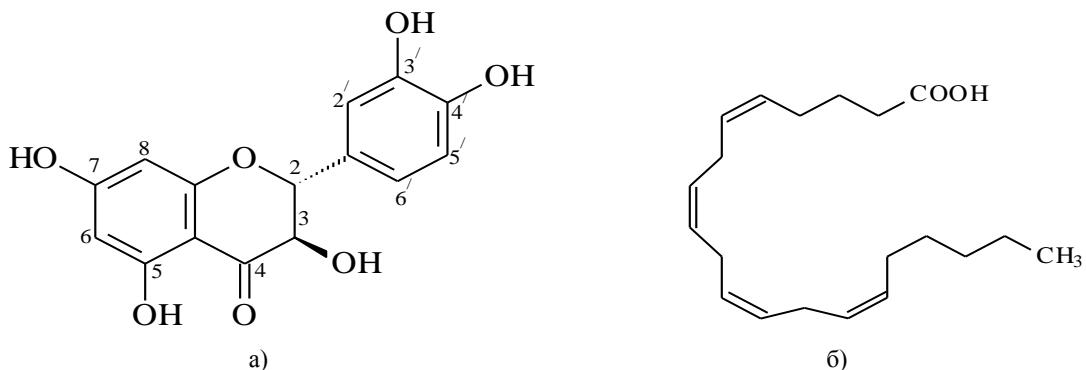


Рисунок 1. Структурные формулы БАВ:  
а) дигидрокверцетин; б) арахидоновая кислота

Для исследования в качестве тест-образцов мы предложили остановить свой выбор на представителях семейства Крестоцветные: рапс яровой (*Brassica napus* (L.)) и редька масличная (*Raphanus sativus* (L.)). Редька масличная является сидеральной культурой, способной сохранять плодородие почв, кроме того, является кормовой и медоносной культурой. Рапс яровой – это важный резерв в решении проблем получения дополнительного кормового белка и растительного масла, играет особую фитосанитарную и средообразующую роль, а также может быть использован как сидерат.

Безопасность выбранных нами регуляторов роста для животных и человека, а также неизученность действия данных регуляторов роста на рапс яровой и редьку масличную делают тему нашего исследования актуальной в настоящее время.

**Цель исследований:** изучить влияние различной концентрации дигидрокверцетина и арахидоновой кислоты на всхожесть и прорастание семян редиса масличного сорт «Альфа» и рапса ярового сорт «Риф», урожай 2019 года и выявить оптимальную концентрацию для каждого гормона роста.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в период с 2019-2021 гг. на базе кафедры ГБиХ ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», в соответствии с разработанными методиками. Объектами служили семена редьки масличной сорт «Альфа» урожай 2019 года, и рапса ярового сорт «Риф», урожай 2019 года. Данные сорта были выведены «НИИ Рапса» г. Липецк. Предпосевную обработку семян проводили растворами следующих препаратов: «АгроСтимул», действующее вещество дигидрокверцетин, и «ОберегЪ», действующее вещество арахидоновая кислота. Контрольный вариант семян обрабатывали дистиллированной водой.

Согласно производителю препарат «АгроСтимул» усиливает устойчивость культурных растений к болезням, вредителям и неблагоприятным климатическим условиям. Кроме того, он оказывает стимулирующее действие на иммунную систему растений, предотвращая и снижая в значительной степени их поражение грибковыми и бактериальными болезнями [5].

Препарат «ОберегЪ» повышает полевую всхожесть и активизирует ростовые процессы растений, а также способствует повышению устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Опыты проводились в четырехкратной повторности. Статистическая обработка полученных данных проводилась методом дисперсионного анализа

по Б.А. Доспехову, с использованием Microsoft Excel [2]. В каждом варианте и контроле, перед закладкой опыта, все семена замачивались в растворах с определенной концентрацией действующего вещества в течение 120 минут.

Также проводились исследования по изучению влияния времени замачивания семян в выбранной концентрации раствора (таблица 1).

Таблица 1

**Рабочие концентрации растворов дигидрокверцетина и арахидоновой кислоты**

Варианты эксперимента	Концентрация растворов действующих веществ (г/мл)	
	Дигидрокверцетин	Арахидоновая кислота
№ 1	контроль (дистиллированная вода)	
№ 2	$0,85 \cdot 10^{-5}$ г/мл	$0,75 \cdot 10^{-6}$ г/мл
№ 3	$0,125 \cdot 10^{-4}$ г/мл	$0,8 \cdot 10^{-6}$ г/мл
№ 4	$0,25 \cdot 10^{-4}$ г/мл	$0,85 \cdot 10^{-6}$ г/мл
№ 5	$0,35 \cdot 10^{-4}$ г/мл	$0,9 \cdot 10^{-6}$ г/мл
№ 6	$0,5 \cdot 10^{-4}$ г/мл	$0,95 \cdot 10^{-6}$ г/мл
№ 7	$0,625 \cdot 10^{-4}$ г/мл	$0,05 \cdot 10^{-5}$ г/мл
№ 8	$0,125 \cdot 10^{-3}$ г/мл	$0,1 \cdot 10^{-5}$ г/мл
№ 9	$0,25 \cdot 10^{-3}$ г/мл	$0,15 \cdot 10^{-5}$ г/мл
№ 10	$0,5 \cdot 10^{-3}$ г/мл	$0,2 \cdot 10^{-5}$ г/мл
№ 11	$0,75 \cdot 10^{-3}$ г/мл	$0,25 \cdot 10^{-5}$ г/мл

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследования представлены в таблицах 2 и 3.

Проведенные эксперименты показали, что всхожесть и энергия прорастания данных культур в контроле (дистиллированная вода) высока и составляет 99%. Поэтому невозможно оценить влияние данных регуляторов роста на энергию прорастания и всхожесть редьки масличной и рапса ярового. Всхожесть семян при действии данных регуляторов роста составляет 95%.

Таблица 2

**Влияние концентрации дигидрокверцетина на рост корневой системы и наземной части редьки масличной и рапса ярового**

Варианты	Корневая система		Наземная часть		Биомасса	
	3 сутки	7 сутки	3 сутки	7 сутки	3 сутки	7 сутки
	Редька масличная					
1	$2,0 \pm 0,16$	$4,4 \pm 0,07$	$1,0 \pm 0,07$	$2,5 \pm 0,06$	$0,0333 \pm 0,0006$	$0,0543 \pm 0,001$
2	$2,0 \pm 0,06$	$4,4 \pm 0,23$	$1,0 \pm 0,10$	$2,4 \pm 0,20$	$0,0345 \pm 0,002$	$0,0598 \pm 0,002$
3	$2,1 \pm 0,06$	$4,4 \pm 0,14$	$1,0 \pm 0,10$	$2,4 \pm 0,12$	$0,0465 \pm 0,0009$	$0,0633 \pm 0,002$
4	$3,0 \pm 0,16$	$8,5 \pm 0,15$	$2,2 \pm 0,13$	$4,5 \pm 0,19$	$0,0642 \pm 0,002$	$0,0834 \pm 0,002$
5	$4,4 \pm 0,14$	$13,9 \pm 0,16$	$3,1 \pm 0,09$	$7,8 \pm 0,18$	$0,0897 \pm 0,002$	$0,1223 \pm 0,003$
6	$2,9 \pm 0,11$	$8,2 \pm 0,15$	$2,5 \pm 0,14$	$4,4 \pm 0,11$	$0,0785 \pm 0,002$	$0,0964 \pm 0,003$
7	$3,0 \pm 0,10$	$5,6 \pm 0,45$	$1,5 \pm 0,14$	$3,3 \pm 0,15$	$0,0543 \pm 0,003$	$0,0796 \pm 0,002$
8	$2,7 \pm 0,70$	$5,6 \pm 0,45$	$1,5 \pm 0,14$	$3,1 \pm 0,20$	$0,0487 \pm 0,003$	$0,0678 \pm 0,001$
9	$2,3 \pm 0,30$	$3,9 \pm 0,26$	$1,5 \pm 0,34$	$3,0 \pm 0,22$	$0,0402 \pm 0,002$	$0,0623 \pm 0,003$
10	$2,2 \pm 0,04$	$3,4 \pm 0,17$	$1,8 \pm 0,35$	$2,8 \pm 0,10$	$0,0327 \pm 0,003$	$0,0521 \pm 0,003$
11	$2,1 \pm 0,15$	$3,5 \pm 0,14$	$1,4 \pm 0,10$	$2,4 \pm 0,12$	$0,0276 \pm 0,003$	$0,0432 \pm 0,003$

**Примечание:** НСР05 по корневой системе (7 сутки) 2019-2021 – 1,92.

НСР05 по наземной части (7 сутки) 2019-2021 – 1,45.

	Рапс яровой					
	1	2	3	4	5	6
1	$1,1 \pm 0,18$	$1,6 \pm 0,08$	$0,5 \pm 0,09$	$1,1 \pm 0,08$	$0,0165 \pm 0,003$	$0,0233 \pm 0,003$
2	$1,8 \pm 0,14$	$2,8 \pm 0,09$	$0,5 \pm 0,40$	$1,5 \pm 0,09$	$0,0198 \pm 0,003$	$0,0288 \pm 0,005$
3	$2,9 \pm 0,10$	$3,6 \pm 0,07$	$0,7 \pm 0,06$	$1,4 \pm 0,08$	$0,0231 \pm 0,002$	$0,0376 \pm 0,002$
4	$3,3 \pm 0,11$	$4,6 \pm 0,18$	$0,8 \pm 0,10$	$2,1 \pm 0,09$	$0,0334 \pm 0,005$	$0,0456 \pm 0,002$
5	$3,9 \pm 0,11$	$5,4 \pm 0,09$	$0,9 \pm 0,12$	$2,5 \pm 0,10$	$0,0489 \pm 0,003$	$0,0565 \pm 0,003$
6	$4,5 \pm 0,13$	$8,4 \pm 0,18$	$1,1 \pm 0,09$	$4,8 \pm 0,11$	$0,0543 \pm 0,003$	$0,0789 \pm 0,002$
7	$3,6 \pm 0,09$	$6,0 \pm 0,18$	$0,9 \pm 0,04$	$2,8 \pm 0,12$	$0,0453 \pm 0,005$	$0,0598 \pm 0,002$
8	$3,0 \pm 0,10$	$4,9 \pm 0,16$	$0,9 \pm 0,08$	$2,5 \pm 0,20$	$0,0354 \pm 0,006$	$0,0412 \pm 0,003$
9	$2,1 \pm 0,16$	$4,6 \pm 0,11$	$0,8 \pm 0,09$	$2,1 \pm 0,09$	$0,0256 \pm 0,003$	$0,0356 \pm 0,003$
10	$1,4 \pm 0,15$	$3,2 \pm 0,10$	$0,6 \pm 0,07$	$1,7 \pm 0,07$	$0,0221 \pm 0,004$	$0,0323 \pm 0,002$
11	$1,3 \pm 0,06$	$0,4 \pm 0,06$	$2,7 \pm 0,24$	$1,3 \pm 0,10$	$0,0187 \pm 0,003$	$0,0254 \pm 0,005$

**Примечание:** НСР05 по корневой системе (7 сутки) 2019-2021 – 1,71.

НСР05 по наземной части (7 сутки) 2019-2021 – 1,24.

Таблица 3

**Влияние концентрации арахидоновой кислоты  
на рост корневой системы и наземной части редьки масличной и рапса ярового**

Варианты	Корневая система		Наземная часть		Биомасса	
	3 сутки	7 сутки	3 сутки	7 сутки	3 сутки	7 сутки
	Редька масличная					
1	2,1±0,11	4,4±0,11	1,1±0,07	2,4±0,09	0,0398±0,003	0,0674±0,003
2	1,6±0,13	4,2±0,18	1,1±0,05	2,3±0,20	0,0432±0,003	0,0734±0,003
3	2,4±0,23	4,6±0,36	1,2±0,06	2,6±0,09	0,0498±0,006	0,0789±0,003
4	3,3±0,17	5,2±0,16	1,4±0,07	3,0±0,12	0,0534±0,007	0,0812±0,003
5	4,0±0,10	8,7±0,24	2,2±0,14	4,5±0,20	0,0675±0,004	0,0976±0,003
6	5,0±0,11	13,2±0,28	4,4±0,16	7,5±0,19	0,0789±0,003	0,1398±0,003
7	4,3±0,24	8,0±0,22	3,7±0,39	4,2±0,09	0,0553±0,005	0,0897±0,003
8	4,0±0,16	7,3±0,13	2,9±0,18	4,0±0,22	0,0456±0,005	0,0821±0,003
9	3,5±0,20	6,5±0,21	2,3±0,21	3,7±0,12	0,0422±0,003	0,0734±0,003
10	3,2±0,14	5,7±0,18	1,8±0,14	3,2±0,10	0,0399±0,004	0,0652±0,004
11	2,9±0,08	5,1±0,14	1,5±0,09	2,9±0,11	0,0323±0,003	0,0598±0,003

**Примечание:** НСР05 по корневой системе (7 сутки) 2019-2021 – 2,4.

НСР05 по наземной части (7 сутки) 2019-2021 – 1,7.

	Рапс яровой					
1	1,2±0,17	1,7±0,21	0,5±0,63	1,4±0,11	0,0126±0,003	0,0298±0,005
2	1,2±0,15	1,6±0,14	0,6±0,17	1,5±0,19	0,0128±0,003	0,0234±0,003
3	1,4±0,13	1,8±0,08	0,6±0,10	1,2±0,08	0,0111±0,003	0,0265±0,003
4	1,7±0,13	2,2±0,17	0,8±0,21	1,3±0,16	0,0154±0,007	0,0287±0,003
5	2,1±0,16	2,8±0,67	0,9±0,07	1,5±0,14	0,0211±0,003	0,0312±0,003
6	2,2±0,09	3,1±0,15	0,8±0,19	1,8±0,27	0,0217±0,001	0,0321±0,004
7	1,9±0,16	3,8±0,11	1,0±0,09	2,1±0,17	0,0221±0,004	0,0345±0,004
8	2,3±0,14	3,9±0,09	1,3±0,15	2,5±0,18	0,0233±0,005	0,0376±0,003
9	2,3±0,16	4,7±0,26	1,6±0,13	2,5±0,15	0,0228±0,003	0,0354±0,006
10	2,7±0,11	5,5±0,25	1,8±0,16	2,9±0,46	0,0232±0,004	0,0421±0,004
11	3,2±0,06	8,2±0,21	2,6±0,29	4,5±0,24	0,0289±0,004	0,0435±0,002

**Примечание:** НСР05 по корневой системе (7 сутки) 2019-2021 – 4,3.

НСР05 по наземной части (7 сутки) 2019-2021 – 2,4.

Исходя из данных, приведенных в таблицах 2 и 3, наибольшее влияние на рост и развитие корневой системы и наземной части редьки масличной прослеживается при концентрации дигидрокверцетина  $0,35 \cdot 10^{-4}$  г/мл (вариант № 5, рисунки 2а, 3а), арахидоновой кислоты  $0,95 \cdot 10^{-6}$  г/мл (вариант № 6, рисунки 2б, 3б). Наибольшее влияние на рапс яровой прослеживается при концентрации дигидрокверцетина  $0,5 \cdot 10^{-4}$  г/мл (вариант № 6, рисунки 2а, 3а) и арахидоновой кислоты  $0,25 \cdot 10^{-5}$  г/мл (вариант № 11, рисунки 2б, 3б). Однако на рисунках 2б и 3б не прослеживается четко зависимость влияния выбранных нами концентраций арахидоновой кислоты на рост корневой системы и наземной части рапса ярового.

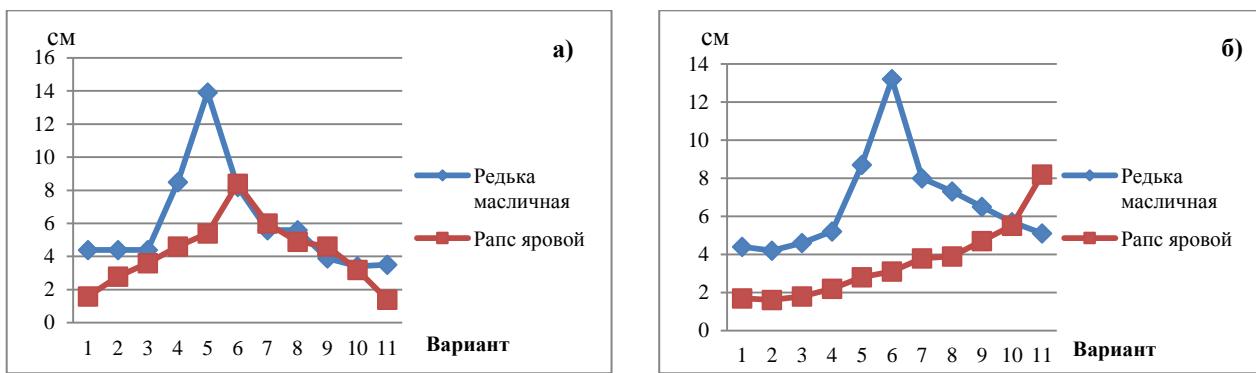


Рисунок 2. Длина корневой системы редьки масличной и рапса ярового, при воздействии:  
а) дигидрокверцетина; б) арахидоновой кислоты, см

Согласно государственному каталогу пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, рекомендуемая концентрация дигидрокверцетина для обработки семян рапса ярового составляет  $0,1 \cdot 10^{-4}$  г/мл. Для редьки масличной данных сведений в каталоге не представлено. Относительно арахидоновой кислоты данных в каталоге для обеих культур также не представлено.

Анализируя полученные результаты, представленные в таблице 2, можно сделать вывод, что при повышении концентрации активного вещества дигидрокверцетина происходит заметное уменьшение ростовых процессов как редьки масличной, так и рапса ярового. Однако дигидрокверцетин оказывает положительное влияние на рапс яровой сорт «РИФ» урожай 2019 года, при концентрациях значительно выше рекомендуемых для данного вида. При понижении концентрации до рекомендуемой, этот регулятор роста не оказывает существенного влияния на данную культуру, и полученные значения находятся в пределах погрешности. Также было выявлено, что при дальнейшем повышении концентрации активного вещества происходит заметное уменьшение ростовых процессов рапса ярового (рисунок 2а, 3а). Видимо, в более высоких концентрациях данное вещество является ингибитором роста наземной части и корневой системы данной культуры. Такая же зависимость прослеживается и у редьки масличной при действии арахидоновой кислоты, однако для рапса ярового не выявлены концентрации, при которых происходит ингибиция ростовых процессов (рисунок 2б). Поэтому исследования по определению оптимальной концентрации арахидоновой кислоты для культуры рапс яровой сорт «РИФ» урожай 2019 года будут продолжены.

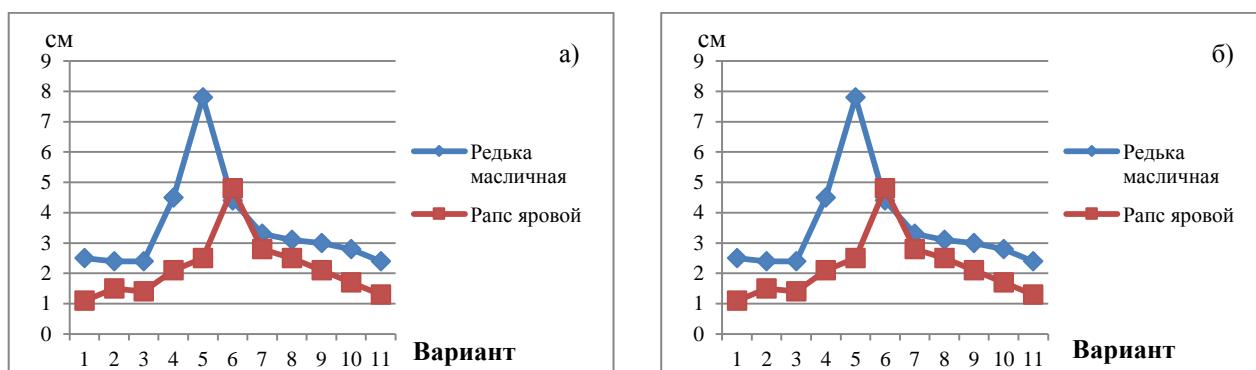


Рисунок 3. Длина наземной части редьки масличной и рапса ярового, при воздействии:  
а) дигидрокверцетина; б) арахидоновой кислоты

Нами выявлено, что выбранные регуляторы роста положительно влияют и на увеличение биомассы данных культур. Оптимальные результаты для редьки масличной и рапса ярового зафиксированы соответственно, в вариантах для дигидрокверцетина № 5 и № 6, арахидоновой кислоты № 6 и № 11 (таблица 2 и 3 соответственно, рисунок 4а и 4б соответственно).

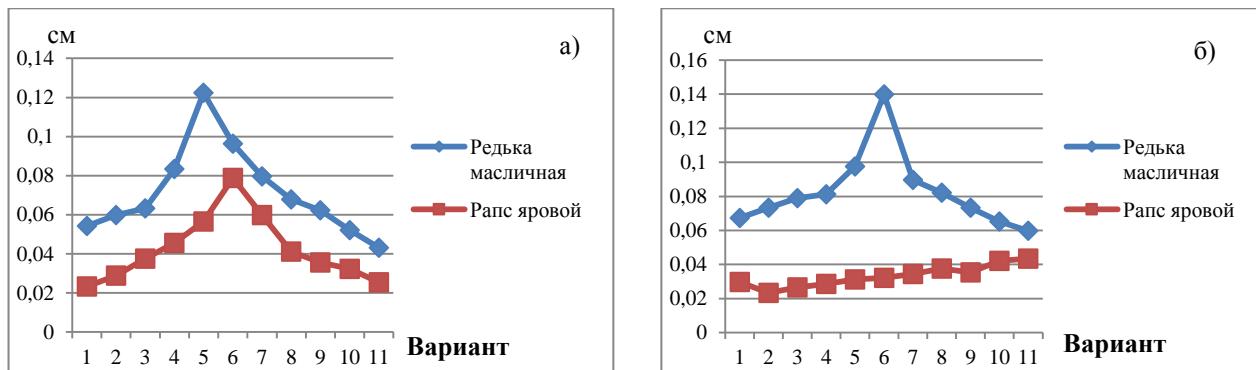


Рисунок 4. Масса сухого остатка редьки масличной и рапса ярового, при воздействии:  
а) дигидрокверцетина; б) арахидоновой кислоты

В продолжение работы полученные результаты по изучению влияния концентрации на рост и развитие корневой и наземной части редьки масличной и рапса ярового, мы использовали для выявления зависимости времени замачивания (30 мин., 60 мин., 90 мин., 120 мин., 150 мин.) на рост и развитие корневой системы и наземной части растений. Для исследования были выбраны оптимальные концентрации активных веществ, которые обеспечивали наибольший прирост корневой системы и наземной части культур.

Полученные в ходе исследования значения не показали четкой зависимости времени замачивания на развитие корневой системы и наземной части тест-растений. Исходя из этого, можно уменьшить время замачивания, семян редьки масличной и рапса ярового, что не будет пагубно влиять на ростовые процессы редьки масличной сорт «Альфа» и рапса ярового сорт «Риф», урожай 2019 г.

**Выводы.** Таким образом, предпосевная обработка семян редьки масличной сорт «Альфа» и рапса ярового сорт «Риф» биологически активными веществами, такими как дигидрокверцетин и арахидоновая кислота, положительно влияет на рост корневой системы, наземной части и увеличение биомассы данных культур по

сравнению с контролем. Максимальное действие дигидрокверцетина на редьку масличную и рапс яровой прослеживается соответственно при концентрациях  $0,35 \cdot 10^{-4}$  г/мл и  $0,5 \cdot 10^{-4}$  г/мл, а арахидоновой кислоты при концентрациях  $0,95 \cdot 10^{-6}$  г/мл и  $0,25 \cdot 10^{-5}$  г/мл соответственно. Практическая значимость работы заключается в определении оптимальной концентрации дигидрокверцетина и арахидоновой кислоты, при которых новые сорта рапса ярового и редьки масличной, выведенные в Липецкой области в 2019 году, дают наибольший прирост в корневой системе, наземной части и биомассе.

#### Библиография

1. Артемов, И.В. Рапс – Масличная и кормовая культура / И.В. Артемов, В.В. Карпачев. – Липецк, 2005. – С. 143.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статист. обраб. результатов исслед.) [по агр. спец.] / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропроимзат, 1985. – С. 351.
3. Захарова, Н.А. Антирадикальная эффективность некоторых природных фенольных соединений / Н.А. Захарова, Г.Н. Богданов, М.Н. Запротометов, Н.А. Тюкавкина, К.Е. Круглякова, Н.М. Эммануэль // ЖОХ. – 1972. – Т. 42. – № 6. – С. 1414-1420.
4. Кульев, А.И. Многоцелевые стимуляторы защитных реакций, роста и развития растений / А.И. Кульев, Е.А. Соколова. – Пущино, 1997. – С. 95.
5. Дигидрокверцетин и арабиногалактан – природные биорегуляторы в жизнедеятельности человека и животных, применение в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: монография / Ю.П. Фомичев [и др.]. – М.: «Научная библиотека», 2017. – С. 702.
6. Bjeldanes, L.F. Mutagenic activity of quercetin and related compounds. Science / L.F. Bjeldanes, G.W. Chang. – 1977. – № 5. – P. 577-579.
7. Solimani, R. Quercetin and DNA in solution: analysis of the dynamics of their interaction with a lineardichroism study. Int. J. Biol. Macromol / R. Solimani. – 1996. – Vol. 18. – № 4. – P. 287-295.

**Копаева Наталья Анатольевна** – кандидат химических наук, доцент кафедры географии, биологии и химии, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», e-mail: kopnaan@mail.ru.

**Анохина Виктория Алексеевна** – ассистент кафедры географии, биологии и химии, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», e-mail: vika\_anokhina1996@mail.ru.

UDC: 631.811.982

**N. Koraeva, V. Anokhina**

### STUDY OF THE EFFECT OF THE CONCENTRATION OF BAS OF DIFFERENT CHEMICAL STRUCTURES ON THE SOWING QUALITIES OF REPRESENTATIVES OF THE CRUCIFEROUS FAMILY

**Key words:** growth hormones, chemical structure, germination, germination energy, spring rapeseed, oilseed radish, concentration, intensity of biomass growth, dihydroquercetin, arachidonic acid.

**Abstract.** Cruciferous plants are one of the numerous families of plants that have important agricultural significance, and are used by humans as honey-bearing, fodder and sideral crops. Such crops include radish, rapeseed, cabbage, turnips, etc. Also, many representatives of this family have seeds containing vegetable oils, for example, rapeseed and mustard. These areas of application of cruciferous plants cause the need for breeding new varieties, which is implemented in the Lipetsk region by the "Research Institute of Rapeseed" in Lipetsk.

*This article presents data on determining the optimal concentration of growth hormones on the sowing qualities of new varieties of oilseed radish variety "Alpha" and spring rapeseed "Rif", harvests of 2019, bred in the "Rapeseed Research Institute" in Lipetsk, with solutions of preparations "AgroStimul", the active substance dihydroquercetin, and "Obereg", the active substance arachidonic acid. As a result of the study, it was revealed that the greatest effect of dihydroquercetin on oilseed radish and spring rapeseed is observed at concentrations of  $0,35 \times 10^{-4}$  g/ml and  $0,5 \times 10^{-4}$  g/ml, respectively, and arachidonic acid at concentrations of  $0,95 \times 10^{-6}$  g/ml and  $0,25 \times 10^{-5}$  g/ml, respectively.*

#### References

1. Artemov, I.V. and V.V. Karpachev. Rapeseed-Oilseed and fodder culture. Lipetsk, 2005. P. 143.
2. Dospekhov, B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistics. processing. research results) [according to agr.spec.]. 5th ed., reprint. and add. Moscow: Agropromzdat, 1985. P. 351.
3. Zakhrova, N.A., G.N. Bogdanov, M.N. Prometov, N.A. Tyukavkina, K.E. Kruglyakova and N.M. Emmanuel. Antiradical efficiency of some natural phenolic compounds. Journal. organ. chemistry, 1972, Vol. 42, no. 6, pp. 1414-1420.
4. Kulnev, A.I. and E.A. Sokolova. Multipurpose stimulators of protective reactions, plant growth and development. Pushchino, 1997. P.95.
5. Fomichev, Yu.P. et al. Dihydroquercetin and arabinogalactan-natural bioregulators in human and animal life, application in agriculture and food industry: monograph. Moscow: "Scientific Library", 2017. P. 702.

6. Bjeldanes, L.F. and G.W. Chang. Mutagenic activity of quercetin and related compounds. *Science*, 1977, no. 5, pp. 577-579.

7. Solimani, R. Quercetin and DNA in solution: analysis of the dynamics of their interaction with a linear dichroism study. *Int. J. Biol. Macromol*, 1996, Vol. 18, no. 4, pp. 287-295.

**Коряева Наталья**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Biology and Chemistry, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, e-mail: kopnaan@mail.ru.

**Anokhina Victoria**, An assistant of the Department of Geography, Biology and Chemistry, Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, e-mail: vika\_anokhina1996@mail.ru.

УДК: 635.21; 631.522; 631.524.84

**Н.С. Чусова, Г.М. Пугачева, Н.С. Субботина, Ю.В. Мазаева**

## ВЫРАЩИВАНИЕ МИНИКЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ГОРШЕЧНОЙ КУЛЬТУРЕ

**Ключевые слова:** картофель, горшки, теплица, побегообразовательная способность, миниклубни.

**Аннотация.** Наши научные исследования направлены на разработку технологии получения оригинальных семян картофеля, в частности миниклубней. В статье нами рассматривается зависимость влияния объема горшка (от 5 до 7 литров), используемого для культивирования трех сортов картофеля отечественной селекции в тепличных условиях, таких

как Вектор, Скороплодный и Фригелла. Подтверждена зависимость зеленой массы (ботвы) и урожайности с куста. При выращивании растений в горшках объемами 5 и 7 литров была отмечена большая побегообразовательная способность растений. Количество образовавшихся миниклубней картофеля в горшках данных объемов была выше. При этом выращивание в горшках объемом 6 литров позволило получить наибольшее количество стандартных миниклубней с единицы площади. Опыты проводились в 2018-2020 гг.

**Введение.** Картофель – одна из основных сельскохозяйственных культур, наиболее широко используемая для продовольственных и кормовых целей. Мировое сельскохозяйственное производство картофеля по своей масштабности стоит на четвертом месте после пшеницы, риса и кукурузы. Возделывается картофель более чем в 40 странах мира, и с каждым годом наблюдается тенденция увеличения объемов производства [4].

Так как это вегетативно размножаемая культура то, при выращивании и получении продовольственного картофеля остро встает вопрос о качестве исходного семенного материала. При периодическом размножении картофеля клубнями, накапливаются болезни, которые резко снижают его урожайность, продуктивность и качество получаемой продукции. В настоящее время большая часть используемого на посадку семенного картофеля представлена массовыми репродукциями, в сильной степени пораженными патогенами. Кроме того, картофель также восприимчив к воздействию и заражению основными вирусами: вирус скручивания листьев (PLRV), вирус Y (PVY), вирус X (PVX), вироид веретеновидности клубней (PSTV), вирус A (PVA), вирусы S и M, вирус мозаики люцерны (AMY) [14].

Наши научные исследования направлены на разработку технологии получения оригинальных семян картофеля, микроклубней [2, 5, 9-11, 13] и в частности миниклубней. Решение поставленных задач способствует переводу отечественного картофелеводства на качественно новый научно-технический уровень, обеспечивающий создание отечественного элитного посевного фонда картофеля и реализации программы по импортозамещению. Хоть и теплица, в которой был проведен опыт, отапливаема и имеет форточки для проветривания, но немаловажное значение имеет и температура воздуха, сложившаяся в годы исследований (таблица 1).

Таблица 1

Среднемесячные температуры воздуха, °С (по данным Мичуринской метеостанции)

Годы исследований	Месяцы				
	IV	V	VI	VII	VIII
2018	7,6	17,6	18,4	21,6	21,1
2019	9,2	17,2	21,5	18,4	18,1
2020	6,0	12,7	20,0	20,8	18,7

**Объекты и методы исследований.** Выполнена данная работа в учебно-исследовательской лаборатории биотехнологии и лаборатории селекции и семеноводства картофеля Мичуринского ГАУ. Исследования проводились в 2018-2020 гг.

В качестве объектов исследования были выбраны сорта картофеля отечественной селекции, столового назначения: Вектор – среднепоздний сорт (оригинаторы: ФГБНУ «ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха» и ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», Скороплодный – раннеспелый

сорт (оригинатор – ФГБНУ «ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха»), Фрителла (сорт ФГБНУ «ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха» – среднеспелый сорт).

В исследованиях использовали горшки объемом 5, 6 и 7 литров. Для выращивания растений картофеля использовали субстрат на основе верхового сфагнового торфа "Агробалт-С", нейтрализованный с удобрениями, фракция 0-20.

В качестве исходного посадочного материала выращивания растений картофеля с последующим получением миниклубней нами были использованы оздоровленные растения, полученные методом *in vitro* [3, 5-8, 12, 15, 16]. Адаптацию микрорастений проводили в кассетах в тепличных условиях. На 14 день растения высаживали в горшки.

При оценке полученных данных отмечали такие показатели, как количество побегов, длина побегов и количество листьев. Учеты миниклубней проводили на основании ГОСТа и отмечали наибольший поперечный диаметр (мм) во время уборки урожая.

Статистическую обработку полученных экспериментальных данных осуществляли в программной среде Microsoft Office Excel 2010.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенных исследований отмечено, что по всем изучаемым параметрам, полученных миниклубней картофеля непосредственное влияние оказала сортоспецифичность. При этом такие показатели, как наибольший поперечный диаметр миниклубня и количество клубней в кусте оказались неоднозначными (таблица 2).

Таблица 2  
Влияние различного объема горшков на эффективность клубнеобразования

Сорт	Объем горшка, л	Наибольший поперечный диаметр, см			Количество клубней с куста, шт.		
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
	Годы						
Вектор	5	2,72±0,04	3,08±0,06	2,99±0,03	11,50±1,08	13,58±0,79	15,03±1,08
	6	2,65±0,05	2,73±0,09	2,58±0,06	9,90±0,76	12,11±0,85	13,87±0,81
	7	3,14±0,09	3,02±0,06	3,09±0,08	12,20±0,73	12,39±0,91	14,01±0,87
Скороплодный	5	2,23±0,04	2,01±0,08	2,64±0,04	13,17±1,65	14,57±1,22	15,59±0,97
	6	2,54±0,08	1,99±0,03	2,58±0,05	10,14±0,87	11,03±0,76	10,89±0,68
	7	2,61±0,06	2,25±0,04	2,71±0,08	14,28±1,08	15,08±0,87	15,31±0,83
Фрителла	5	2,93±0,09	2,51±0,06	2,67±0,06	9,59±0,81	9,77±0,94	10,03±0,77
	6	3,13±0,08	2,69±0,04	2,88±0,05	7,23±0,58	8,11±0,68	8,91±0,73
	7	3,01±0,07	2,58±0,08	2,91±0,09	9,43±0,79	9,57±0,88	10,07 ±0,65

Наибольшее количество клубней с одного куста отмечено у исследуемых сортов картофеля в горшках объемами 7 и 5 литров. Наименьшие показатели были отмечены у сорта Фрителла при выращивании в 6 литровых горшках вне зависимости от года исследований: 7,23 шт. – 2018 г., 8,11 шт. – 2019 г., 8,91 шт. – 2020 г. Наибольший поперечный диаметр во всех вариантах соответствует ГОСТу на семенной материал.

Клубнеобразование непосредственно имеет важное значение при оценке результативности урожая, также немаловажным показателем является количество побегов и их длина (ботвы). Величина урожая клубней зависит от массы сформировавшейся ботвы. Еще на этапе вегетативной фазы и зеленой сырой массы (ботвы) важно установить связь между культивируемым растением и потенциальным урожаем, полученным с данного куста (таблица 3).

Таблица 3  
Влияние различного объема горшков на эффективность побегообразования

Сорт	Объем горшка, л	Количество побегов, шт./раст., см			Средняя длина побега, см.		
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
	Годы						
Вектор	5	2,72±0,04	2,53±0,05	2,92±0,06	11,50±1,08	12,10±0,99	11,81±0,63
	6	2,65±0,05	2,37±0,07	2,83±0,05	9,90±0,76	9,63±1,03	10,99±0,82
	7	3,14±0,09	3,31±0,04	3,52±0,09	12,20±0,73	13,97±0,97	14,28±0,73
Скороплодный	5	2,23±0,04	2,42±0,05	2,51±0,05	13,17±1,65	13,35±1,13	14,57±0,95
	6	2,54±0,08	2,51±0,09	2,82±0,04	10,14±0,87	8,23±0,74	10,72±1,05
	7	2,61±0,06	2,48±0,09	2,73±0,08	14,28±1,08	11,41±1,02	15,81±0,67
Фрителла	5	2,93±0,09	3,05±0,04	3,54±0,07	9,59±0,81	8,77±0,98	10,81±0,83
	6	3,13±0,08	3,07±0,09	2,85±0,04	7,23±0,58	8,18±0,77	9,53±0,88
	7	3,01±0,07	3,21±0,08	3,55±0,06	9,43±0,79	9,23±0,74	11,02±0,78

Для формирования высокого урожая картофеля площадь листовой поверхности должна достигать 40-50 тыс. м.кв./га. При благоприятных условиях увлажнения и минерального питания при такой площади листовой поверхности за одни сутки нарастает до 250-300 кг/га сухого вещества, или 1-2 т/га клубней (10-12 кг на

сотке). Поверхность листьев картофеля, как и стебля, покрыта волосками, которые образуются на самых ранних стадиях развития листа. Волоски предназначены для снижения транспирации и для выделения из растений вредных веществ. Количество волосков зависит от условий выращивания растений, а также от возраста листа и сорта картофеля. На молодых листьях волосков бывает, как правило, больше, чем на старых нижних листьях.

Минимальное количество побегов в 2018 году было отмечено у сорта Скороплодный, максимальное – у сорта Фрителла. Высота варьировалась в зависимости от года исследований. Например, в 2018 году составила от  $7,23 \pm 0,58$  см до  $14,28 \pm 1,08$  см. Длина побега немного превышала в опытах с горшками, объемами 5 и 7 л. В 2019 году исследуемые показатели по результативности опыта были аналогичны 2018 году. Полученные данные в 2020 году свидетельствуют о незначительном увеличении количества побегов, так и средней длины побега в среднем на 8%. Обусловлена данная зависимость климатическими условиями, наиболее благоприятно сложившимися для картофеля в 2020 году.

Количество листьев на стебле, их размер, характер расчлененности зависит от сорта, возраста растения и условий выращивания. Недостаток почвенной влаги и повышенные температуры тормозят рост листьев, что подтверждается расхождениями климатических данных, сложившихся в годы исследований.

В 2018 году наибольшее количество листьев на одно растение отмечено при использовании горшков, объемом 6 и 7 л во всех исследуемых сортах. Максимальное количество образовавшихся листьев наблюдали при культивировании сорта Скороплодный в горшке, объемом 7 л –  $90,20 \pm 11,02$  шт./растение. В 2019 году с учетом отклонения стандартной ошибки, полученные данные по значениям опыта, схожи с данными 2018 года (таблица 4).

Таблица 4

Влияние различного объема горшков на образование листьев (2018-2020 гг.)

Сорт	Объем горшка, л	Количество листьев, шт./растение		
		2018	2019	2020
Годы исследований				
Вектор	5	$44,00 \pm 5,68$	$50,08 \pm 7,23$	$55,03 \pm 3,53$
	6	$62,60 \pm 7,10$	$63,51 \pm 4,54$	$78,59 \pm 5,41$
	7	$57,60 \pm 7,76$	$60,60 \pm 7,76$	$65,31 \pm 8,59$
Скороплодный	5	$41,00 \pm 2,12$	$48,21 \pm 5,11$	$60,05 \pm 5,58$
	6	$56,40 \pm 9,59$	$62,53 \pm 7,62$	$58,37 \pm 8,11$
	7	$90,20 \pm 11,02$	$79,36 \pm 8,53$	$102,20 \pm 11,02$
Фрителла	5	$61,40 \pm 7,97$	$58,29 \pm 6,99$	$80,40 \pm 7,97$
	6	$55,00 \pm 8,23$	$61,00 \pm 5,25$	$75,69 \pm 4,83$
	7	$68,60 \pm 6,13$	$72,30 \pm 5,18$	$76,40 \pm 7,3$

По сравнению с 2018 и 2019 гг. в 2020 году наблюдали довольно интенсивное листообразование. Это связано с пониженными температурными данными в первые два месяца культивирования растений в горшечной культуре.

Стандартная ошибка опыта при учете количества листьев имеет довольно высокие значения. Это может свидетельствовать о неравномерном поглощении влаги и минеральных веществ.

Горшки объемом 5 и 7 литров по диаметру больше 6 литровых горшков. Поэтому при пересчете полученной продукции с квадратного метра площади теплицы было установлено, что наибольшее количество миниклубней сорта Вектор получено при выращивании в 6 литровых горшках. У сортов Скороплодный и Фрителла в 6 литровых горшках получено незначительно меньше клубней, по сравнению с 5 литровыми горшками (рисунок 1). Урожайность с одного квадратного метра теплицы у сортов Вектор и Фрителла была выше при использовании горшков объемом 6 л (рисунок 2). У сорта картофеля Скороплодный урожайность в 6 л горшках была незначительно ниже, чем при использовании горшков объемом 7 л.

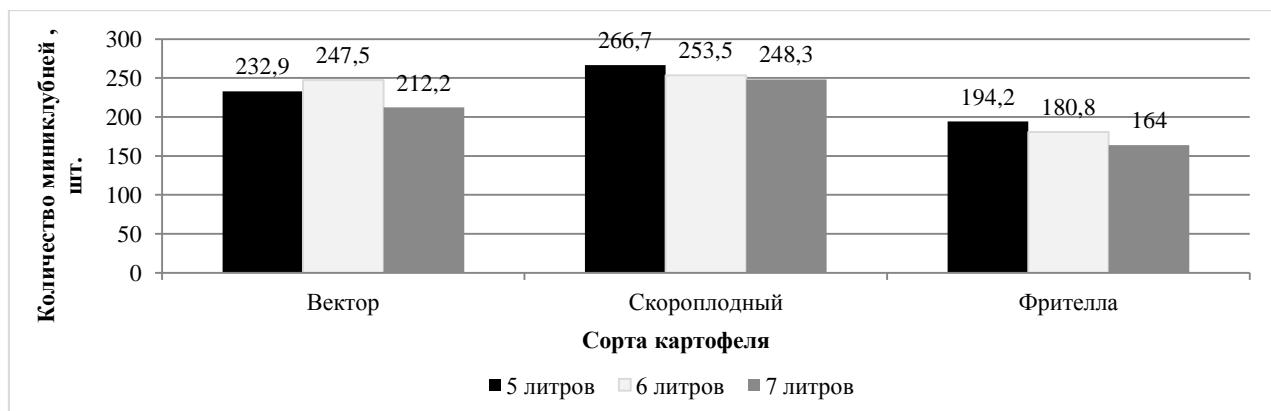


Рисунок 1. Выход миниклубней картофеля с 1 кв. м., штук

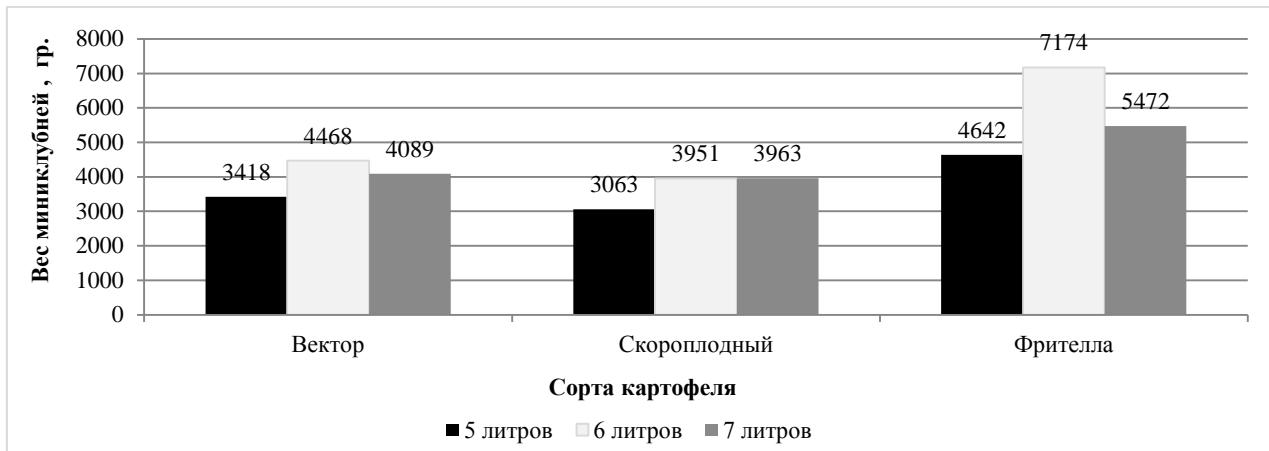


Рисунок 2. Выход миниклубней картофеля с 1 кв. м., грамм

Согласно ГОСТу 33996-2016 "Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества" размеры миниклубней составляют 9-60 мм [1].

По всем вариантам опытов было отмечено хорошее качество продукции. При выращивании в 5 литровых горшках было получено стандартной продукции 95,3% (у сорта Скороплодный), у сортов Вектор и Фрителла – 97,7 и 96,8%, соответственно. В горшках объемом 6 и 7 литров процент стандартной продукции составил более 98%.

**Выводы.** С целью выращивания миниклубней картофеля в горшечной культуре в условиях теплицы наиболее предпочтительнее использовать горшки объемом 6 литров. Выращивание в горшках данного объема позволяет получить наибольшее количество стандартных миниклубней с единицы площади и сэкономить на использовании торфа.

Нами была подтверждена зависимость зеленой массы (ботвы) и получения урожайности с куста, таким образом, при выращивании растений в горшках, объемами 5 и 7 литров оказалось большим по количеству миниклубней картофеля, побегообразовательной способности. Но по количеству листьев значения довольно отличались при выращивании растений, объемом 7 л.

#### Библиография

1. ГОСТ 33996-2016 "Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества", 2016. – 45 с.
2. Пугачева, Г.М. Адаптация микрорастений картофеля к условиям *in vivo* / Г.М. Пугачева, Н.С. Чусова, К.Е. Никонов, Ю.В. Хорошкова // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – № 1.
3. Бутенко, Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. Учеб. пособие. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
4. Мякишева, Е.П. Производство семенных мини-клубней картофеля (*Solanum tuberosum L.*) / Е.П. Мякишева, И.Д. Бородулина, К.Ю. Гусева, О.К. Тавартиладзе // Известия Алтайского государственного университета. Барнаул. – 2014. – № 3-1 (83). – С. 41-45
5. Основные исследования и практическое применение методов биотехнологии в картофелеводстве / Р.В. Папихин [и др.] // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – № 1.
6. Павлова, Е.А. Рост и развитие картофеля в культуре *in vitro* в условиях солевого стресса / Е.А. Павлова, Г.М. Пугачева, Н.С. Чусова, К.С. Акимова // Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск, 2019. – С. 231-234.
7. Папихин, Р.В. Способы получения безвирусных садовых культур / Р.В. Папихин, С.А. Муратова, И.Б. Кирина, Е.В. Комарова // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 1. – С. 87.
8. Пугачева, Г.М. Влияние регуляторов роста на рост и развитие картофеля в условиях *in vitro* / Г.М. Пугачева, Н.С. Чусова, Е.А. Павлова // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научной конференции. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – С. 840-844.
9. Способы получения безвирусного картофеля *in vitro* / Р.В. Папихин [и др.] // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 1. – С. 88.
10. Факторы влияющие на микроКЛУБНЕОБРАЗОВАНИЕ картофеля / Р.В. Папихин [и др.] // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – № 1.
11. Чусова, Н.С. Влияние объема горшков на развитие миниклубней картофеля в тепличных условиях / Н.С. Чусова, Г.М. Пугачева, К.Е. Никонов // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 3. – С. 353.
12. Чусова, Н.С. Влияние различных концентраций сахарозы на эффективность микроразмножения картофеля *in vitro* / Н.С. Чусова, С.А. Муратова, Г.М. Пугачева // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 1. – С. 27.
13. Чусова, Н.С. КЛУБНЕОБРАЗОВАНИЕ картофеля в условиях *in vitro* / Н.С. Чусова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (60). – С. 85-89.

14. Чусова, Н.С. Получение оригинальных семян картофеля в условиях Тамбовской области / Н.С. Чусова, Г.М. Пугачева, К.Е. Никонов // Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Мичуринск, 2020. – С. 124-128.

15. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. – V.15. – № 13. – P. 473-497.

16. Papikhin R.V., Dubrovsky M.L. Cytological features of male gametophyte formation from distant hybrids Pyrus X Malus and Ribes X Grossularia // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research.* – 2018. – T. 10 (10). – P. 2524-2527.

**Чусова Надежда Сергеевна** – мастер производственного обучения, заведующий мастерской «Сельскохозяйственные биотехнологии» ГБПОУ ВО «БАИК», e-mail: chusova.nadezhda@yandex.ru.

**Пугачева Галина Михайловна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: pugacheva711@gmail.com.

**Субботина Наталья Сергеевна** – младший научный сотрудник, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: subbotinanatali1982@yandex.ru.

**Мазаева Юлия Владимировна** – аспирант направления подготовки «Сельскохозяйственные науки», старший преподаватель, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: iyli.2020@mail.ru.

UDC: 635.21; 631.522; 631.524.84

**N. Chusova, G. Pugacheva, N. Subbotina, Y. Mazayeva**

## CULTIVATION OF POTATO MINI-TUBERS IN POT CULTURE

**Key words:** *potatoes, pots, greenhouse, shoot-forming ability, minitubers.*

**Abstract.** Our scientific research is aimed at developing a technology for obtaining original potato seeds, in particular minitubers. In the article, we consider the dependence of the influence of the volume of the pot (from 5 to 7 liters) used for the cultivation of three varieties of potatoes of domestic selection in greenhouse conditions, such as Vector, Skoroplodny

and Fritella. The dependence of green mass (tops) and productivity from a bush has been confirmed. When growing plants in pots with volumes of 5 and 7 liters, a large shoot-forming ability of plants was noted. The number of formed potato minitubers in pots of these volumes was higher. At the same time, growing in pots with a volume of 6 liters made it possible to obtain the largest number of standard minitubers per unit area. The experiments were carried out in 2018-2020.

### References

1. GOST 33996-2016 "Seed potatoes. Technical conditions and methods for determining quality", 2016. 45 p.
2. Pugacheva, G.M., N.S. Chusova, K.E. Nikonov and Yu.V. Khoroshkova. Adaptation of potato microplants to in vivo conditions. *Science and Education*, 2021, T. 4, no. 1.
3. Butenko, R.G. *Biology of cells of higher plants in vitro and biotechnology based on them.* Textbook. allowance. Moscow, FBK-PRESS, 1999. 160 p.
4. Myakisheva, E.P., I.D. Borodulina, K.Yu. Guseva and O.K. Tavartkiladze. Production of seed mini-potato tubers (*Solanum tuberosum L.*). *Bulletin of the Altai State University.* Barnaul, 2014, no. 3-1 (83), pp. 41-45.
5. Papikhin, R.V. et al. Basic research and practical application of biotechnology methods in potato growing. *Science and Education*, 2021, T. 4, no. 1.
6. Pavlova, E.A., G.M. Pugacheva, N.S. Chusova and K.S. Akimova. Potato growth and development in culture in vitro under conditions of salt stress. *Sat: Priority directions for the development of horticulture (I Potapov readings): materials of the National Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the birth of Professor, Doctor of Agricultural Sciences, laureate of the State Prize Potapov Viktor Aleksandrovich.* Michurinsk, 2019, pp. 231-234.
7. Papikhin, R.V., S.A. Muratova, I.B. Kirina and E.V. Komarova. Methods for obtaining virus-free garden crops. *Science and Education*, 2020, T. 3, no. 1, P. 87.
8. Pugacheva, G.M., N.S. Chusova and E.A. Pavlova. The influence of growth regulators on the growth and development of potatoes *in vitro*. *Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: materials of the XV International scientific conference.* Bryansk: Publishing house of Bryansk GAU, 2018, pp. 840-844.
9. Papikhin, R.V. et al. Methods for obtaining virus-free potatoes in vitro. *Science and Education*, 2020, T. 3, no. 1, P. 88.
10. Papikhin, R.V. et al. Factors affecting potato micro-tuber formation. *Science and Education*, 2021, T. 4, no. 1.
11. Chusova, N.S., G.M. Pugacheva and K.E. Nikonov. The influence of the volume of pots on the development of potato minitubers in greenhouse conditions. *Science and Education*, 2020, T. 3, no. 3, P. 353.
12. Chusova, N.S., S.A. Muratova and G.M. Pugacheva. Influence of different concentrations of sucrose on the efficiency of potato micropropagation in vitro. *Science and Education*, 2019, T. 2, no. 1, P. 27.
13. Chusova, N.S. Tuberization of potatoes in vitro. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2020, no. 1 (60), pp. 85-89.
14. Chusova, N.S., G.M. Pugacheva and K.E. Nikonov. Obtaining original potato seeds in the conditions of the Tambov region. Innovative approaches to the development of technologies for the production, storage and processing of crop cluster products: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Michurinsk, 2020, pp. 124-128.

15. Murashige, T. and F. Skoog. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 1962, V. 15, no. 13, pp. 473-497.

16. Papikhin, R.V. and M.L. Dubrovsky. Cytological features of male gametophyte formation from distant hybrids Pyrus X Malus and Ribes X Grossularia. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2018, T. 10 (10), pp. 2524-2527.

**Chusova Nadezhda**, Master of industrial training, head of the workshop "Agricultural Biotechnologies" GBPOU VO "BAIK", e-mail: chusova.nadezhda@yandex.ru.

**Pugacheva Galina**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: pugacheva711@gmail.com.

**Subbotina Nataliya**, Junior Researcher, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: subbotinanatali1982@yandex.ru.

**Mazayeva Yulia**, Postgraduate Student, Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: iyli.2020@mail.ru.

УДК: 631.58; 631.582

### **Г.М. Фейзуллаев**

## **ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАЗЛИЧНОЙ ГЛУБИНЕ В БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ МУГАНИ**

**Ключевые слова:** богарные условия, корневая система, основная обработка, озимая пшеница, слои почвы.

**Аннотация.** Изучено влияние предшественника, обработки почвы и условий питания на распределение корневой системы на разной глубине в слоях почвы у озимой пшеницы (твердая пшеница сорта Берекетли 95) в трехфакторном (2x3x3) полевом опыте на Джалилабадской Зональной Опытной Станции в богарных условиях Южной Мугани. Полученные результаты приведены в статье. В ходе исследования использовались стандартные методы. Таким образом, после сбора урожая количество корневой массы

определяли в результате анализа проб, взятых из слоев почвы 0-20 см и 20-40 см на 0,1 м<sup>2</sup> из разных мест "рамочным" методом Станкова. Таким образом, результаты 3-х летних исследований (2019-2021 гг.) показали, что распространение корневой системы на разной глубине на фоне предшественников, способов обработки почвы и условий питания является динамичным, но относительно высокие показатели были получены в варианте 2-кратного дискования на глубину 10-12 см тяжелой дисковой бороной на фоне N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> + 10 тонн навоза после предшественника гороха.

**Введение.** В процессе своего развития сельскохозяйственные растения подвергаются воздействию факторов окружающей среды, которые требуют от них постоянной адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды [3]. В результате под воздействием факторов окружающей среды у растений появляются различные признаки. Таким образом, одним из факторов, влияющих на развитие растений, является фактор засухи. Структура корневой системы и скорость роста пшеницы, которая считается основной сельскохозяйственной культурой, являются одним из признаков засухоустойчивости. Таким образом, он позволяет получать больше урожая в условиях стресса [7, 8].

Достаточное увлажнение во время развития растений играет важную роль в получении высококачественной продукции. Таким образом, исследователи отметили, что оптимальная корневая система и густота растений являются ключом к получению высоких урожаев сельскохозяйственных культур [6].

Распределение корневой массы у растений по слоям в почве зависит от биологических особенностей сорта и почвенно-климатических условий. Однако методы выращивания, применяемые в зависимости от региона, также играют важную роль в потенциальном развитии корневой массы.

Количество органического вещества в почве считается одним из основных показателей плодородия, а распределение корневой массы в почве по слоям имеет важное значение для ее увеличения. Количество корневой массы в почве варьируется в зависимости от применяемого метода выращивания. Так, Джумшудов И.М., Рзаев М.Я. и Абдуллаева З.М. установили, что корневая масса озимой пшеницы, которая была предшественницей нута в короткоротационном севообороте, была выше, чем корневая масса озимой пшеницы, выращиваемой в бессменных посевах [2].

Принимая во внимание вышесказанное, можно сказать, что одним из основных и актуальных вопросов сегодняшнего дня является научное и практическое изучение и рекомендация фермерским хозяйствам методов выращивания, применяемых в соответствии с регионом для развития корневой системы, которая играет важную роль в обеспечении растений элементами почвенного плодородия.

**Материалы и методы исследований.** В трехфакторном (2 x 3 x 3) полевом эксперименте на Джалилабадской Зональной Опытной Станции в богарных условиях Южной Мугани было изучено влияние предшественника, обработки почвы и условий питания на распределение корневой системы твердого сорта пшеницы

«Берекетли 95» на разной глубине в слоях почвы. В районе преобладают типы и полутипы серо-бурых (каштановых) почв [4]. По метеорологическим данным, среднегодовая температура составляет 14,1°C, а общая активная температура за вегетационный период 4300-4400°C. Также количество безморозных дней составляет 250-280 дней. Количество осадков с севера на юг колеблется в пределах 300-450 мм, при этом осадки выпадают в основном весной и осенью. Это связано с неравномерным распределением осадков в течение года [5].

Схема трехфакторного (2x3x3) полевого эксперимента, который мы поставили на территории Джалилабадской ЗОС на фоне его предшественников, условий обработки почвы и условий питания, выглядит следующим образом:

**Фактор А:** Предшественники

- а) Озимая пшеница;
- б) Нут.

**Фактор В:** Обработка почвы

- а) Традиционная обработка почвы (вспашка на глубину 20-22 см + дискование + боронование);
- б) Двукратное дискование на глубину 10-12 см тяжелой дисковой бороной;
- в) Разовое дискование на глубину 10-12 см тяжелой дисковой бороной.

**Фактор С:** Условия питания

- а) Без удобрения;
- б)  $N_{60}P_{60} + 10$  т навоза;
- в)  $N_{90}P_{60}K_{45}$ .

Экспериментальный участок был разделен на три варианта культивирования после каждого предшественника, и каждый вариант культивирования был разделен на 3 грядки площадью 50,4 м<sup>2</sup> (3,6 м x 14 м) с расстоянием в 0,6 м между ними. Эксперимент проводили в 4-х повторах, где расстояние между возделываниями составляло 4 м, между сортами – 3 м и между повторами – 2 м. В каждом варианте выращивания были исследованы 3 нормы удобрений, а также твердый сорт пшеницы «Берекетли 95».

После сбора урожая по «рамочному» методу Станкова были взяты пробы почвенно-корневых образцов из слоев почвы в 0-20 см и 20-40 см на 0,1 м<sup>2</sup> из разных мест по вариантам [9, 10].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Пшеница – одна из основных возделываемых культур в нашей стране. Засуха – главный фактор, снижающий урожайность этого растения [1]. В этих условиях развитие сильной корневой системы зависит от применения правильных методов выращивания, соответствующих региону. Таким образом, в нашем трехфакторном (2x3x3) полевом опыте, заложенном в короткоротационном севообороте (нут-пшеница-пшеница), в условиях засушливой богары мы попытались изучить эту зависимость на фоне предшественников, обработки почвы и условий питания.

Результаты трехлетнего исследования (в среднем за 2019-2021 годы) показали, что количество корневой массы в слое почвы 0-20 см у твердого сорта пшеницы «Берекетли 95» при 2-кратном дисковании тяжелой дисковой бороной после предшественника пшеницы была выше (13,5 ц/га), чем при других способах обработки почвы. На фоне условий питания относительно высокий результат был получен у всех трех сортов в варианте  $N_{60}P_{60} + 10$  т навоза. Количество корневой массы в этом варианте возделывания варьировало в пределах 15,4-17,3 ц/га. Кроме того, после предшественника нута количество корневой массы в слое почвы 0-20 см было выше, чем у предшественника пшеницы во всех вариантах. Так, самый высокий результат (19,2 ц/га) наблюдался при 2-кратном дисковании тяжелой дисковой бороной в варианте  $N_{60}P_{60} + 10$  т навоза. Несмотря на то, что масса корней уменьшается с глубиной, ее содержание в слое почвы 20-40 см было относительно высоким в обоих предшественниках при 2-кратном дисковании тяжелой дисковой бороной на фоне  $N_{60}P_{60} + 10$  т навоза. В этом варианте самый высокий результат (6,8 ц/га) был выявлен у озимой пшеницы после предшественника нута.

Дисперсионный анализ результатов трехлетнего исследования был проведен в программном пакете SPSS 26, результаты которых представлены в таблицах 1 и 2. Как видно из таблицы 1, предшественник не влияет на количество корневой массы в слое почвы 0-20 см, а влияние обработки почвы и условий питания значимо на уровне вероятности 0,05 и 0,01 соответственно. Влияние предшественника, обработки почвы и условий питания на количество корневой массы в слое почвы 20-40 см значимо на уровне вероятности 0,01. Взаимодействие этих факторов на обоих слоях считается незначительным.

Таблица 1

Результаты трехфакторного дисперсионного анализа влияния основных способов обработки почвы на распространение корневой системы на разной глубине у сорта «Берекетли 95»  
(в среднем за 2019-2021 гг.)

Факторы	Df	SS	MS	F	Df	SS	MS	F
	Корневая масса в слое почвы 0-20 см, ц/га				Корневая масса в слое почвы 20-40 см, ц/га			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1	14,401	14,401	2,595 <sup>ns</sup>	1	10,889	10,889	18,258 <sup>**</sup>
B	2	38,373	19,186	3,457 <sup>*</sup>	2	16,225	8,113	13,603 <sup>**</sup>
C	2	178,973	89,486	16,123 <sup>**</sup>	2	76,159	38,079	63,850 <sup>**</sup>
AB	2	0,067	0,033	0,006 <sup>ns</sup>	2	0,062	0,031	0,052 <sup>ns</sup>

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
AC	2	0,004	0,002	0,000 <sup>ns</sup>	2	0,172	0,086	0,144 <sup>ns</sup>
BC	4	0,735	0,184	0,033 <sup>ns</sup>	4	0,067	0,017	0,028 <sup>ns</sup>
ABC	4	0,399	0,100	0,018 <sup>ns</sup>	4	0,027	0,007	0,011 <sup>ns</sup>
Повтор	3	126,735	42,245		3	11,094	3,698	
Остаток (ошибка)	51	283,070	5,550		51	30,416	0,596	
Общий	72	17626,000			72	1290,720		

**Примечание:** *ns*: нет эффекта; \*: Значимо при уровне вероятности 0,05; \*\*: Значимо при уровне вероятности 0,01. Фактор A – Предшественник; Фактор B – Обработка почвы; Фактор C – Условия питания; *df* – количество степеней свободы; СС – сумма квадратов; МС – средний квадрат; *F<sub>f</sub>* – фактическое значение критерия *F* Фишера (значимый эффект: *F<sub>f</sub>* ≥ *F<sub>critic</sub>*).

Таблица 2

**Дисперсионный анализ влияния предшественников, обработки почвы и условий питания на распространение корневой системы на разной глубине у сорта «Берекетли 95» по критерию Дункана (в среднем за 2019-2021 годы)**

Варианты	Средняя оценка				
	Корневая масса в слое почвы 0-20 см, ц/га		Корневая масса в слое почвы 20-40 см, ц/га		
	1	2	1	2	3
Традиционная (вспашка на глубину 20-22 см + дискование + боронование)	14,450		3,400		
Разовое дискование на глубину 10-12 см тяжелой дисковой бороной	15,388	15,388		4,004	
Двукратное дискование на глубину 10-12 см тяжелой дисковой бороной		16,238			4,562
Без удобрений	13,183		2,604		
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> + 10 т навоза		16,871		4,296	
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>		16,021			5,067

В таблице 2 представлены результаты дисперсионного анализа по критерию Дункана. Так, количество относительно высокой корневой массы в обоих слоях было получено после предшественника нута в варианте 2-кратного дискования на глубину 10-12 см тяжелой дисковой бороной на фоне N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> + 10 тонн навоза.

**Выходы.** Таким образом, средние результаты за 3 года исследования (2019-2021 гг.) показали, что влияние предшественника, обработки почвы и условий питания на распространение корневой системы на разной глубине у сорта твердой пшеницы «Берекетли 95» было различным. Наибольшие результаты были получены после предшественника нута в варианте 2-кратного дискования на глубину 10-12 см тяжелой дисковой бороной на фоне N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> + 10 тонн навоза. В этом варианте количество корневой массы на обоих ярусах составило 19,2 ц/га и 6,8 ц/га соответственно.

#### Библиография

1. Аллахвердиев, Т.И. Влияние стресса засухи на физиологические характеристики генотипов пшеницы / Т.И. Аллахвердиев // Сборник научных трудов НИИ Земледелия. – Том XXVIII. – 2017. – С. 168-174.
2. Джумшудов, И.М. Влияние короткоротационных бессменных посевов и севооборотов на некоторые показатели плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур / И.М. Джумшудов, М.Я. Рзаев, З.М. Абдулаева // Азербайджанская аграрная наука. – 2005. – № 1-2. – С. 60-62.
3. Алиев, Р.Т. Определение устойчивости сортов твердой пшеницы (T.Durum desf.) к засухе, засолению и высокотемпературным стрессам / Р.Т. Алиев, Ш.И. Гаджиева, Г.Г. Гасanova, X.Ш. Абишова, Э.С. Гаджиев // Сборник научных трудов НИИ Земледелия. – Том XXIX. – 2018. – С. 203-208.
4. Мамедов, Г.Ш. Социально-экономические и экологические основы эффективного использования земельных ресурсов Азербайджана / Г.Ш. Мамедов. – Баку «Эльм», 2007. – С. 373-374.
5. Мамедова, С.З. Экологическая оценка и мониторинг земель Ленкоранского района Азербайджана / С.З. Мамедова. – Баку «Эльм», 2006. – С. 18, 173.
6. Дювик, Д.Н. Долгосрочная селекция в программе Коммерческой гибридной селекции кукурузы / Д.Н. Дювик, Дж.С.К. Смит, М. Купер // Обзор селекции растений. – 2003. – С. 109-151.
7. Гусеман, Дж.М. DRO1 влияет на архитектуру корневой системы у видов «Arabidopsis» и «Prunus» / Дж.М. Гусеман, В. Кевин, К. Сринивасан, К. Дардик // The Plant. – 2017. – № 89. – С. 1093-1105.
8. Паск, А.Дж.Д. Селекция на потенциальную урожайность увеличила способность извлекать воду из глубоких почв у орошаемой пшеницы / А. Дж. Д. Паск, М.П. Рейнольдс // Земледелие. – 2013. – Т. 53. – С. 2090-2104.

9. Доспехов, Б.А. Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 244-264, 382.
10. Шайн, С.С. Определение количества корней многолетних трав в почве / С.С. Шайн // Советская агрономия. – 1948. – № 10. – С. 5-19.

**Фейзуллаев Гусейн Мирзага оглы** – мл. научный сотрудник, Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Земледелия.

UDC: 631.58; 631.582

**H. Feyzullayev**

## **EFFECT OF MAIN CULTIVATION METHODS ON THE DISTRIBUTION OF THE ROOT SYSTEM AT DIFFERENT DEPTHS IN WINTER WHEAT PLANT IN THE RAINFED CONDITIONS OF SOUTHERN MUGHAN**

**Key words:** rainfed conditions, root system, main cultivation, winter wheat, soil layers.

**Abstract.** The effect of predecessors, soil cultivation and nutritional conditions on the distribution of the root system at different depths in the soil layers in the winter wheat crop (Barakaty-95 durum wheat varieties) was studied. In the field experiment of 3 factors (2 x 3 x 3) installed at Jalilabad Regional Experimental Station in the conditions of Southern Mugan and the results obtained are given in the article. Standard methods were used during the

research. Thus, after the harvest, the amount of root mass was determined as a result of the analysis of samples taken from 0-20 cm and 20-40 cm layers of soil in 0.1 m<sup>2</sup> from different places by Stankov's "frame" method. Thus, the results of 3 years of research (2019-2021) showed that the distribution of the root system at different depths against the background of predecessors, soil cultivation and feeding conditions is dynamic, but relatively high rates are after pea predecessor at 10-12 cm depth twice disking with heavy disc and obtained in N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> + 10 tons of manure variant.

### **References**

1. Allahverdiyev, T.I. The effect of drought stress on the physiological characteristics of wheat genotypes. Proceedings of the Institute, Volume XXVIII, 2017, pp. 168-174.
2. Jumshudov, I.M, M.Y. Rzayev and Z.M. Abdullayeva. Influence of short-rotation and continuous cropping on some soil fertility indicators and crop productivity. Azerbaijan Agrarian Science, 2005, no. 1-2, pp. 60-62.
3. Aliyev, R.T., Sh.I. Hajiyeva, G.H. Hasanova, H.Sh. Abishova and E.S. Hajiyev. Determination of resistance of varieties of durum wheat (T.Durum desf.) To drought, salinity and high temperature stresses. Collection of scientific works of RICH, XXIX volume, 2018, pp. 203-208.
4. Mammadov, G.Sh. Socio-economic and ecological bases of efficient use of land resources of Azerbaijan. Baku "Science", 2007, pp. 373-374.
5. Mammadova, S.Z. Ecological assessment and monitoring of lands of Lankaran region of Azerbaijan. Baku "Science", 2006, pp. 18, 173.
6. Duvick, D.N., J.S.C. Smith and M. Cooper. Long-Term Selection in a Commercial Hybrid Maize Breeding Program. Plant Breeding Reviews, 2003, pp. 109-151.
7. Guseman, J.M., W. Kevin, C. Srinivasan and C. Dardick. DRO1 influences root system architecture in *Arabidopsis* and *Prunus* species. The Plant Journal, 2017, 89, pp. 1093-1105.
8. Pask, A.J.D. and M.P. Reynolds. Breeding for Yield Potential has Increased Deep Soil Water Extraction Capacity in Irrigated Wheat. Crop science, vol. 53, september–october 2013, pp. 2090-2104.
9. Dospekhov, B.A., I.P. Vasiliev and A.M. Tulikov. Workshop on agriculture. Moscow-Agropromizdat, 1987, pp. 244-264, 382.
10. Shain, S.S. Determination of the number of roots of perennial grasses in the soil. Soviet agronomy, 1948, no. 10, pp. 5-19.

**Feyzullayev Huseyn**, Junior scientist, Research Institute of Crop Husbandry.

УДК: 581.132:574

**O.A. Рудая**

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПИРАЦИИ И ФОТОСИНТЕЗА У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *PAEONIA* L.

**Ключевые слова:** виды рода *Paeonia* L., механизмы адаптации, интенсивность транспирации, интенсивность фотосинтеза, экология растений.

**Аннотация.** На протяжении филогенеза каждого вида растений в процессе эволюции формируются морфологические и физиологические структуры, благодаря которым они могут адаптироваться к изменениям внешней среды. Важнейшими физиологическими процессами, способствующими адаптации и защите растительного организма от неблагоприятных условий среды, являются интенсивность транспирации и фотосинтеза.

**Введение.** Виды рода *Paeonia* L. представляют особый интерес как для ботаников, садоводов, так и для ландшафтных архитекторов и дизайнеров. Они привлекают своим огромным разнообразием форм и окраски цветов, а также декоративностью кустов в течение длительного времени. Однако **актуальность проблемы** заключается в том, что не все виды рода *Paeonia* L. могут приспособиться к определенным климатическим условиям [9]. Поэтому очень важно учитывать физиологические особенности пионов, сформировавшиеся в процессе эволюции, при использовании их в культуре в неестественном ареале произрастания [11].

Адаптация играет огромную роль в устойчивости растений к различным климатическим факторам. Для изучения механизмов адаптации растений необходимо учитывать не только морфологические, но и физиологические свойства. Интенсивность транспирации и фотосинтеза, работа устьичного аппарата являются важнейшими физиологическими процессами, способствующими адаптации и защите растительного организма от неблагоприятных условий среды [2, 3, 5].

Известно, что транспирация обеспечивает клетки водой и способствует передвижению минеральных веществ, поглощенных из почвы корнями. Кроме того, транспирация защищает растения от перегрева.

Фотосинтез является одним из наиболее важных физиологических процессов в функциональной работе листьев растений. Основным продуктом, характеризующим процесс фотосинтеза, положенного в основу определения его интенсивности и продуктивности, является органическое вещество, скорость и количество его накопления. Поэтому, чтобы определить влияние на фотосинтез того или иного экологического фактора, необходимо определить количество образуемого вещества.

Морфологическое строение и физиологические процессы, протекающие в растении, тесно связаны со средой обитания, поэтому интенсивность фотосинтеза и транспирации являются важными показателями адаптации живых организмов к факторам окружающей среды [6-8].

**Целью данной работы** было определение интенсивности транспирации и фотосинтеза у некоторых видов рода *Paeonia* L.

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследования послужили 5 видов рода *Paeonia* L.: *P. tenuifolia* L., *P. suffruticosa* Anders., *P. lactiflora* Pall., *P. anomala* L., *P. mlokosewitschii* Lomak., которые были выращены из семян, взятых из природы. Сеянцы пионов были высажены в Ботаническом саду МГУ в 2011 г. Эти растения произрастают в культуре в одинаковых условиях среды, но отличаются друг от друга по ряду экологических и морфологических признаков [10].

Исследования по интенсивности транспирации проводились в Ботаническом саду МГУ в 2016-2018 гг. по методу Л.А. Иванова [4], который основан на измерении скорости потери воды листьями за 1 ч по отношению к единице площади листьев сырого веса (1 г).

Исследования интенсивности фотосинтеза проводились в августе 2017 г. в Ботаническом саду МГУ фотоколориметрическим методом, который основан на определении содержания углерода в листьях мокрым сжиганием в хромовой смеси [1].

Полученные экспериментальные данные были обработаны статистически с использованием программы Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проследим изменения дневной и сезонной динамики интенсивности транспирации за 2016, 2017, 2018 гг. (таблицы 1, 2, 3).

Исследования интенсивности транспирации за 2016-2017 гг. показали, что у *P. mlokosewitschii*, *P. suffruticosa*, *P. lactiflora*, *P. anomala* высокая интенсивность транспирации, как правило, наблюдалась в полуенные часы. Эти виды способны переносить резкие изменения содержания воды в клетках в течение дня. У *P. tenuifolia* высокая скорость транспирации была отмечена в основном в утренние часы (июнь, июль и август),

Были изучены интенсивность транспирации и фотосинтеза 5 видов рода *Paeonia* L. (*P. tenuifolia* L., *P. suffruticosa* Anders., *P. lactiflora* Pall., *P. anomala* L., *P. mlokosewitschii* Lomak.). Выявлено, что интенсивность транспирации взаимосвязана с процессом фотосинтеза. Чем выше интенсивность фотосинтеза, тем выше интенсивность транспирации. Установлено, что интенсивность транспирации и фотосинтеза зависит, с одной стороны, от относительной влажности воздуха и температуры, а с другой – от экологии изученных видов рода *Paeonia* L.

а днём наблюдается падение интенсивности транспирации. При недостатке влаги в полуденные часы у пиона тонколистного наблюдается «полуденная депрессия». Это объясняется тем, что *P. tenuifolia* относится к ксеромезоморфному виду, произрастающему в степных районах, поэтому пик транспирации у него смещен на ранние утренние часы [11]. Такая приспособительная реакция растений позволяет избежать перегрева ассимиляционного аппарата (таблицы 1, 2).

Таблица 1  
Дневной ход интенсивности транспирации за 2016 г. (1 г воды с 1 г листьев пионов за час)

	Время	7 июля 2016 г.			25 июля 2016 г.			8 августа 2016 г.		
		8.00-9.00	12.00-13.00	16.00-17.00	8.00-9.00	12.00-13.00	16.00-17.00	8.00-9.00	12.00-13.00	16.00-17.00
	Температура воздуха, С°	16	19	17	23	27	26	18	21	22
№	Относительная влажность воздуха, %	90	91	90	92	85	85	91	91	92
	Освещенность тыс. люкс	12	49	40	25	45	12	35	53	45
1	<i>P. lactiflora</i>	0,25	0,44	0,33	0,43	0,52	0,44	0,27	0,47	0,36
2	<i>P. suffruticosa</i>	0,28	0,45	0,37	0,41	0,49	0,33	0,30	0,48	0,32
3	<i>P. mlokosewitschii</i>	0,33	0,46	0,44	0,45	0,68	0,56	0,37	0,51	0,34
4	<i>P. anomala</i>	0,38	0,42	0,34	0,38	0,49	0,47	0,30	0,41	0,26
5	<i>P. tenuifolia</i>	0,56	0,41	0,51	0,63	0,56	0,42	-	-	-

Таблица 2  
Дневной ход интенсивности транспирации за 2017 г. (1 г воды с 1 г листьев пионов за час)

	Время	26 мая 2017 г.			20 июня 2017 г.			8 августа 2017 г.		
		8.00-9.00	12.00-13.00	16.00-17.00	8.00-9.00	12.00-13.00	16.00-17.00	8.00-9.00	12.00-13.00	16.00-17.00
	Температура воздуха, С°	15	19	20	17	20	22	23	22	22
№	Относительная влажность воздуха, %	74	53	54	66	44	46	78	48	56
	Освещенность тыс. люкс	20	30	25	30	35	35	50	45	45
1	<i>P. lactiflora</i>	0,68	0,78	0,44	0,60	0,65	0,47	0,81	0,88	0,74
2	<i>P. suffruticosa</i>	0,90	0,90	0,86	0,93	0,84	0,86	0,84	0,87	0,61
3	<i>P. mlokosewitschii</i>	0,44	0,49	0,30	0,89	1	0,55	0,94	1	0,9
4	<i>P. anomala</i>	0,94	0,73	0,66	1	1,3	0,99	0,76	0,68	0,8
5	<i>P. tenuifolia</i>	0,90	1,2	1,50	1,3	0,98	1,1	1,5	1	1,4

Таблица 3  
Дневной ход интенсивности транспирации за 2018 г. (1 г воды с 1 г листьев пионов за час)

	Время	29 мая 2018 г.			27 июня 2017 г.			17 июля 2018 г.		
		8.00-9.00	12.00-13.00	16.00-17.00	8.00-9.00	12.00-13.00	16.00-17.00	8.00-9.00	12.00-13.00	16.00-17.00
	Температура воздуха, С°	20	22	17	25	27	23	25	30	28
№	Относительная влажность воздуха, %	54	68	65	70	69	64	78	67	72
	Освещенность тыс. люкс	20	35	25	45	35	30	35	50	45
1	<i>P. lactiflora</i>	0,47	0,43	0,37	0,89	0,86	0,84	0,94	0,98	0,99
2	<i>P. suffruticosa</i>	0,49	0,41	0,27	0,96	0,94	0,96	0,93	0,94	1
3	<i>P. mlokosewitschii</i>	0,88	0,91	0,54	0,92	0,92	0,59	0,98	0,83	0,96
4	<i>P. anomala</i>	0,79	0,45	0,46	0,99	1	0,93	0,92	0,95	0,94
5	<i>P. tenuifolia</i>	2,04	2,22	1,8	0,77	0,99	0,54	1,8	1,2	1,4

Однако было выявлено, что «полуденная депрессия» также наблюдалась у большинства видов пионов в 2018 г. По результатам метеонаблюдений, лето 2018 г. было одно из самых тёплых. Высокая интенсивность транспирации в мае и июне наблюдалась в утренние часы у большинства видов рода *Paeonia* L. (*P. suffruticosa*, *P. lactiflora*, *P. anomala*, *P. mlokosewitschii*). В июле температура воздуха не раз превышала 30°C., поэтому интенсивность транспирации у видов рода *Paeonia* L. протекала по-разному: в утренние часы максимальная

скорость транспирации была у *P. mlokosewitschii*, в полуденные часы – *P. anomala*, в вечерние часы – *P. suffruticosa*, *P. lactiflora*. У *P. tenuifolia* высокая скорость интенсивности транспирации была отмечена в полуденные часы в мае и июне, а в июле и августе – в утренние часы (таблица 3).

Из-за повышения интенсивности солнечного излучения в полдень повышалась температура воздуха и относительная влажность воздуха, что приводило к увеличению дефицита давления пара листьев. Усиленный дефицит давления пара усиливал транспирацию, что приводило к быстрому снижению водного потенциала почвы и временному дефициту воды в листьях. Затем устьичное отверстие ослабевало, а сопротивление устьиц увеличивалось, что препятствовало проникновению  $\text{CO}_2$  в ткань мезофилла, в связи с этим интенсивность транспирации уменьшалась. Таким образом, жаркое лето 2018 г. является основной причиной появления «полуденной депрессии» у большинства видов пионов.

Транспирация как физиологический процесс тесно связан с процессом фотосинтеза. Интенсивность фотосинтеза влияет на транспирацию и отвечает за открытие и закрытие устьиц. Исследования по интенсивности фотосинтеза проводили 8 августа 2017 г. В результате обнаружили, что самая высокая интенсивность фотосинтеза у *P. tenuifolia* (86,1 мг/дм<sup>2</sup> ч), далее идет *P. mlokosewitschii* (65,1 мг/дм<sup>2</sup> ч), *P. suffruticosa* (59,3 мг/дм<sup>2</sup> ч), *P. anomala* (32,8 мг/дм<sup>2</sup> ч), *P. lactiflora* (2,15 мг/дм<sup>2</sup> ч). В этот же день 8 августа проводили измерения по интенсивности транспирации. Данные виды рода *Paeonia* L. по градиенту уменьшения интенсивности транспирации располагаются следующим образом – *P. tenuifolia* (1,5 г/ч), *P. mlokosewitschii* (1,0 г/ч), *P. lactiflora* (0,88 г/ч), *P. suffruticosa* (0,87 г/ч), *P. anomala* (0,80 г/ч).

**Выводы.** Одним из важных физиологических признаков, который помогает растениям адаптироваться к изменениям окружающей среды, является интенсивность транспирации и фотосинтеза листьев.

Интенсивность транспирации у пионов тесно связана с условиями увлажнения почвы, освещенности, температуры, влажности воздуха, а также с процессом фотосинтеза. При обильном или достаточном водоснабжении ход транспирации в целом следует дневным изменениям метеорологических факторов. При недостатке влаги в полуденные часы наблюдается падение (депрессия) транспирации, что объясняется закрыванием устьиц при начинаящемся подвядании листа.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что экологическую значимость имеют не только величины транспирации, но и характер её изменений во времени (суточный и сезонный ход транспирации). Суточная и сезонная изменчивость отражает динамику основных экологических показателей, влияющих на скорость интенсивности транспирации и фотосинтеза листьев пионов.

Изученные виды рода *Paeonia* L. обладают достаточно высокими показателями интенсивности транспирации и фотосинтеза и способны адаптироваться к изменениям окружающей среды.

### Библиография

1. Аликов, Х.К. Фотоколориметрический метод определения содержания углерода в листьях мокрым сжиганием в хромовой смеси / Х.К. Аликов // Методы комплексного изучения фотосинтеза. – Л., 1983. – Вып. 2. – С. 6-14.
2. Дубровский, М.Л. Анализ показателей листового аппарата перспективных клоновых подвоев яблони селекции мичуринского агроуниверситета / М.Л. Дубровский, А.В. Кружков, Р.В. Папихин, К.О. Соболева // Сб.: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVII Международной научной конференции, 2020. – С. 428-433.
3. Дубровский, М.Л. Цитоанатомический анализ листьев клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского государственного аграрного университета / М.Л. Дубровский, А.В. Кружков, Н.Л. Чурикова // Сб.: Традиции и перспективы науки XXI века: материалы Всероссийской научно-практической (педагогической) Internet-конференции, 2020. – С. 87-90.
4. Иванов, Л.А. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях / Л.А. Иванов, А.А. Силина, Ю.Л. Цельнике // Ботан. Журнал. – 1950. – Т. 35. – № 2. – С. 171-185.
5. Количественный анализ листовой поверхности перспективных генотипов клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ / М.Л. Дубровский, Н.Л. Чурикова, А.В. Кружков, К.О. Соболева // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 1. – С. 75.
6. Кружков, А.В. Анализ площади листового аппарата у различных сорт-подвойных комбинаций яблони в условиях сада / А.В. Кружков, М.Л. Дубровский, Н.Л. Чурикова // Сб.: XXVI Мичуринские чтения «Развитие научного наследия И.В. Мичурина в решении проблем современного садоводства»: материалы всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 165-летию со дня рождения И.В. Мичурина. – Санкт-Петербург, 2021. – С. 148-154.
7. Папихин, Р.В. Анализ потенциальной транспирационной поверхности листьев клоновых подвоев яблони в связи с устойчивостью к засухе / Р.В. Папихин, М.Л. Дубровский, Д.О. Горлов // Сб.: Научные инновации – аграрному производству: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летнему юбилею Омского ГАУ, 2018. – С. 713-717.
8. Пимкин, М.Ю. Морфометрический анализ устьиц сортов винограда различного эколого-географического происхождения / М.Ю. Пимкин, М.Л. Дубровский, О.Ю. Дубровская // Сб.: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научной конференции, 2018. – С. 823-827.
9. Рудая, О.А. Влияние экологических факторов на рост и развитие некоторых видов рода *Paeonia* L., используемые для озеленения городов / О.А. Рудая // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2018. – Т. 22. – № 6. – С. 56-64.

10. Рудая, О.А. Использование некоторых видов рода *Paeonia* L. в озеленении г. Мичуринска / О.А. Рудая, Н.Н. Чесноков, И.Б. Кирина, Р.А. Струкова, Т.Г.-Г Алиев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1 (64). – С. 28-31.

11. Чернышенко, О.В. Интенсивность транспирации листьев у некоторых видов рода *Paeonia* L. как один из возможных показателей их адаптации к условиям среды / О.В. Чернышенко, О.А. Рудая, С.В. Ефимов // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2017. – Т. 21. – № 3. – С. 78-86.

**Рудая Ольга Александровна** – ассистент кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: usuri85@mail.ru.

UDC: 581.132:574

## O. Rudaya

### INVESTIGATION OF THE INTENSITY OF TRANSPERSION AND PHOTOSYNTHESIS IN SOME SPECIES OF THE GENUS PAEONIA L.

**Key words:** species of the genus *Paeonia* L., adaptation mechanisms, intensity of transpiration, intensity of photosynthesis, plant ecology.

**Abstract.** During the phylogenesis of each plant species, morphological and physiological structures are formed in the process of evolution, thanks to which they can adapt to changes in the external environment. The most important physiological processes that contribute to the adaptation and protection of the plant organism from unfavorable environmental conditions are the intensity of transpiration and photosynthesis. In our work, we studied the

intensity of transpiration and photosynthesis, and also measured the biometrics of the stomata of 5 species of the genus *Paeonia* L. (*P. tenuifolia* L., *P. suffruticosa* Anders., *P. lactiflora* Pall., *P. anomala* L., *P. mlokosewitschii* Lomak.). It was found that the intensity of transpiration is interrelated with the process of photosynthesis. The higher the rate of photosynthesis, the higher the rate of transpiration. It was found that the intensity of transpiration and photosynthesis depends, on the one hand, on the relative air humidity and temperature, and on the other, on the ecology of the studied species of the genus *Paeonia* L.

#### References

1. Alikov, Kh.K. Photocolorimetric method for determining the carbon content in leaves by wet combustion in a chromium mixture. Methods for the comprehensive study of photosynthesis. L., 1983. Issue. 2, pp. 6-14.
2. Dubrovsky, M.L., A.V. Kruzhkov, R.V. Papikhin and K.O. Sobolev. Analysis of indicators of the leaf apparatus of promising clonal rootstocks of apple-tree selection of Michurinsky agrouniversity. Coll.: Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: materials of the XVII International scientific conference, 2020, pp. 428-433.
3. Dubrovsky, M.L., A.V. Kruzhkov and N.L. Churikova. Cytoanatomical analysis of the leaves of clonal rootstocks of an apple tree bred by Michurinsk State Agrarian University. Sat: Traditions and prospects of science of the XXI century: materials of the All-Russian scientific-practical (pedagogical) Internet-conference, 2020, pp. 87-90.
4. Ivanov, L.A., A.A. Silina and Yu.L. Tselniker. On the method of fast weighing for determining transpiration in natural conditions. Botan. Journal, 1950, T. 35, no. 2, pp. 171-185.
5. Dubrovsky, M.L., N.L. Churikova, A.V. Kruzhkov and K.O. Sobolev. Quantitative analysis of the leaf surface of promising genotypes of apple clonal rootstocks bred by Michurinsky State Agrarian University. Science and Education, 2020, T. 3, no. 1. P. 75.
6. Kruzhkov, An.V., M.L. Dubrovsky and N.L. Churikova. Analysis of the area of the leaf apparatus in various varieties-rootstock combinations of apple trees in a garden. Coll.: XXVI Michurin readings "Development of the scientific heritage of I.V. Michurin in solving the problems of modern gardening": materials of the All-Russian scientific conference with international participation, dedicated to the 165th anniversary of the birth of IV Michurin. St. Petersburg, 2021, pp. 148-154.
7. Papikhin, R.V., M.L. Dubrovsky and D.O. Gorlov. Analysis of the potential transpiration surface of the leaves of clonal rootstocks of an apple tree in connection with resistance to dryness. Coll.: Scientific innovations for agricultural production: materials of the International scientific-practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Omsk State Agrarian University, 2018, pp. 713-717.
8. Pimkin, M.Yu., M.L. Dubrovsky and O.Yu. Dubrovskaya. Morphometric analysis of stomata of grape varieties of different ecological and geographical origin. Coll.: Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: materials of the XV International scientific conference, 2018, pp. 823-827.
9. Rudaya, O.A. The influence of environmental factors on the growth and development of some species of the genus *Paeonia* L., used for landscaping cities. Bulletin of the Moscow State Forest University. Lesnoy Bulletin, 2018, T. 22, no. 6, pp. 56-64.
10. Rudaya, O.A., N.N. Chesnokov, I.B. Kirina, R.A. Strukova and T.G.-G. Aliev. Use of some species of the genus *Paeonia* L. in landscaping Michurinsk. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 28 - 31.
11. Chernyshenko, O.V., O.A. Rudaya and S.V. Efimov. Intensity of leaf transpiration in some species of the genus *Paeonia* L. as one of the possible indicators of their adaptation to environmental conditions. Bulletin of the Moscow State University of Forest – Forest Bulletin, 2017, T. 21, no. 3, pp. 78-86.

**Rudaya Olga**, Assistant of the Department of Landscape Architecture, Land Management and Cadastres, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: usuri85@mail.ru.

УДК: 63.1;631.552;631.5;633.11

**Г.Н. Ишонкулова**

## ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМЫХ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕГИОНОВ И СРОКОВ УБОРКИ УРОЖАЯ

**Ключевые слова:** мягкая пшеница, почва, климат, зерно, урожайность, сроки уборки.

**Аннотация.** В статье исследуется изменение урожайности зерна сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием почвенно-климатических условий и сроков уборки урожая с целью улучшения сроков уборки урожая в различных почвенно-климатических

условий Каракалпакской области при производстве высокоурожайного и качественного зерна сортов озимой мягкой пшеницы. В статье приведены данные о влиянии сроков уборки урожая на урожайность зерна сортов озимой мягкой пшеницы в различных предгорных, центральных и пустынных почвенно-климатических условиях.

**Введение.** Население мира неравномерно обеспечено продуктами питания. Значительная часть людей (примерно 800 миллионов человек), в том числе 150 миллионов детей, хронически недоедают. Основная надежда в решении этой проблемы заключается в том, что 99% запасов продовольствия связаны с почвой и только 1% – с внутренней водой и морями. Эта ситуация усугубляется глобальным изменением климата. В связи с этим особое внимание уделяется развитию и постоянному совершенствованию агротехнологий для продовольственных культур, особенно пшеницы. Важно провести исследования по приоритетным направлениям, таким как обеспечение продовольственной безопасности, повышение урожайности и качества зерна мягкой пшеницы, разработка оптимальных агротехнологий их выращивания для различных почвенно-климатических условий.

Своевременная уборка всех видов зерновых имеет большое значение для получения качественных урожаев. Важным фактором, определяющим сроки и способы уборки урожая, является степень созревания семян. Ранняя уборка зерновых культур не обеспечивает качественных урожаев и приводит к образованию мелких и дефектных семян. Задержка сбора урожая увеличивает механические повреждения в результате повреждения и осыпания зерна, снижая при этом урожайность и качество зерна [1].

Оптимальный температурный диапазон для выращивания озимой пшеницы составляет от 20 до 30°C, температура, которую могут выдерживать зерновые, составляет от -40 до 40°C, при этом сезон посадки происходит осенью, а рост начинается до зимы. Быстрый рост начинается до летней жары [5].

Кроме того, большинство исследователей считают, что пшеница восприимчива к заморозкам, а вегетативная точка растения не защищена корой листьев вблизи поверхности почвы. Повреждённая холодом вегетативная точка растения перестает расти. Эта потеря может быть частично компенсирована. В период цветения растения пшеницы наиболее восприимчивы к заморозкам, так как цветы напрямую страдают от заморозков, что может привести к нарушению опылительного процесса и, как следствие, уменьшению количества зерен [3, 8].

Большинство ученых отмечают, что жара и засуха во время цветения и налива зерна пшеницы влияют на продолжительность этих стадий развития. Фаза налива зерна сокращается. Тепло также ускоряет старение листьев. Это разрушает хлорофилл в листьях и останавливает ассимиляцию ассимилятов в зерне. Урожайность снижается из-за мелкого зерна [2, 3, 4, 6].

Большое количество осадков во время налива зерна пшеницы также сокращает эту фазу, поэтому урожайность здесь снижается из-за небольшого размера зерна [7].

Из вышесказанного видно, что на формирование вегетативных органов, длительность вегетационного периода и показатель урожайности озимой пшеницы напрямую влияют наследственные особенности сорта, количество осадков, относительная влажность и температура. Кроме того, правильная обработка почвы и агротехнические мероприятия в течение вегетационного периода, факторы борьбы с сорняками, болезнями и вредителями также имеют прямое влияние на урожайность зерна.

**Цель исследования.** Улучшение сроков уборки урожая при возделывании высококачественного и качественного зерна озимой мягкой пшеницы в различных почвенно-климатических условиях Каракалпакской области.

**Материалы и методы исследований.** Лабораторные, полевые и производственные опыты, фенологические наблюдения, физиологический анализ, биометрические измерения были проведены в соответствии с методиками «Методы Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур», «Методы полевых опытов», при изучении водных и физических свойства почв по «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в полевых хлопковых районах», агрохимические свойства почв в опытном поле «Методы агрохимического анализа почв и растений Средней Азии», устойчивость сортов к жаре и засухе была проведена в лабораторных условиях по методике «Физиология жаро- и засухоустойчивости растений». Статистический анализ результатов полевых экспериментов рассчитан по методике Б.А.Доспехова с использованием Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы разных экотипов, посаженных в разные сроки в разных почвенно-климатических условиях Каракалпакской области, составила 32,2-72,4 ц/га (рисунок 1).

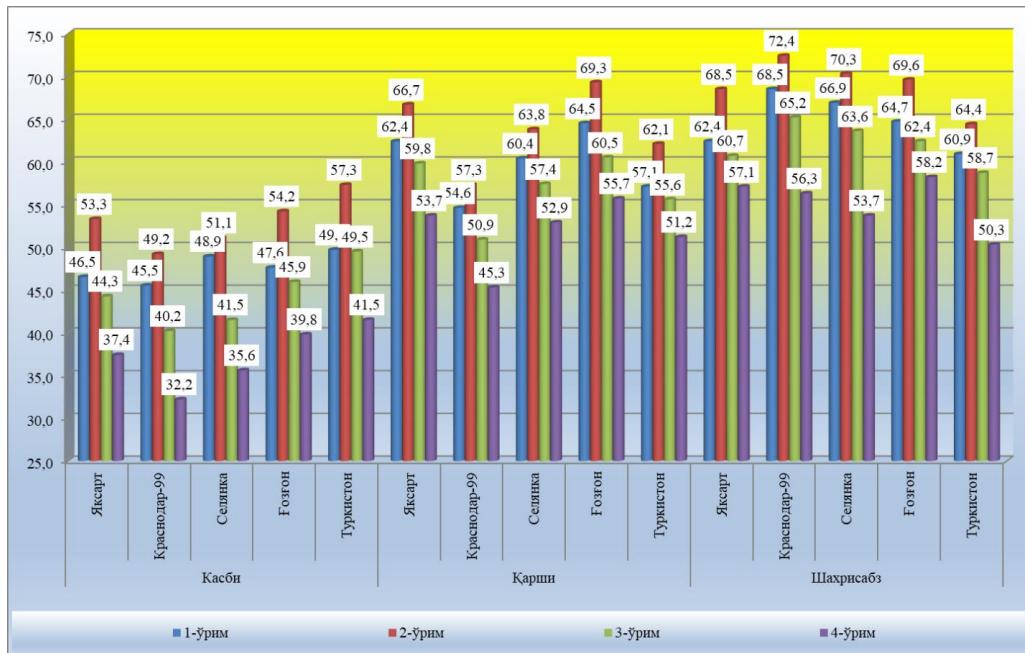


Рисунок 1. Урожайность зерна озимой мягкой пшеницы в различных почвенно-климатических условиях

В наших исследованиях наибольшая урожайность зерна сорта Яксарт, созданная в местных условиях, была отмечена в Шахрисабзском районе во время 2-го сбора урожая и составила 68,5 ц/га. В Каршинском районе данный показатель составил 66,7 ц/га, что на 1,8 ц/га меньше, в Касбинском районе – 53,3 ц/га.

Наибольшая урожайность зерна сорта Краснодарская-99 краснодарской селекции была отмечена в Шахрисабзском районе при 2 уборке урожая и составила 72,4 ц/га. В Касбинском и Каршинском районах она составила 49,2-57,3 ц/га соответственно.

Наибольшая урожайность зерна у сорта Селянка была отмечена в Шахрисабзском районе во время 2-го сбора урожая и составила 70,3 ц/га. В Касбинском и Каршинском районах – 51,1-63,8 ц/га соответственно.

У местного сорта Гозгон высокие урожаи наблюдались в Каршинском и Шахрисабзском районах (69,3-69,6 ц/га) без существенной разницы во время 2-го сбора урожая. В Касбинском районе – 54,2 ц/га.

У изученного нами местного сорта Туркистан наибольшая урожайность зерна была отмечена в Шахрисабзском районе во время 2-го сбора урожая и составила 64,4 ц/га. В Каршинском районе данный показатель составил 62,1 ц/га, что на 2,3 ц/га меньше, в Касбинском районе – 57,3 ц/га.

Из анализа видно, что урожайность зерна всех сортов яровой мягкой пшеницы в почвенно-климатических условиях Шахрисабзского района была высокая. Это можно объяснить высокой перезимовкой растений, относительной влажностью и положительными почвенными условиями. В свою очередь, в условиях Касбинского района из-за гибели растений во время зимней засухи можно отметить, что под влиянием относительной влажности высокая температура в период цветения-налива зерна привела к низкой урожайности зерна.

При изучении влияния сроков сбора урожая на урожайность зерна по годам в почвенно-климатических условиях каждого района установлено, что в Шахрисабзском районе в 1-й период сбора урожая наблюдался средний 60,9-68,5 ц/га, самый высокий урожай зерна был в 2012 году (таблица 1).

При 2-ом сборе урожая средний показатель урожайности составил 64,4-72,4 ц/га, что на 3,5-3,9 ц/га выше, чем при 1-ом сборе урожая. При анализе за годы исследования мы также можем наблюдать высокий урожай зерна в 2012 году у этой культуры.

Аналогичным образом, при анализе 3-го периода сбора урожая средняя урожайность зерна составила 58,7-65,7 ц/га, т.е. на 2,2-2,8 ц/га меньше по сравнению с 1-м периодом сбора урожая и на 5,7%-6,7 ц/га по сравнению со 2-м периодом сбора урожая.

По результатам анализа влияния 4-го периода уборки сортов озимой мягкой пшеницы на урожайность зерна было установлено, что урожайность зерна в этот период уборки урожая была ниже, чем во все другие периоды, т.е. 50,3-57,1 ц/га. Это можно объяснить пересыханием, механическим осыпанием и повреждением зёрен в колосе.

При анализе в разрезе сортов видно, что интенсивный сорт Краснодарская-99 дает высокие урожаи в почвенно-климатических условиях Шахрисабзского района, а сорт Туркистан – самый низкий урожай зерна.

После сорта Краснодарская-99 показатель урожайности у сорта Селянка был выше, чем у других сортов в первых 3-х сборах, в то время как урожай зерна снизился во время 4-го сбора, что можно объяснить высокой осипаемостью колоса сорта Селянка, тогда как Яксарт был устойчив к осипанию.

При анализе подсчётов урожайности зерна в Каршинском районе по срокам и сортам средняя урожайность зерна в 2012 году составила 54,6-64,5 ц/га, наибольшая урожайность зерна наблюдалась в 2012 году (таблица 2).

Таблица 1

## Изменение урожайности сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от сроков сбора урожая в почвенно-климатических условиях Шахрисабзского района (2010-2012 гг.)

№	Сроки сбора урожая	Сорт	Урожайность, ц/га			Среднее
			2010 год	2011 год	2012 год	
1	1-сбор	Яксарт	62,1	61,1	64,1	62,4
2		Краснодарская-99	68,1	67,2	70,1	68,5
3		Селянка	66,5	65,5	68,6	66,9
4		Гозгон	63,4	63,4	67,1	64,7
5		Туркистан	59,4	60,8	62,4	60,9
6	2-сбор	Яксарт	68,1	67,1	70,1	68,5
7		Краснодарская-99	72,0	71,1	74,0	72,4
8		Селянка	69,9	69,0	72,0	70,3
9		Гозгон	69,2	69,2	70,5	69,6
10		Туркистан	62,8	64,2	66,3	64,4
11	3-сбор	Яксарт	60,3	59,5	62,3	60,7
12		Краснодарская-99	64,9	64,0	66,7	65,2
13		Селянка	63,3	62,4	65,1	63,6
14		Гозгон	62,0	62,2	63,0	62,4
15		Туркистан	58,5	58,3	59,4	58,7
16	4-сбор	Яксарт	56,7	55,9	58,7	57,1
17		Краснодарская-99	56,0	55,1	57,8	56,3
18		Селянка	53,4	52,5	55,2	53,7
19		Гозгон	57,8	58,0	55,4	57,1
20		Туркистан	50,1	49,9	51,0	50,3
x	Погрешность опыта, ц	$S_x$	1,19	1,12	1,19	x
x	Средняя погрешность разности, ц	$S_d$	1,69	1,59	1,68	x
x	Наименьшая средняя разность, ц	$HCP_{05}$	3,4	3,2	3,4	x

Таблица 2

## Изменение урожайности сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от сроков сбора урожая в почвенно-климатических условиях Каршинского района (2010-2012 гг.)

№	Сроки сбора урожая	Сорт	Урожайность, ц/га			Среднее
			2010 год	2011 год	2012 год	
1	1-сбор	Яксарт	62,1	61,2	63,9	62,4
2		Краснодарская-99	54,3	53,4	56,0	54,6
3		Селянка	60,1	59,2	61,9	60,4
4		Гозгон	64,0	65,1	64,5	64,5
5		Туркистан	55,7	56,8	58,7	57,1
6	2-сбор	Яксарт	66,3	65,6	68,1	66,7
7		Краснодарская-99	57,0	56,2	58,7	57,3
8		Селянка	63,5	62,6	65,3	63,8
9		Гозгон	68,6	69,7	69,6	69,3
10		Туркистан	61,2	62,4	62,7	62,1
11	3-сбор	Яксарт	59,5	58,8	61,2	59,8
12		Краснодарская-99	50,6	49,9	52,3	50,9
13		Селянка	57,1	56,4	58,8	57,4
14		Гозгон	59,5	60,7	61,4	60,5
15		Туркистан	54,8	56,0	56,2	55,6
16	4-сбор	Яксарт	53,4	52,7	55,1	53,7
17		Краснодарская-99	45,0	44,3	46,7	45,3
18		Селянка	52,6	51,9	54,3	52,9
19		Гозгон	54,7	55,9	56,6	55,7
20		Туркистан	50,4	51,6	51,8	51,2
x	Погрешность опыта, ц	$S_x$	1,50	1,48	1,54	x
x	Средняя погрешность разности, ц	$S_d$	2,12	2,09	2,18	x
x	Наименьшая средняя разность, ц	$HCP_{05}$	4,3	4,2	4,4	x

При втором сборе урожая средний показатель урожайности составил 57,3-69,3 т/га, что на 2,7-4,8 ц/га выше, чем при первом сборе. При анализе за годы исследования мы также можем наблюдать высокий урожай зерна в 2012 году.

Аналогичным образом, при анализе 3-го периода сбора урожая средняя урожайность зерна составила 50,9-60,5 ц/га, то есть на 3,7-4,0 ц/га меньше по сравнению с 1-м периодом сбора урожая и 6,4-4,8 ц/га по сравнению со 2-м периодом сбора урожая.

По результатам анализа влияния 4-го периода уборки сортов озимой мягкой пшеницы на урожайность зерна установлено, что урожайность зерна в этот период уборки урожая была ниже, чем во все другие периоды, т.е. 45,3-55,7 ц/га.

При анализе сортов установлено, что в условиях центрального – Каршинского района за счет высокой жаро- и засухоустойчивости, а так же интенсивности местный сорт Гозгон имеет высокую урожайность, в то время как у безостого сорта Краснодарская-99 из-за низкой жаростойкости и засухоустойчивости показатель урожайности был низким.

При анализе изменения урожайности зерна в Касбинском районе по срокам и сортам урожая средняя урожайность зерна в 1-й период сбора урожая составила 45,5-49,7 ц/га, наибольшая урожайность зерна наблюдалась в 2012 году (таблица 3).

Таблица 3

**Изменение урожайности сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от сроков сбора урожая в почвенно-климатических условиях Касбинского района (2010-2012 гг.)**

№	Сроки сбора урожая	Сорт	Урожайность, ц/га			Среднее
			2010 год	2011 год	2012 год	
1	1-сбор	Яксарт	46,4	45,9	47,5	46,6
2		Краснодарская-99	45,3	44,8	46,3	45,5
3		Селянка	48,7	48,2	49,8	48,9
4		Гозгон	47,4	46,8	48,6	47,6
5		Туркистан	49,5	48,9	50,7	49,7
6	2-сбор	Яксарт	53,1	52,6	54,2	53,3
7		Краснодарская-99	49,0	48,5	50,1	49,2
8		Селянка	50,9	50,4	52,1	51,1
9		Гозгон	54,0	53,5	55,2	54,2
10		Туркистан	57,1	56,5	58,3	57,3
11	3-сбор	Яксарт	44,1	43,6	45,1	44,3
12		Краснодарская-99	40,0	39,6	41,1	40,2
13		Селянка	41,3	40,8	42,3	41,5
14		Гозгон	45,7	45,2	46,9	45,9
15		Туркистан	49,3	48,8	50,4	49,5
16	4-сбор	Яксарт	37,2	36,7	38,2	37,4
17		Краснодарская-99	32,0	31,6	33,1	32,2
18		Селянка	35,4	34,9	36,4	35,6
19		Гозгон	39,6	39,1	40,8	39,8
20		Туркистан	41,3	40,8	42,4	41,5
x	Погрешность опыта, ц	$S_x$	1,27	1,15	0,93	x
x	Средняя погрешность разности, ц	$S_d$	1,79	1,63	1,32	x
x	Наименьшая средняя разность, ц	$HCPr_05$	3,6	3,3	2,7	x

При 2-м сборе урожая средний показатель составил 49,7-57,3 ц/га, что на 4,2-7,6 ц/га выше по сравнению с 1-м сбором урожая, наибольшая урожайность зерна наблюдалась в 2012 г.

Аналогично, при анализе 3-го периода сбора урожая средняя урожайность зерна составила 40,2-49,5 ц/га, т.е. на 5,3-0,2 ц/га меньше по сравнению с 1-м периодом сбора урожая и на 9,0-7,8 ц/га по сравнению со 2-м периодом сбора урожая.

По результатам анализа влияния 4-го периода уборки урожая сортов озимой мягкой пшеницы на урожайность зерна было установлено, что урожайность зерна в период уборки урожая была ниже, чем во все другие периоды, т.е. 32,2-41,5 ц/га.

Анализ сортов показал, что местный сорт Туркистан, за счет высокой жаро- и засухоустойчивости, а так же интенсивности, дал высокие урожаи в условиях степного Касбинского района области, а у безостого сорта Краснодарская-99 из-за низкой жаростойкости и засухоустойчивости показатель урожайности был низким.

**Выводы.** По итогам проведённых исследований следует отметить, что при полном созревании сортов озимой мягкой пшеницы организация сбора урожая обеспечит высокий урожай зерна.

В Кашкадарьинской области в годы с дождливым весенним сезоном (а также среднее многолетнее количество осадков) приводит к относительной влажности и положительному формированию структуры урожая в сезон цветения и налива зерна, что служит источником высоких урожаев к высоким урожаям.

Задержки уборки урожая, пересыхание зерна в колосе, механические потери и осыпание, а также из-за повреждения зерна влекут за собой снижение урожайности. Сорта краснодарской селекции могут давать высокие урожаи в горных районах Кашкадарьинской области, в средних и пустынных районах можно выращивать высокие урожаи местных сортов.

### Библиография

1. Веденников, Ю.Е. Влияние сроков уборки на урожайность и семенные свойства яровой пшеницы / Ю.Е. Веденников, Г.А. Баталова, Е.А. Будина // Земледелие. – 2010. – № 8. – С. 15-17.
2. Asseng, S. Влияние колебаний температуры на урожайность пшеницы / S. Asseng, I. Forster, N.C. Turner // Glob. Chang. Biol. – 2011. – С. 17, 997-1012.
3. Barlow, K.M. Моделирование воздействия экстремальной жары и заморозков на урожай пшеницы: обзор / K.M. Barlow, B.P. Christy, G.J. O'leary, P.A. Riffkin, J.G. Nuttall // Field Crop. Res. – 2015. – С. 109-119, 171.
4. Barnabás, B. Влияние засухи и теплового стресса на репродуктивные процессы зерновых / B. Barnabás, K. Jäger, A. Fehér // Plant Cell Environ. – 2008, С. 11-38.
5. Hatfield, J.L. et al. Сельское хозяйство. Влияние изменения климата на сельское хозяйство, земельные ресурсы, водные ресурсы и биоразнообразие в Соединенных Штатах; Backlund P., Janetos A., Schimel D., Eds.; Научная программа США по изменению климата и Подкомитет по исследованиям глобальных изменений: Вашингтон, округ Колумбия, США, 2008. – С. 362.
6. Lüttger, A.B. Развитие экстремальных погодных явлений, связанных с жарой и засухой, и их влияние на урожай озимой пшеницы в Германии / A.B. Lüttger, T. Feike // Theor. Appl. Clim. – 2018. – С. 132, 15-29.
7. Воллмер А.-К.; Питтманн, К., Мюлинг, К.-Х. Влияние временного перелива на рост, концентрацию питательных веществ и урожайность пшеницы. В Томас Эбертседер (ред.): Конгресс, том 2016 Росток. Лекции на общую тему: Требования к переработке отходов в сельском хозяйстве. Дармштадт; VDLUFA-Verlag Серия публикаций VDLUFA: Дармштадт, Германия, 2016. – Том 73. – С. 138-142.
8. Wu, Y.F. Влияние мороза на составляющие урожая зерна озимой пшеницы / Y.F. Wu, X.L. Zhong, X. Hu, D.C. Ren, G.H. Lv, C.Y. Wei, J.Q. Song // N. Z. J. Crop. Hortic. Sci. – 2014. – С. 42, 194-204.

**Ишонкулова Гавхар Норкуловна** – ассистент, Каршинский инженерно-экономического институт.

UDC: 63.1;631.552;631.5;633.11

### **G. Ishonkulova**

### **CHANGE OF GRAIN YIELD OF WINTER VARIETIES OF SOFT WHEAT DEPENDING ON THE SOIL-CLIMATIC CONDITIONS OF THE REGIONS AND THE TIME OF HARVESTING**

**Key words:** soft wheat, soil, climate, grain, yield, harvest time.

**Abstract.** The article examines the change in the grain yield of winter soft wheat varieties under the influence of soil and climatic conditions and the timing of harvesting in order to improve the timing of harvesting in

various soil and climatic conditions of the Kashkadarya region in the production of high-yielding and high-quality grain of winter soft wheat varieties. The article presents data on the influence of the timing of harvesting on the grain yield of winter soft wheat varieties in various foothills, central and desert soil and climatic conditions.

### **References**

1. Vedernikov, Yu.E., G.A. Batalova and E.A. Budina. Influence of harvesting time on yield and seed properties of spring wheat. Agriculture, 2010, no. 8, pp. 15-17.
2. Asseng, S., I. Forster, N.C. Turner. The impact of temperature variability on wheat yields. Glob. Chang. Biol. 2011, P. 17, 997-1012.
3. Barlow, K.M., B.P. Christy, G.J. Oleary, P.A. Riffkin and J.G. Nuttall. Simulating the impact of extreme heat and frost events on wheat crop production: A review. Field Crop. Res., 2015, P. 171, 109-119.
4. Barnabas, B., K. Jager and A. Feher. The effect of drought and heat stress on re-productive processes in cereals. Plant Cell Environ., 2008, P. 31, 11-38.
5. Hatfield, J.L. et al. Agriculture. In The Effects of Climate Change on Agriculture, Land Resources, Water Resources, and Biodiversity in the United States; Backlund P., Janetos A., Schimel D., Eds.; U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research: Washington, DC, USA, 2008. P. 362.
6. Lüttger, A.B. and T. Feike. Development of heat and drought related extreme weather events and their effect on winter wheat yields in Germany // Theor. Appl. Clim. – 2018. – P. 132, 15-29.
7. Wollmer, A.-C., K. Pitmann and K.-H. Muhling. Influence of temporary overflow on the growth, nutrient concentration and yield of wheat. In Thomas Ebertseder (ed.): Congress volume 2016 Rostock. Lectures on the general topic: Requirements for the recycling of residues in agriculture. Darmstadt; VDLUFA-Verlag VDLUFA series of publications: Darmstadt, Germany, 2016, Vol. 73, pp. 138-142.
8. Wu, Y.F., X.L. Zhong, X. Hu, D.C. Ren, G.H. Lv, C.Y. Wei and J.Q. Song. Frost affects grain yield components in winter wheat. N. Z. J. Crop. Hortic. Sci. 2014, P. 42, 194–204.

**Ishonkulova Gavkhar**, Assistant teacher, Karshi engineering-economics institute.

# Ветеринария и зоотехния

УДК: 636.2

**И.А. Скоркина, С.А. Ламонов**

## ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО И АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МОЛОКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, РАЗВОДИМОГО В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ключевые слова:** молоко, порода, породность, генотип, скрещивание, белок, казеин, углеводы, лактоза, аминокислоты.

**Аннотация.** Каждая порода, как установлено многочисленными исследованиями, обладает специфическим, только ей свойственным обменом веществ, который имеет генетическую детерминацию. В исследованиях в сравнительном аспекте изучались физико-химический состав молока от чистопородных коров симментальской, голштинской пород и их помесей различных долей кровности. По количеству казеина ведущее место незначительно занимают чистопородные красно-пестрые животные – 118,9 кг, незначительно им уступают 7/8КПГ – кровные симментал-голштинские помеси, полученные от поглотительного скрещи-

вания, – 118,6 кг. С ростом кровности по голштинской породе наблюдается увеличение количества сывороточных белков с 29,5 кг (1/2КПГ – кровные) до 33,5 кг (7/8КПГ – кровные). Наибольший процент сахара содержится в молоке помесных 1/2КПГ – кровных животных от поглотительного скрещивания – 4,58%. Повышенное содержание незаменимых аминокислот отмечено у 3/4С – кровных животных, полученных от возвратного скрещивания – 1077 мг/100 г. Вместе с этим установлено, что как чистопородные красно-пестрые голштинские животные, так и помесные животные различных долей кровности, достоверно превосходили чистопородных симментальских животных по таким важнейшим отдельно взятым незаменимым аминокислотам, как лизин, лейцин, трионин и гистидин.

**Введение.** Одним из важнейших условий увеличения производства молока и повышения молочной продуктивности является качественное совершенствование существующих пород. Синтез отдельных составных элементов молока зависит от породности животных, их физиологического состояния, а вместе с этим, в значительной степени, определяется типом и уровнем кормления животных [5-7, 13]. Каждая порода, как установлено многочисленными исследованиями, обладает специфическим, только ей свойственным обменом веществ, который имеет генетическую детерминацию [1-4, 11].

**Материалы и методы исследований.** В исследованиях в сравнительном аспекте изучались физико-химический состав молока от чистопородных коров симментальской, голштинской пород и их помесей различных долей кровности. Было сформированы группы коров каждого генотипа по 12 голов в каждой, группы были сформированы по принципу аналогов. Условия кормления и содержания в период проведения исследований были достаточно стабильными и не вызывали заметных колебаний в уровне проявления учитываемых признаков.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одним из основных компонентов молока является основной вид белка – казеин. Одним из самых полезных и важных элементов в питании считается казеиновый белок. В натуральном виде он есть в молочных продуктах, доступен в качестве биодобавки [4, 9, 12]. Казеин образуется в процессе превращения молока в творог, изначально присутствует в молоке немного в другом виде – казеина кальция (рисунки 1, 2).

Молочный сахар (лактоза) является единственным углеводом молока, и он синтезируется только в молочной железе, а, следовательно, находится в молоке и молочных продуктах (рисунок 3).

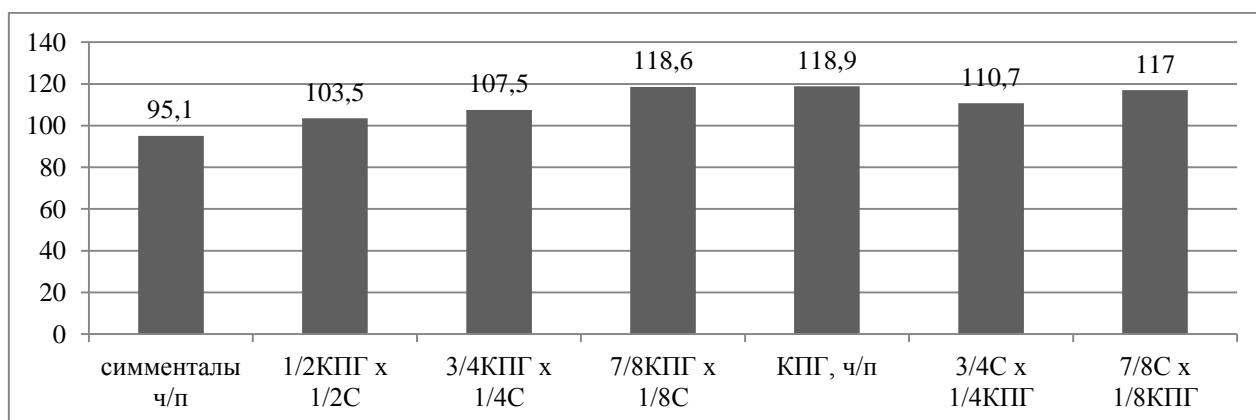


Рисунок 1. Количество казеина за лактацию, кг

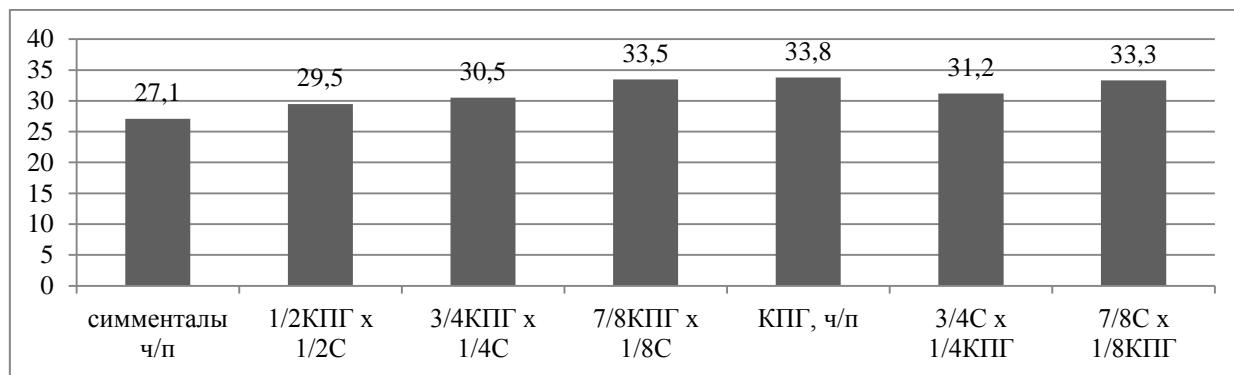


Рисунок 2. Количество сывороточных белков за лактацию, кг

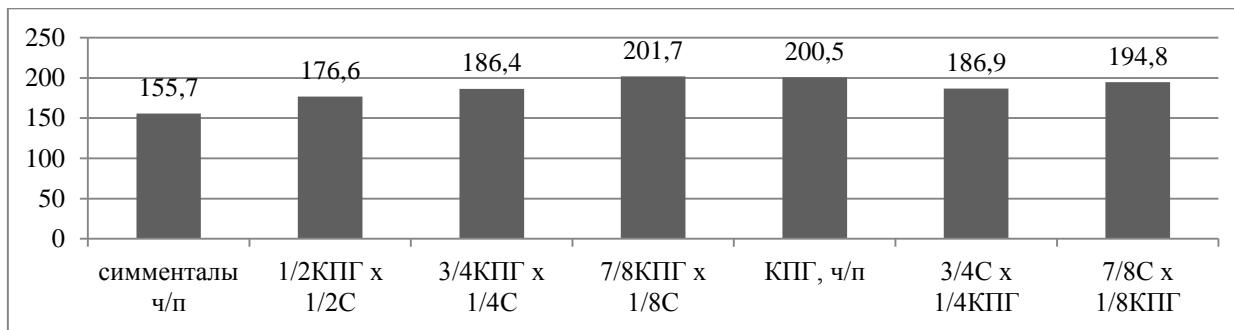


Рисунок 3. Количество сахара за 305 дней лактации, кг

Молоко 3/4КПГ – кровных коров характеризовалось самым низким содержанием казеина – 2,62%. Это значение было достоверно меньше показателей помесей от поглотительного скрещивания на 0,06% у 1/2КПГ – кровных и на 0,08% у 7/8КПГ – кровных; от возвратного скрещивания на 0,08% у 3/4С – кровных и на 0,10% у 7/8С – кровных. Самый высокий процент содержания казеина был отмечен у чистопородных симментальских животных – 2,81%. У симментал x голштинских помесей в молоке, по сравнению с симментальными, произошло снижение казеина. При этом у 3/4КПГ – кровных животных произошло достоверное снижение казеина в молоке на 0,19%.

По количеству казеина ведущее место занимали чистопородные красно-пестрые голштинские животные – 118,9 кг, незначительно им уступали 7/8КПГ – кровные симментал x голштинские помеси, полученные от поглотительного скрещивания, – 118,6 кг. Это больше, чем у помесей от возвратного скрещивания на 7,9 кг (3/4С x 1/4КПГ) и на 1,6 кг (7/8С x 1/8КПГ). Наименьшее количество казеина отмечено в молоке чистопородных симментальских животных – 95,1 кг. Что достоверно меньше, чем у 7/8КПГ – кровных на 23,5 кг.

По количеству сывороточных белков (альбумина и глобулина) на первом месте также показателям 7/8КПГ – кровные помеси, полученные от поглотительного скрещивания – 33,5 кг. Они достоверно превосходили по этому показателю чистопородных симменталов на 6,4 кг. С ростом кровности по голштинской породе наблюдалось увеличение количества сывороточных белков с 29,5 кг (1/2КПГ – кровные) до 33,5 кг (7/8КПГ – кровные). У помесей от возвратного скрещивания также наблюдалось увеличение количества сывороточных белков в молоке от 31,2 кг (3/4С – кровные) до 33,3 кг (7/8С – кровные).

Наибольший процент сахара содержался в молоке помесных 1/2КПГ – кровных животных от поглотительного скрещивания – 4,58%. Этот показатель практически не отличался от величины содержания сахара у чистопородных симменталов – 4,57%. Несколько меньшее значение содержания сахара в молоке имели животные как от поглотительного скрещивания – на 0,1% (3/4КПГ – кровные) и на 0,03% (7/8КПГ – кровные), так и от возвратного скрещивания – на 0,06% (3/4С – и 7/8С – кровные).

По количеству сахара за 305 дней лактации наивысшее значение отмечено у 7/8КПГ – кровных коров от поглотительного скрещивания – 201,7 кг. Показатель 7/8КПГ – кровных коров превосходил количество сахара на 25,1 кг (1/2КПГ – кровные) и на 15,3 (3/4КПГ – кровные). Показатели, полученные у животных от возвратного скрещивания также уступали показателям 7/8КПГ – кровным на 14,8 кг (3/4С – кровные) и на 6,9 кг (7/8С – кровные). Наименьший показатель имели чистопородные симментальские животные – 155,7 кг, что на 46 кг меньше по сравнению с 7/8КПГ – кровными животными от поглотительного скрещивания.

Важнейшим компонентом молока является его аминокислотный состав. Аминокислоты благотворно влияют на функцию кишечника, заботятся об иммунитете, являются проводниками питательных веществ, укрепляют межклеточные связи, благотворно влияют на работу нервной системы, органов желудочно-кишечного тракта. Если молочный белок усваивается хорошо, это положительно сказывается на состоянии кожи, волос и ногтей, поскольку казеин является источником кальция и фосфора [4, 8, 10].

Поэтому, его качественный и количественный состав имеет исключительно важное значение (таблица 1).

Таблица 1

## Аминокислотный состав молока коров различного генотипа (мг/100 г)

Показатели	Порода и породность животных						
	Симм. ч/п	1/2КПГх 1/2С	3/4КПГх 1/4С	7/8КПГх 1/8С	КПГ, ч/п	3/4С х 1/4КПГ	7/8С х 1/8КПГ
Лизин	194,3±1,7	201,6±1,4	205,4±1,3	200,3±1,7	203,5±1,0	200,5±1,2	204,4±1,2
Цистин	87,1±1,6	100,3±1,0	98,4±1,0	96,8±1,8	95,6±1,0	101,5±1,4	99,9±1,2
Аргинин	100,4±1,4	105,4±1,7	105,5±2,1	104,6±1,2	105,8±1,5	105,8±1,4	106,7±2,0
Лейцин	200,6±2,0	214,5±2,0	210,5±1,9	211,2±2,5	212,3±1,8	216,7±1,8	210,6±1,5
Фенилаланин	99,8±1,0	108,1±1,8	106,8±2,0	105,5±2,0	103,6±1,5	106,4±1,2	108,0±2,3
Тreonин	92,4±3,9	106,3±3,4	100,2±2,7	97,9±2,8	97,6±1,9	106,8±3,0	105,0±2,0
Валин	128,3±1,4	139,7±3,0	139,4±2,4	135,8±1,5	135,4±2,5	139,9±2,5	140,1±1,5
Гистидин	89,8±3,8	99,1±2,6	98,5±1,9	96,5±1,9	97,5±2,4	99,4±2,0	99,1±1,2
Сумма незам. аминокислот	992,7±1,3	1075,0±2,1	1064,7±2,2	1048,6±2,2	1051,3±1,8	1077,0±2,1	1072,8±1,8
Аланин	94,7±1,0	103,1±2,0	96,6±1,1	95,9±1,3	95,6±1,5	103,9±2,0	104,8±1,5
Аспарагиновая	155,3±3,0	185,1±1,6	170,2±2,5	168,4±2,4	164,8±1,2	187,5±1,4	188,7±1,5
Глутаминовая	419,2±1,7	500,1±1,7	500,4±1,6	505,8±1,4	508,7±1,1	502,7±1,5	503,5±1,6
Пролин	223,1±4,0	260,3±1,2	258,7±2,5	248,7±1,5	253,3±1,5	262,0±1,3	262,9±1,2
Глицин	44,0±2,3	54,5±1,3	48,5±3,0	47,9±2,5	49,5±1,8	54,8±1,1	55,6±1,0
Тирозин	116,3±1,7	131,6±1,1	126,2±3,5	119,3±2,9	121,6±4,5	132,5±1,2	135,4±1,2
Серин	118,6±2,1	135,3±1,6	135,5±4,2	124,8±2,0	128,3±2,2	136,6±1,4	132,2±1,5
Сумма замен. аминокислот	1171,2±1,1	1370,0±1,5	1336,1±2,6	1310,8±2,0	1321,8±2,0	1380,0±1,4	1383,1±1,4
Сумма всех аминокислот	2163,9±1,2	2445,0±1,8	2400,8±2,4	2359,4±2,1	2373,1±1,9	2457,0±1,7	2455,9±1,6

Повышенное содержание незаменимых аминокислот отмечено у 3/4С – кровных животных, полученных от возвратного скрещивания – 1077 мг/100 г. Незначительно им уступали 7/8С – кровные помеси, полученные также от возвратного скрещивания и 1/2КПГ – кровные животные, полученные от поглотительного скрещивания – 1072,8 и 1075,0 мг/100 г соответственно.

По отношению к другим генотипам наблюдается следующее: 3/4С – кровные превосходили 3/4КПГ – кровных на 12,3 мг/100 г; 7/8КПГ – кровных на 28,4 мг/100 г; чистопородных голштинов на 25,7 мг/100 г. С ростом кровности при поглотительном скрещивании наблюдалось снижение уровня незаменимых аминокислот на 26,4 мг/100 г.

Наименьшее значение суммы незаменимых аминокислот получено у чистопородных симменталов – 992,7 мг/100 г, что достоверно меньше на 58,6 мг/100 г по сравнению с чистопородными голштинами и на 84,3 мг/100 г меньше, чем у 3/4С – кровных животных от возвратного скрещивания.

По сумме заменимых аминокислот на первом месте находились 7/8С – кровные помеси, полученные от возвратного скрещивания – 1383,3 мг/100 г. Им в свою очередь незначительно уступали 3/4С – кровные животные – 1380,0 мг/100 г.

Наименьшее значение заменимых аминокислот получено у чистопородных симменталов – 1171,2 мг/100 г. они достоверно уступали 1/2КПГ – кровным (198,8 мг/100 г); 3/4КПГ – кровным (164,9 мг/100 г) и 7/8КПГ – кровным (139,6 мг/100 г).

Среди помесей с ростом кровности наблюдалось снижение содержания заменимых аминокислот с 1370,0 (1/2КПГ – кровные) до 1310,8 мг/100 г (7/8КПГ – кровные). Чистопородные голштинские животные имели сумму заменимых аминокислот равную 1321,8 мг/100 г, что достоверно выше на 150,6 мг/100 г, чем у чистопородных симменталов, но достоверно ниже, чем у животных от возвратного скрещивания на 58,2 мг/100 г (3/4С – кровные) и на 61,3 мг/100 г (7/8С – кровные).

Что же касается суммы всех аминокислот, то на основе проведенного анализа следует, что наибольшее значение имели животные, полученные от возвратного скрещивания, – 2457,0 мг/100 г (3/4С – кровные) и 2455,9 мг/100 г (7/8С – кровные). Они достоверно превосходили данный показатель чистопородных симменталов на 293,1 и 292 мг/100 г соответственно.

Чистопородные голштини также уступали по сумме аминокислот помесным животным от возвратного скрещивания на 83,9 мг/100 г (3/4С – кровные) и на 82,8 мг/100 г (7/8С – кровные). Как было отмечено выше, с ростом кровности и по сумме всех аминокислот произошло уменьшение значения данного показателя с 2445,0 мг/100 г (1/2КПГ – кровные) до 2359,4 мг/100 г (7/8КПГ – кровные).

Вместе с этим установлено, что как чистопородные красно-пестрые голштинские животные, так и помесные животные различных долей кровности, достоверно превосходили чистопородных симментальских животных по таким важнейшим отдельно взятым незаменимым аминокислотам, как лизин, лейцин, трионин и гистидин.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлено, что по количеству казеина ведущее место занимают чистопородные красно-пестрые голштинские животные – 118,9 кг, незначительно им уступают 7/8КПГ – кровные симментал-голштинские помеси, полученные от поглотительного скрещивания, – 118,6 кг.

С ростом кровности по голштинской породе наблюдается увеличение количества сывороточных белков с 29,5 кг (1/2КПГ – кровные) до 33,5 кг (7/8КПГ – кровные). Наибольший процент сахара содержится в молоке помесных 1/2КПГ – кровных животных от поглотительного скрещивания – 4,58%.

Таким образом, полученные результаты позволяют констатировать, что голштинизированные животные всех генотипов имели повышенное содержание незаменимых и заменимых аминокислот молока, что указывает на повышенную его биологическую ценность, по сравнению с молоком от чистопородных симментальских животных.

### Библиография

1. Загороднев, Ю.П. Влияние линейной принадлежности коров на их пожизненную молочную продуктивность / Ю.П. Загороднев, П.С. Бурков, Е.Р. Межуева // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 254.
2. Загороднев, Ю.П. Влияние линейной принадлежности на молочную продуктивность коров симментальской породы / Ю.П. Загороднев, И.Б. Елизарова, М.А. Заболотникова // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 3. – С. 261.
3. Ламонов, С.А. Молочная продуктивность чистопородных симментальских и 1/2 помесных по красно-пестрой голштинской породе животных / С.А. Ламонов, И.А. Скоркина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1 (64). – С. 109-113.
4. Ламонов, С.А. Технологические свойства молока симментальских коров разных типов стрессоустойчивости / С.А. Ламонов, В.В. Шушлебин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2. – С. 35-38.
5. Ламонов, С.А. Сравнительная оценка коров первотелок симментальской породы разных типов стрессоустойчивости по молочной продуктивности и качеству молока / С.А. Ламонов, С.С. Ламонова // В сборнике: Ресурсы, сберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы X Международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 143-146.
6. Ламонов, С.А. Молочная продуктивность коров-первотелок симментальской породы отечественной и австрийской селекции разных производственных типов / С.А. Ламонов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1. – С. 39-42.
7. Скоркина, И.А. Пути совершенствования симментальского и красного тамбовского скота в условиях Центрально-Черноземного региона России: дисс. ... д-ра с.-х. наук / И.А. Скоркина. – Мичуринск, 2011. – 367 с.
8. Скоркина, И.А. Свойства молока коров разного генотипа / И.А. Скоркина, А.Н. Негреева, Е.В. Родюкова // Молочная промышленность. – 2007. – № 2. – С. 24-26.
9. Скоркина, И.А. Комплексная оценка сыра в зависимости от линейной принадлежности в условиях Тамбовской области / И.А. Скоркина, С.А. Ламонов, Е.Н. Третьякова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (58). – С. 95-97.
10. Скоркина, И.А. Физико-химический состав молока симментальских коров разных линий / И.А. Скоркина, С.В. Ротов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1. – С. 32-34.
11. Скоркина, И.А. Изменение молочной продуктивности коров симментальской, красно-пестрой голштинской пород и их помесей / И.А. Скоркина, С.А. Ламонов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2 (61). – С. 99-103.
12. Скоркина, И.А. Хозяйственно-биологические особенности и технологические свойства молока и молочных продуктов красно-пестрой породы / И.А. Скоркина, С.А. Ламонов, С.В. Ротов. – Мичуринск, 2020. – 127 с.
13. Скоркина, И.А. Изменение физико-химического состава молока коров красно-пестрой породы с учетом линейной принадлежности / И.А. Скоркина, А.А. Кириллова, А.В. Волков // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. Сборник научных трудов. В 4-х томах. – Мичуринск, 2016. – С. 97-101.

**Скоркина Ирина Алексеевна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: iaskorkina@mail.ru.

**Ламонов Сергей Александрович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: lamonov.66@mail.ru.

UDC: 636.2

**I. Skorkina, S. Lamonov**

## FEATURES OF THE CHEMICAL AND AMINO ACID COMPOSITION OF CATTLE MILKBREEDED IN THE CONDITIONS OF THE TAMBOV REGION

**Key words:** milk, breed, genotype, crossing, protein, casein, carbohydrates, lactose, amino acids.

**Abstract.** Each breed, as established by numerous studies, has a specific metabolism peculiar to it, which has a

genetic determination. In the studies in a comparative aspect, the physicochemical composition of milk from purebred cows of the Simmental, Holstein breeds and their crosses of different proportions of blood was studied. By the amount of casein, the

leading place is occupied by purebred red-motley Holstein animals – 118.9 kg, slightly inferior to them 7/8KPG – blood simmental – Holstein hybrids obtained from absorbing crossing – 118.6 kg. With an increase in blood content in the Holstein breed, an increase in the amount of whey proteins is observed from 29.5 kg (1/2KPG – blood) to 33.5 kg (7/8KPG – blood). The largest percentage of sugar is contained in the milk of crossbred 1/2KPG – blood animals

from absorptive crossing – 4.58%. An increased content of essential amino acids was noted in 3/4C – blood animals obtained from backcrossing – 1077 mg/100 g. At the same time, it was found that both purebred red-motley Holstein animals and crossbred animals of various blood levels were significantly superior to purebred Simmental animals in such important separately taken irreplaceable amino acids as lysine, leucine, trionine and histidine.

### References

1. Zagorodnev, Yu.P., P.S. Burkov and E.R. Mezhuyeva. The influence of linear belonging of cows on their lifelong milk productivity. Science and Education, 2019, Vol. 2, no. 2, pp. 254.
2. Zagorodnev, Yu.P., I.B. Elizarova and M.A. Zabolotnikova. The influence of linear affiliation on the dairy productivity of cows of the Simmental breed. Science and Education, 2020, Vol. 3, no. 3, pp. 261.
3. Lamonov, S.A. and I.A. Skorkina. Milk productivity of purebred Simmental and 1/2 crossbred Red-and-White Holstein animals. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 109-113.
4. Lamonov, S.A. and V.V. Shushlebin Technological properties of milk of Simmental cows of different types of stress resistance. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2013, no. 2, pp. 35-38.
5. Lamonov, S.A. and S.S. Lamonova. Comparative assessment of cows of first heifers of Simmental breed of different types of stress resistance by milk productivity and milk quality. In the collection: Resource-saving environmentally safe technologies of production and processing of agricultural products. Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference, 2014, pp. 143-146.
6. Lamonov, S.A. Dairy productivity of first-calf cows of the Simmental breed of domestic and Austrian breeding of different production types. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 1, pp. 39-42.
7. Skorkina I.A. Ways to improve Simmental and red Tambov cattle in the conditions of the Central Black Earth region of Russia. Doctoral Thesis, Michurinsk, 2011. 367 p.
8. Skorkina, I.A., A.N. Negreeva and E.V. Rodyukova. Properties of milk of cows of different genotypes. Dairy Industry, 2007, no. 2, pp. 24-26.
9. Skorkina, I.A., S.A. Lamonov and E.N. Tretyakova. Complex evaluation of cheese depending on linear affiliation in the conditions of the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 3 (58), pp. 95-97.
10. Skorkina, I.A. and S.V. Rotov. Physico-chemical composition of milk of Simmental cows of different lines. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2013, no. 1, pp. 32-34.
11. Skorkina, I.A. and S.A. Lamonov. Changes in milk productivity of cows of Simmental, red-and-white Holstein breeds and their mixtures. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 2 (61), pp. 99-103.
12. Skorkina, I.A., S.A. Lamonov and S.V. Rotov. Economic and biological features and technological properties of milk and dairy products of the red-mottled breed. Michurinsk, 2020. 127 p.
13. Skorkina, I.A., I.A. Skorkina, A.A. Kirillova and A.V. Volkov. Changes in the physical and chemical composition of milk of red-motley breed cows with regard to lineage. Collection of scientific papers devoted to the 85th anniversary of Michurinsk State Agrarian University. Collection of scientific papers. In four volumes. Michurinsk, 2016, pp. 97-101.

**Skorkina Irina**, Doctor of agricultural sciences, professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: iaskorkina@mail.ru.

**Lamonov Sergey**, Doctor of agricultural sciences, professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: lamonov.66@mail.ru.

УДК: 636.82.251

**Т.П. Усова, М.В. Атаманова, Г.А. Андреев**

## ВЛИЯНИЕ ЛИНИЙ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ

**Ключевые слова:** бык-производитель, линия, сперма, корреляция, оплодотворяемость спермы, подвижность спермы, эякулят.

**Аннотация.** С внедрением искусственного осеменения быки-производители занимают особое место в процессе совершенствования разводимых пород по племенным и продуктивным качествам. Материалом для исследования послужили быки-производители и племенные документы на них АО «Московское» по племенной

работе». Целью работы являлось изучение влияния линий на воспроизводительные способности голштинских быков. В анализ включены данные спермопродукции быков-производителей голштинской породы двух линий – Уес Идеал 1013415 и Рефлексин Соверинга 19899. Быки-производители использовались на протяжении 3 лет, так, с 2018 по 2020 год. В каждой линии было 15 голов быков-производителей. Так, объем эякулята у быков-производителей голштинской породы представленных

линий не имеет статистической достоверности разности при высоких коэффициентах вариации. При анализе взаимосвязи полученного сходства этих линий быков-производителей следует отметить отрицательные коэффициенты корреляции по признакам объем эякулята –

концентрация спермы, а также положительные коэффициенты между объемом эякулята – подвижностью спермы и подвижностью – концентрацией. Таким образом, есть необходимость вести селекцию по данным показателям спермы у быков-производителей.

**Введение.** Одним из основных путей повышения продуктивности животных является качественное преобразование стада. Получение высоких результатов невозможно без прочной кормовой базы, хорошо отлаженной технологии, высокого уровня ветеринарного обслуживания и использования лучших племенных и породных качеств животных. Для увеличения продуктивности скота в стране в целом необходимо проведение крупномасштабной селекции, основанной на широком использовании достоверных генетических методов оценки животных и более интенсивном племенном использовании генетически ценных производителей. Выдающимся достижением биологической науки XX века стал разработанный в нашей стране прогрессивный метод размножения животных – искусственное осеменение [2, 3, 5]. Основное преимущество искусственного осеменения заключается в том, что оно позволяет получить от одного племенного производителя во много раз больше потомства, чем при естественном спаривании животных. Качество спермы не является постоянным и зависит от многих факторов: генотипа, условий кормления, содержания, использования производителей и ряда других [1, 4].

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследования послужили быки-производители и племенные документы на них АО «Московское» по племенной работе», которое находится в г. Ногинске, ул. Соединительная, д. 7. Московской области.

В анализ включены данные спермопродукции быков-производителей голштинской породы двух линий – Уес Идеал 1013415 и Рефлекшн Соверинга 19899. Быки-производители использовались на протяжении 3 лет, так, с 2018 по 2020 год. В каждой линии было 15 голов быков-производителей. Все быки находились в одинаковых условиях кормления, содержания и использования. Эякуляты оценивали по количественным и качественным показателям.

Исследования проводились путем группировок животных по каждому из исследуемых факторов с последующей математической обработкой цифрового материала.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Целью работы являлось изучение влияния линий на воспроизводительные способности голштинских быков.

Для изучения влияния происхождения быков на качественные и количественные признаки спермы был проведен анализ линий.

Как следует из таблицы 1, объем эякулята у быков-производителей голштинской, представленных линий не имеет статистической достоверности разности. Следует отметить, что объем эякулята у быков-производителей нестабилен, о чем свидетельствуют повышенные коэффициенты вариации.

Таблица 1

**Объем эякулята у быков-производителей голштинской породы разных линий**

Линии быков-производителей	Объем эякулята, мл					
	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %
Уес Идеал	351,07±41,5	41,5	610,92±47,6	47,6	553,69±44,3	44,3
Рефлекшн Соверинг	329,07±47,6	47,6	622,21±78,0	45,6	490,07±75,5	55,5

Концентрацию спермии в эякуляте быков-производителей голштинской породы разных линий по годам колебалась от 1,366 до 1,465 млрд/мл (таблица 2). Наибольший показатель концентрации спермии в эякуляте быков-производителей голштинской линии Рефлекшн Соверинг в 2019 году, а наименьший у представителей линии Уес Идеал в 2020 году, но необходимо отметить, что по годам статистически достоверной разницы нет по данному признаку. Однако следует отметить, что вариация концентрации спермии в эякуляте быков-производителей голштинской породы разных линий по годам низкая.

Таблица 2

**Концентрация спермии у быков-производителей голштинской породы разных линий**

Линии быков-производителей	Концентрация спермии, млрд/мл					
	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %
Уес Идеал	1,425±0,05	14,5	1,42±0,05	12,7	1,366±0,04	10,3
Рефлекшн Соверинг	1,4±0,05	13,2	1,465±0,05	13,9	1,437±0,05	13,0

В таблице 3 приведены данные подвижности спермии в свежеполученной сперме у быков-производителей голштинской породы разных линий. Так, быки-производители линии Уес Идеал имели выше подвижность спермии в свежеполученной сперме в баллах по сравнению с быками-производителями линии Рефлекшн Соверинг. Разница составила 0,34; 0,16 и 0,29 баллов, во всех случаях нет статистической достоверности. Следует отметить, что у быков-производителей линии Уес Идеал прослеживается тенденция на увеличение подвижности спермии в свежеполученной сперме.

Таблица 3

**Подвижность спермиев в свежеполученной сперме  
у быков-производителей голштинской породы разных линий**

Линии быков-производителей	Подвижность спермиев в свежеполученной сперме, балл					
	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %
Уес Идеал	7,64±0,12	10,3	7,72±0,1	5,6	7,77±0,1	4,72
Рефлекшн Соверинг	7,3±2,10	10,8	7,56±0,13	6,4	7,48±0,15	7,4

Коэффициент изменчивости подвижности спермиев в свежеполученной сперме у быков-производителей голштинской породы разных линий низкий от 4,72% до 10,8%.

Подвижность спермиев в свежеразмороженной сперме у быков-производителей голштинской породы разных линий представлена в таблице 4.

Таблица 4

**Подвижность спермиев в свежезамороженной сперме  
у быков-производителей голштинской породы разных линий**

Линии быков-производителей	Подвижность спермиев в свежезамороженной сперме, балл					
	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %
Уес Идеал	3,89±0,04*	3,68	4,0±0,03*	3,41	3,93±0,03	2,78
Рефлекшн Соверинг	3,75±0,06	6,61	3,88±0,05	5,4	3,86±0,06	5,9

*Примечание:* \* – достоверно при  $P \geq 0,95$ .

При рассмотрении показателей подвижность спермиев в свежезамороженной сперме у быков-производителей голштинской породы разных линий была установлена разница по годам – 0,14; 0,12 и 0,08 баллов. Все же следует отметить, что была определена выше подвижность спермиев в свежезамороженной сперме у быков-производителей линии Уес Идеал за 2018 и 2019 гг.

Вариабельность подвижности спермиев в свежезамороженной сперме у быков-производителей голштинской породы представленных линий низкая 2,78% до 6,61%.

В таблице 5 приведены показатели подвижности спермиев через 5 часов после размораживания у быков-производителей голштинской породы разных линий. Разница между линиями Уес Идеал и Рефлекшн Соверинг составила +0,12; 0,14 и 0,08 баллов. Разница по данному показателю между линиями за 2019 г. статистически достоверна.

Таблица 5

**Подвижность спермиев через 5 часов после размораживания  
у быков-производителей голштинской породы разных линий**

Линии быков-производителей	Подвижность спермиев через 5 часов после размораживания, балл					
	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %
Уес Идеал	1,66±0,03	7,54	1,63±0,03*	10,18	1,65±0,04	9,04
Рефлекшн Соверинг	1,54±0,07	16,4	1,49±0,04	10,7	1,57±0,03	8,15

*Примечание:* \* – достоверно при  $P \geq 0,95$ .

Таким образом, подвижность спермиев через 5 часов после размораживания у быков-производителей голштинской породы линий Уес Идеал выше, чем в линии Рефлекшн Соверинг.

Оплодотворяющая способность спермы у быков-производителей голштинской породы разных линий приведена в таблице 6.

Таблица 6

**Оплодотворяющая способность спермы у быков-производителей голштинской породы разных линий**

Линии быков-производителей	Оплодотворяющая способность спермы, %					
	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %	$x \pm m_x$	Cv, %
Уес Идеал	34,88±1,75	17,46	37,69±1,66	15,29	40±1,75	15,17
Рефлекшн Соверинг	35,92±2,65	26,66	45,57±4,97	39,55	43,21±3,83	31,97

Разница по оплодотворяющей способности спермы у быков-производителей голштинской породы разных линий между линиями Рефлекшн Соверинг и Уес Идеал и составила 1,04; 7,88 и 3,21%, во всех случаях она статистически недостоверна. Следует отметить, лишь тенденцию повышенной оплодотворяемой способности спермы у быков-производителей голштинской породы линии Рефлекшн Соверинг.

Коэффициент изменчивости оплодотворяющей способности спермы у быков-производителей линий Уес Идеал более стабильный от 15,17% до 17,46%. Быки-производители линии Рефлекшн Соверинг характеризовались

высоким коэффициентом изменчивости оплодотворяющей способности спермы от 26,66% до 39,55%. При изучении поголовья животных по некоторым признакам одновременно нередко обнаруживается, что между ними наблюдается значительная взаимосвязь. Установление взаимосвязи между признаками позволяет вести косвенную селекцию по коррелирующим признакам и использовать для прогноза эффекта селекции. Так, в таблице 7 приведена взаимосвязь между показателями спермы у быков-производителей линии Уес Идеал, где видно, что коэффициент корреляции отрицательный между признаками объемом эякулята и концентрации спермы (данные за 2018 г.). С возрастанием объема эякулята наблюдается повышение подвижности, доказательством является полученный материал за 2019 г., так, коэффициент корреляции объем эякулята – подвижность спермы составила  $+0,551 \pm 0,179^{**}$  в линии Уес Идеал. За 2018 год по этой линии получен высокий коэффициент корреляции между признаками объема эякулята – оплодотворяющей способности, хотя в последующие годы этого не наблюдалось. Коэффициент корреляции между признаками подвижность спермы – концентрация спермы за 2020 год в линии Уес Идеал получен положительно средний показатель, который указывает на положительную связь между этими признаками. Высокая положительная связь за 2018 г. между подвижностью спермы – оплодотворяющей способности, что указывает на повышение подвижности спермы и одновременно увеличивается оплодотворяемость спермы.

Таблица 7

## Взаимосвязь между показателями спермы у быков-производителей линии Уес Идеал

Признаки	Коэффициент корреляции, $r \pm mr$		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Объем эякулята – концентрация спермы	$-0,497 \pm 0,206^*$	$+0,114 \pm 0,254$	$+0,187 \pm 0,249$
Объем эякулята – подвижность спермы	$+0,316 \pm 0,232$	$+0,551 \pm 0,179^{**}$	$+0,402 \pm 0,216$
Объем эякулята – оплодотворяющая способность	$+0,784 \pm 0,099^{***}$	$-0,1071 \pm 0,255$	$-0,369 \pm 0,222$
Подвижность спермы – концентрация спермы	$+0,369 \pm 0,222$	$+0,296 \pm 0,235$	$+0,559 \pm 0,177^{**}$
Подвижность спермы – оплодотворяющая способность	$+0,676 \pm 0,139^{***}$	$-0,348 \pm 0,226$	$+0,119 \pm 0,254$
Концентрация спермы – оплодотворяющая способность	$-0,285 \pm 0,237$	$-0,184 \pm 0,249$	$-0,214 \pm 0,246$

**Примечание:** \* – достоверно при  $P \geq 0,95$ ;  $P \geq 0,99$ ;  $P \geq 0,999$ .

В таблице 8 представлены коэффициенты корреляции между признаками спермопродукции быков-производителей линии Рефлекшн Соверинг. За два года – 2019 и 2020 гг. получен отрицательно средний коэффициент корреляции между признаками объема эякулята – концентрации спермы, что ещё раз подтверждает независимость от принадлежности к линии у быков-производителей с увеличением объема эякулята уменьшается концентрация спермы.

У быков-производителей линии Рефлекшн Соверинг была определена взаимосвязь между объемом эякулята и подвижностью спермы – средняя положительная за все три года. Отрицательный коэффициент корреляции получен между признаками объемом эякулята и оплодотворяющей способностью. За 2018 год была получена средняя положительная связь между подвижностью спермы и концентрации спермы. За 2019 и 2020 гг. получен положительный коэффициент корреляции между концентрацией спермы и оплодотворяющей способностью (таблица 8).

Таблица 8

## Взаимосвязь между показателями спермы у быков-производителей линии Рефлекшн Соверинг

Признаки	Коэффициент корреляции, $r \pm mr$		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Объем эякулята – концентрация спермы	$-0,051 \pm 0,257$	$-0,524 \pm 0,187^*$	$-0,599 \pm 0,165^{**}$
Объем эякулята – подвижность спермы	$+0,560 \pm 0,177^{**}$	$+0,591 \pm 0,167^{**}$	$+0,556 \pm 0,169^{**}$
Объем эякулята – оплодотворяющая способность	$-0,460 \pm 0,203^*$	$-0,555 \pm 0,178^{**}$	$-0,668 \pm 0,142^{***}$
Подвижность спермы – концентрация спермы	$+0,4754 \pm 0,199^*$	$+0,274 \pm 0,235$	$-0,003 \pm 0,257$
Подвижность спермы – оплодотворяющая способность	$-0,161 \pm 0,251$	$-0,225 \pm 0,189$	$-0,328 \pm 0,230$
Концентрация спермы – оплодотворяющая способность	$-0,205 \pm 0,247$	$+0,424 \pm 0,249^*$	$+0,533 \pm 0,189^*$

**Примечание:** \* – достоверно при  $P \geq 0,95$ ;  $P \geq 0,99$ ;  $P \geq 0,999$ .

Таким образом, взаимосвязь между показателями спермы у быков-производителей разных линий имеет отличия, но следует отметить и сходства. Рассмотрим отличия между быками-производителями разных линий, в линии быков Уес Идеал взаимосвязь между объемом эякулята и оплодотворяющей способностью – положительная, а у быков линии Рефлекшн Соверинг – отрицательная. При анализе взаимосвязи полученного сходства этих линий быков-производителей следует отметить отрицательные коэффициенты корреляции по признакам объем эякулята – концентрация спермы, а также положительные коэффициенты между объемом эякулята – подвижностью спермы и подвижностью – концентрацией.

**Выводы.** Специалистам АО «Московское» по племенной работе» желательно вести селекцию по показателям спермы в линиях Уес Идеал и Рефлекшн Соверинг, имеющим высокую изменчивость по объему эякулята, а линии быков-производителей Рефлекшн Соверинг и по признаку оплодотворяющей способности. Следует также учитывать взаимосвязь между показателями спермы у быков-производителей разных линий, так как они имеют отличия и сходства.

### Библиография

- Гридина, С.Л. Увеличение генетического потенциала крупного рогатого скота в уральском регионе путем использования искусственного осеменения / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, О.И. Лешонок // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 2. – С. 11-14.
- Милованов, В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных / В.К. Милованов. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 696 с.
- Милованов, В.К. Свойство живчиков млекопитающих сохранять биологическую полноценность после быстрого замораживания / В.К. Милованов, И.И. Соколовская, И.В. Смирнов // Диплом на открытие № 103 от 28 ноября 1972 г. – 28 с.
- Пронина, Н.Ю. Изучение биологических показателей спермы быков-производителей Татарстанского типа в зависимости от их линейной принадлежности / Н.Ю. Пронина, Н.М. Васильевский, Б.Г. Пронин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – № 1. – С. 171-175.
- Соколовская, И.И. Метод искусственного осеменения / И.И. Соколовская // Зоотехния. – 2003. – № 11. – С. 28-31.

**Усова Татьяна Петровна** – доктор сельскохозяйственных наук, проф. кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ, e-mail: usovatan@yandex.ru.

**Атаманова Марина Викторовна** – выпускница кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

**Андреев Геннадий Александрович** – аспирант кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

UDC: 636.82.251

**T. Usova, M. Atamanova, G. Andreev**

## INFLUENCE OF LINES ON REPRODUCTIVE ABILITIES OF HOLSTEIN BULLS

**Key words:** sire bull, line, sperm, correlation, sperm fertility, sperm motility, ejaculate.

**Abstract.** At the heart of the intensification of livestock breeding is selection and breeding work, and issues related to the selection and assessment of bulls acquire special relevance, because it is the producers, in connection with the introduction of artificial insemination, that occupy a special place in the process of improving the breeds for breeding and productive qualities. The material for the study was bulls – producers and pedigree documents for them of JSC "Moskovskoye" for breeding. "The analysis includes data on semen production of Holstein breeding bulls of two lines – Wes Ideal

1013415 and Reflection Sovering 19899. The breeding bulls were used for 3 years, from 2018 to 2020. Each line had 15 heads of sire bulls. So, the volume of ejaculate in bulls-producers of the Holstein breed, the presented lines does not have a statistical significance of the difference with high coefficients of variation. When analyzing the relationship between the obtained similarity of these lines of sire bulls, it should be noted negative correlation coefficients in terms of ejaculate volume – sperm concentration, as well as positive coefficients between ejaculate volume – sperm motility and motility – concentration. Thus, there is a need to conduct breeding according to these indicators of semen in breeding bulls.

### References

- Gridina, S.L., V.F. Gridin and O. I. Leshonok. Increasing the genetic potential of cattle in the Ural region through the use of artificial insemination. Dairy and beef cattle breeding, 2017, no. 2, pp. 11-14.
- Milovanov, V.K. Reproduction biology and artificial insemination of animals. Moscow: Selkhozizdat, 1962. 696 p.
- Milovanov, V.K., I.I. Sokolovskaya and I.V. Smirnov. The property of zhivchikov mammals to preserve their biological usefulness after rapid freezing. Diploma for opening No. 103 of November 28, 1972. 28 p.
- Pronina, N.Yu., N.M. Vasilevsky and B.G. Pronin. Study of biological parameters of sperm of bulls-producers of the Tatarstan type, depending on their linearity. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, 2015, T. 221, no. 1, pp. 171-175.
- Sokolovskaya, I.I. Artificial insemination method. Zootechnics, 2003, no. 11, pp. 28-31.

**Usova Tatyana**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University, e-mail: usovatan@yandex.ru.

**Atamanova Marina**, Graduate of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University.

**Andreev Gennady**, Post-graduate, Russian State Agrarian Correspondence University.

УДК: 636.2

**И.А. Скоркина, С.А. Ламонов**

## ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА ЖИВОТНЫХ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Ключевые слова:** генотип, воспроизводительные функции, возраст плодотворной случки, сервис-период, продолжительность межотельного периода, индекс осеменения и коэффициент воспроизводительной способности.

**Аннотация.** От воспроизводительных качеств коров зависит количество получаемой от животных продукции. По данным воспроизводительной способности можно выяснить многоплодие животных, процент мертворожденных телят, узнать процент стельности, индекс осеменения, а также межотельный период. Улучшение воспроизводительной способности скота в основном связано с обеспечением животных необходимыми условиями кормления, содержания, совершенствования техники осеменения и применением новых приемов биотехнологии воспроизводства. В исследованиях в сравнительном аспекте изучались воспроизводительные качества чистопородных жи-

вотных симментальской, голштинской пород и их помесей различных долей кровности. Для проведения исследований и анализа полученных материалов в качестве источников информации использовались племенные карточки, из которых выбирались данные по первой, второй и третьей лактациям. При исследовании воспроизводительных качеств животных разных генотипов учитывали: возраст плодотворной случки, сервис-период, продолжительность межотельного периода, индекс осеменения и коэффициент воспроизводительной способности. Анализ воспроизводительной способности позволяет сделать вывод, что она зависит во многом от генотипа животных и их возраста.

Хорошие воспроизводительные качества имеют чистопородные симментальские и помесные животные, полученные от возвратного скрещивания. С ростом кровности по голштинской породе происходит снижение воспроизводительных качеств животных.

**Введение.** Проблема увеличения молока, мяса и других продуктов животноводства была и остается одной из первоочередных задач агропромышленного комплекса. Одним из условий реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров и рентабельности ведения всей отрасли молочного скотоводства, наряду с организацией полноценного кормления, внедрением новых прогрессивных технологий содержания и доения, является интенсивность использования маточного поголовья в воспроизводстве, которая во многом определяется сроками осеменения и оплодотворения коров после родов [2, 4, 5].

Воспроизводительная способность коров – сложный физиологический признак, включающий в себя многие показатели – биологические, технологические и экономические факторы, и она представляет единую систему зоотехнических и ветеринарных мероприятий [1, 3, 6].

**Материалы и методы исследований.** В исследованиях в сравнительном аспекте изучались воспроизводительные качества чистопородных животных симментальской, голштинской пород и их помесей различных долей кровности. Для проведения исследований и анализа полученных материалов в качестве источников информации использовались племенные карточки, из которых выбирались данные по первой, второй и третьей лактациям. При исследовании воспроизводительных качеств животных разных генотипов учитывали: возраст плодотворной случки, сервис-период, продолжительность межотельного периода, индекс осеменения и коэффициент воспроизводительной способности.

**Результаты исследований и их обсуждение.** От воспроизводительных качеств коров зависит количество получаемой от животных продукции. По данным воспроизводительной способности можно выяснить многоплодие животных, процент мертворожденных телят, узнать процент стельности, индекс осеменения, а также межотельный период.

Улучшение воспроизводительной способности скота в основном связано с обеспечением животных необходимыми условиями кормления, содержания, совершенствования техники осеменения и применением новых приемов биотехнологии воспроизводства [2, 4, 6].

Анализ воспроизводительных качеств коров изучаемых генотипов по первой лактации показал, что более скороспелыми являются помесные животные как при поглотительном, так и при возвратном скрещивании. А именно, возраст первого отела коров генотипа 1/2КПГ равен 828 дней, генотипа 3/4КПГ – 822 дня и генотипа 7/8КПГ – 805 дней, что меньше, чем у симментальских чистопородных животных на 40, 46 и 63 дня, соответственно. По отношению к чистопородным голштинам помеси также имеют меньший возраст первого отела на 51 день (1/2КПГ – кровные), на 57 дней (3/4КПГ – кровные) и на 74 дня (7/8КПГ – кровные) (таблица 1).

Наименьший возраст первого отела согласно приведенным данным наблюдается у животных, полученных от возвратного скрещивания с симменталами. Он равен 799 дням, что достоверно меньше, чем у чистопородных симменталов на 69 дней и на 80 дней, чем у чистопородных голштинских коров.

Наименьшее значение сервис-периода наблюдается у чистопородных симментальских коров, а именно 56 дней. Он меньше сервис-периода всех помесных коров, а также чистопородных голштинских коров. По отношению к помесям при поглотительном скрещивании достоверно меньше на 62 дня (1/2КПГ – кровные), на 66 дней (3/4КПГ – кровные) и на 70 дней (7/8КПГ – кровные). По отношению к помесным животным, полученным от возвратного скрещивания, – меньше на 47 дней (3/4С – кровные) и на 32 дня (7/8С – кровные).

Таблица 1

## Характеристика воспроизводительных способностей коров разных генотипов (1 лактация)

Показатели	Порода и породность животных						
	Симм. ч/п	1/2КПГх1/2С	3/4КПГх1/4С	7/8КПГх1/8С	КПГ, ч/п	3/4Cx1/4КПГ	7/8Cx1/8КПГ
Возраст первого отела, дни	868±4,1	828±5,9	822±6,8	805±10,3	879±9,0	799±6,1	799±15,1
Сервис-период, дни	56±18,4	118±5,7	122±5,9	126±11,7	155±13,2	103±5,1	88±6,9
МОП, дни	349±19,3	399±6,0	396±5,5	404±11,9	440±13,6	381±5,2	367±6,8
Индекс осеменения, %	1,71±0,54	2,32±0,11	2,34±0,11	2,16±0,21	3,05±0,22	2,10±0,13	1,80±0,14
Стельность, %	67,3	38,4	39,7	39,4	26,3	46,6	50,0
Многоплодие, %	-	1	-	-	1	1	-
Мертворожденность, аборт, %	-	6	5	6	6	2	2
КВС	1,04	0,91	0,92	0,90	0,83	0,96	0,99

Наибольшее значение сервис-периода наблюдается у чистопородного красно-пестрого голштинского скота – 155 дней, что больше, чем у чистопородных симменталов на 99 дней. По отношению к животным от возвратного скрещивания сервис-период чистопородных голштинов достоверно больше на 52 дня (3/4С – кровные) и на 67 дней (7/8С – кровные). Тоже наблюдается и при сравнении чистопородных голштинов с помесями разной степени кровности при поглотительном скрещивании. Среди помесей меньшее значение сервис-периода отмечается у животных, полученных от возвратного скрещивания, 103 дня (3/4С – кровные) и 88 дней (7/8С – кровные).

В связи с тем, что голштинизированные животные всех представленных генотипов имели повышенный, по сравнению с чистопородным симментальским скотом сервис-период, они имели соответственно и более высокое значение межотельного периода (МОП), который включает в себя сервис-период, длительность стельности и сухостойный период.

Как в случае с межотельным периодом голштинизированные животные имеют и наибольший индекс осеменения. Так, наибольшее значение индекса осеменения наблюдается у чистопородных красно-пестрых голштинских коров – 3,05 раза. Это больше значений индекса у помесных животных как при поглотительном, так и при возвратном скрещивании. А именно, животные при поглотительном скрещивании имеют индекс осеменения меньше на 0,73 (1/2КПГ – кровные), на 0,71 (3/4КПГ – кровные) и на 0,89 раз (7/8КПГ – кровные). По отношению к коровам, полученным от возвратного скрещивания, индекс осеменения чистопородных голштинов больше, чем у 3/4С – кровных животных на 0,95 раза и на 1,25 раза чем у 7/8С – кровных. Наименьший же индекс осеменения наблюдается у чистопородного симментальского скота – 1,71 раза, что достоверно меньше на 1,34 раза, по сравнению с чистопородными голштинскими коровами.

Наибольший процент слученных коров наблюдается у симментальских чистопородных животных – 67,3%. Это значение больше, чем у чистопородных голштинских коров на 41%, у которых отмечен наименьший процент стельности – 26,3%.

Среди помесей наибольший процент стельности имеют животные от возвратного скрещивания – 46,6% (3/4С – кровные) и 50,0% (7/8С – кровные). Что же касается помесных животных при поглотительном скрещивании, то их процент стельности выше, чем у чистопородных голштинов, но меньше помесных животных при возвратном скрещивании.

Наивысший коэффициент воспроизводительной способности (КВС), как и в случае со стельностью, имеют симментальские чистопородные коровы – 1,04. Наименьшее значение коэффициента воспроизводительной способности отмечено у чистопородных голштинов – 0,83 (рисунок 1).

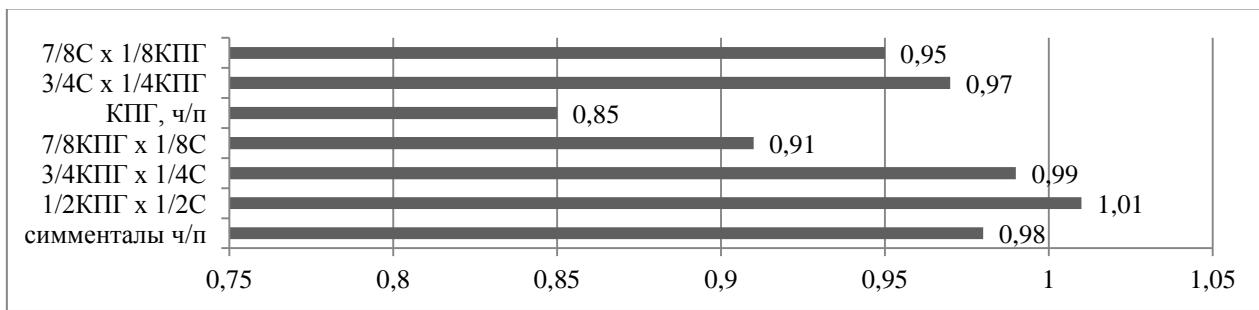


Рисунок 1. Коэффициент воспроизводительной способности животных (1 лактация)

Коэффициенты воспроизводительной способности помесных животных при поглотительном скрещивании незначительно отличаются друг от друга, хотя и имеют большее значение, по сравнению с чистопородными красно-пестрыми голштинскими коровами, и, в свою очередь, меньшее значение, по сравнению с чистопородными симментальскими животными.

Среди помесей, полученных от возвратного скрещивания, коэффициент воспроизводительной способности приближался к значению чистопородного симментальского скота 0,96 (3/4С – кровные) и 0,99 (7/8С – кровные).

По второй лактации сервис-период чистопородных красно-пестрых голштинских коров является самым большим как среди всех помесей, так и относительно чистопородных симменталов – 146 дней. Но в то же время он на 9 дней уступает по длительности сервис-периода чистопородных голштинов по первой лактации. Сравнивая результаты длительности сервис-периода по первой и второй лактациям, можно видеть, что у помесных животных по первой лактации он выше у всех коров, за исключением 7/8С – кровных от возвратного скрещивания, их сервис-период по второй лактации был больше на 23 дня, по сравнению с первой лактацией.

Наименьший сухостойный период по второй лактации получен у помесных коров от возвратного скрещивания: 56 дней (3/4С – кровные) и 57 дней (7/8С – кровные). Наибольшее значение сухостойного периода получено у чистопородных голштинских животных – 65 дней, что больше на 6 дней (1/2КПГ – кровные), на 4 дня (3/4КПГ – кровные) и на 1 день (7/8КПГ – кровные). По сухостойному периоду чистопородные голштины превосходили чистопородных симменталов на 3 дня.

Как и в случае с сервис-периодом наибольшее значение межотельного периода отмечено у чистопородного голштинского скота – 427 дней, что достоверно больше, чем у 1/2КПГ – кровных на 64 дня; 3/4КПГ – кровных на 57 дней и 7/8КПГ – кровных на 25 дней.

Наименьший показатель межотельного периода получен у помесей 1/2КПГ – кровных животных от поглотительного скрещивания – 363 дня. При сравнении данных длительности МОП помесных животных по второй и первой лактациям можно отметить, что особой разницы не наблюдалось.

Наибольший индекс осеменения у коров второй лактации в отличие от первой лактации получен у 7/8КПГ – кровных помесных животных при поглотительном скрещивании – 2,92 раза. Это больше, чем у помесей от поглотительного скрещивания на 0,97 (1/2КПГ – кровные) и 0,75 раза (3/4КПГ – кровные), а также больше, чем у чистопородных голштинских и симментальских коров на 0,23 и 0,89 раза, соответственно.

Показатель индекса осеменения помесных коров по возвратному скрещиванию превосходил показатели других генотипов за исключением чистопородных голштинских животных и 1/8С – кровных помесей от возвратного скрещивания.

Самый низкий индекс осеменения получен у животных 1/2КПГ – кровных от поглотительного скрещивания – 1,95 раза. Наибольший процент стельности получен у 1/2КПГ – кровных животных от поглотительного скрещивания – 52,6%. Процент стельности у чистопородных симментальских коров равен 44,3%, что превышает показатель чистопородных голштинов на 12,9%. При возвратном скрещивании процент стельности превосходит только значение чистопородных голштинов, так, у 3/4С – кровных помесей он составил 34,2%, а у 7/8С – кровных помесей – 26,0%. При сравнении процента стельности по первой и второй лактациям установлено, что помеси 3/4С – кровности и 7/8С – кровности уступали по второй лактации на 12,4 и 24% соответственно.

Наивысший коэффициент воспроизводительной способности имеют помесные животные 1/2КПГ – кровности от поглотительного скрещивания – 1,01; 6/4КПГ – кровности – 0,99 и чистопородные симменталы – 0,85. Коэффициент воспроизводительной способности помесных 7/8КПГ – кровных животных от поглотительного скрещивания превосходит на 0,06 только показатель чистопородных голштинов, а по остальным группам животных он уступает.

Незначительно отличаются друг от друга, хотя и имеют большее значение по сравнению с чистопородными красно-пестрыми голштинскими коровами помеси, полученные от возвратного скрещивания. Так, 3/4С – кровные помеси превосходили чистопородных голштинов по данному показателю на 0,12, а 7/8С – кровные помеси – на 0,10.

Между коровами первой и второй лактаций особо существенных различий в коэффициенте воспроизводительной способности не установлено.

Из представленных в таблице 2 данных видно, что наибольшая продолжительность сервис-периода установлена у чистопородных красно-пестрых голштинских коров – 112 дней, что больше на 29 дней, чем у чистопородных симменталов.

По отношению к животным 3/4С – и 7/8С – кровным (возвратное скрещивание) сервис-период чистопородных голштинов по третьей лактации больше, чем у 3/4С – кровных на 20 дней, а у 7/8С – кровных на 6 дней. Та же закономерность наблюдается и при сравнении чистопородных голштинов с помесями разной степени кровности от поглотительного скрещивания.

Таблица 2  
Характеристика воспроизводительных способностей коров разных генотипов (3 лактация)

Показатели	Порода и породность животных						
	Симм. ч/п	1/2КПГх1/2С	3/4КПГх1/4С	7/8КПГх1/8С	КПГ, ч/п	3/4Cx1/4КПГ	7/8Cx1/8КПГ
Возраст первого отела, дни	83±7,6	95±7,0	98±8,4	92±10,7	112±12,2	92±7,4	106±14,5
Сервис-период, дни	63±3,9	66±2,2	65±3,0	68±9,4	73±5,0	65±2,6	56±3,4
МОП, дни	366±8,1	374±7,0	380±8,6	369±26,7	384±10,9	376±7,3	387±14,3
Индекс осеменения, %	1,66±0,16	2,04±0,15	2,12±0,23	2,78±1,01	2,21±0,30	2,30±0,19	2,40±0,32
Стельность, %	60,3	54,5	54,1	33,8	43,2	33,0	41,0
Многоплодие, %	2	-	1	-	6	2	-
Мертворожденность, abort, %	-	7	1	-	3	4	-
КВС	0,99	0,98	0,96	0,99	0,95	0,97	0,94

Наименьший сервис-период по третьей лактации отмечен у чистопородных симментальских коров – 83 дня, что меньше на 12 дней (1/2КПГ – кровные), на 15 дней (3/4КПГ – кровные) и на 9 дней (7/8КПГ – кровные). У помесных животных от возвратного скрещивания сервис-период составил 92 дня у 3/4С – кровных и 106 дней у 7/8С – кровных, что соответственно на 9 и 23 дня больше, чем у чистопородных симментальских коров.

В изменении сервис-периода в зависимости от возраста по изучаемым генотипам существенной разницы не наблюдается. Однако отмечается сокращение сервис-периода у чистопородных голштинов по третьей лактации на 34 дня, а у 7/8 – кровных помесей на 35 дней.

По третьей лактации наибольший сухостойный период имеют чистопородные голштинские коровы – 73 дня. Он превышает сухостойные периоды как чистопородных симменталов, так и всех изучаемых группах животных. Сухостойный период чистопородных голштинов превосходил чистопородных симменталов на 10 дней; помесей от поглотительного скрещивания на 7 дней (1/2КПГ – кровные), на 8 дней (3/4КПГ – кровные) и на 5 дней (7/8КПГ – кровные). Также сухостойный период чистопородных голштинов превосходил этот показатель у помесей и от возвратного скрещивания у 3/4С – кровных на 8 дней, а у 7/8С – кровных на 17 дней. Наименьший период наблюдается у 7/8С – кровных животных, полученных от возвратного скрещивания, – 56 дней.

В длительности сухостойного периода по второй и третьей лактациям существенных и достоверных различий не обнаружено, продолжительность его колеблется от 56 до 73 дней.

Наряду с тем, что голштинизированные животные представленных генотипов имели высокий, по сравнению с чистопородным симментальским скотом сервис-период, они имели соответственно и более высокое значение межотельного периода. Так, самый большой межотельный период, согласно полученным результатам, получен у 7/8С – кровных помесей – 387 дней, который на 3 дня превосходит значение межотельного периода чистопородных голштинских коров. По отношению к помесным животным МОП 7/8С – кровных помесей больше, чем у 1/2КПГ – кровных на 13 дней; у 3/4КПГ – кровных на 7 дней и у 7/8КПГ – кровных на 22 дня.

В сравнении с другими показателями длительности межотельного периода животных третьей лактации незначительно отличается от показателей двух других лактаций. Однако у чистопородных голштинов третьей лактации длительность МОП короче, чем у аналогичных групп животных второй лактации на 43 дня и по первой лактации на 56 дней. Аналогичная закономерность наблюдается при сравнении 7/8КПГ – кровных помесей. Длительность МОП по третьей лактации оказалось короче, чем по второй на 33 дня, а по первой на 35 дней, но разница в этом случае недостоверна.

Наименьшее значение межотельного периода, как и в случае с сервис-периодом наблюдалась у чистопородного симментальского скота – 366 дней. Это меньше значений межотельного периода, чем у животных разной степени кровности при поглотительном скрещивании на 8 (1/2КПГ – кровные), на 14 дней (3/4КПГ – кровные) и на 3 дня (7/8КПГ – кровные).

Среди помесей меньшее значение межотельного периода отмечено у помесных животных 7/8КПГ – кровных – 369 дней.

Так же как и в случае с межотельным периодом голштинизированные животные имеют и наибольший индекс осеменения. Наивысший индекс осеменения имели 7/8КПГ – кровные помеси – 2,78 раза. Это значение превосходило как чистопородных голштинских коров на 0,57 раза, так и чистопородных симментальских коров на 1,12 раза.

Наименьшее значение индекса осеменения получено у чистопородных симменталов – 1,66 раза. Это меньше значений данного показателя не только всех изучаемых генотипов животных, но и всех трех лактаций. А именно, животные при поглотительном скрещивании имеют индекс более на 0,38 и 0,46 соответственно у 1/2КПГ и 3/4КПГ – кровных помесей. По отношению к коровам, полученным от возвратного скрещивания, индекс осеменения чистопородных симменталов достоверно меньше, чем у 3/4С – кровных животных 0,64 раза и на 0,74 раза у 7/8С – кровных.

Самый высокий процент стельности по третьей лактации имели чистопородные симментальские животные – 60,3%. Он превосходил как чистопородных голштинов на 17,1%, так и все изучаемые группы животных на 5,8% (1/2КПГ – кровные), на 6,2% (3/4КПГ – кровные) и 26,5% (7/8КПГ – кровные). Наименьший показатель получен у 3/4С – кровных животных от возвратного скрещивания – 33%.

По коэффициенту воспроизводительной способности группы животных различаются незначительно (рисунок 2).

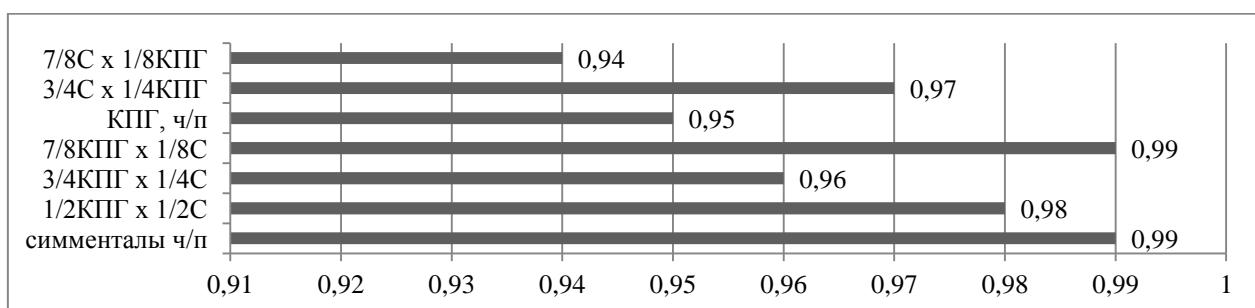


Рисунок 2. Коэффициент воспроизводительной способности животных (3 лактация)

Наибольшее значение коэффициента воспроизводительной способности имели чистопородные симментальские животные и 7/8КПГ – кровные помеси от поглотительного скрещивания – 0,99. Наименьший коэффициент воспроизводительной способности получен у 7/8С – кровных помесей от возвратного скрещивания – 0,94. Остальные изучаемые генотипы животных по данному показателю занимали промежуточное положение.

**Выводы.** Анализ воспроизводительной способности позволяет сделать вывод, что она зависит во многом от генотипа животных и их возраста. Хорошие воспроизводительные качества имеют чистопородные симментальские и помесные животные, полученные от возвратного скрещивания. С ростом кровности по голштинской породе происходит снижение воспроизводительных качеств животных.

#### Библиография

1. Загороднев, Ю.П. Оценка коров симментальской породы по селекционно-генетическим параметрам / Ю.П. Загороднев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4 (63). – С. 137-141.
2. Скоркина, И.А. Длительность хозяйственного использования. Молочная продуктивность и резистентность симментальского и голштинского скота различного генотипа к субклиническим формам мастита: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И.А. Скоркина. – Вологда-Молочное, 1997. – 149 с.
3. Скоркина, И.А. Пути совершенствования симментальского и красного тамбовского скота в условиях Центрально-Черноземного региона России: дис. ... д-ра с.-х. наук / И.А. Скоркина. – Мичуринск, 2011. – 367 с.
4. Скоркина, И.А. Воспроизводительные качества животных красно-пестрой породы с учетом линейной принадлежности / И.А. Скоркина, Е.Н. Третьякова, С.А. Ламонов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1. – С. 65-68.
5. Ламонов, С.А. Совершенствование крупного рогатого скота симментальской породы в Тамбовской области: монография / С.А. Ламонов. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2012. – 127 с.
6. Ламонов, С.А. Симменталы, улучшенные голштинами, в условиях молочного комплекса / С.А. Ламонов // Зоотехния. – 1988. – № 1. – С. 11.

**Скоркина Ирина Алексеевна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: iaskorkina@mail.ru.

**Ламонов Сергей Александрович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: lamonov.66@mail.ru.

UDC: 636.2

#### I. Skorkina, S. Lamonov

#### INFLUENCE OF ANIMAL GENOTYPE ON REPRODUCTIVE QUALITY OF CATTLE

**Key words:** genotype, reproductive functions, age of fertile mating, service period, length of interbody period, insemination index and coefficient of reproductive ability.

**Abstract.** The reproductive qualities of cows determine the amount of products obtained from animals. According to the data of reproductive ability, it is possible to find out the multiple births of animals, the percentage of stillbirths, the percentage of pregnancy, the insemination index, as well as the interbody period. Improving the reproductive capacity of livestock is mainly associated with the provision of animals with the necessary conditions for feeding, keeping, improving insemination techniques and the use of new methods of reproduction biotechnology. In studies in a comparative aspect, the reproductive qualities of purebred animals of the Simmental, Holstein breeds and

their crosses of different proportions of blood were studied. For research and analysis of the obtained materials, breeding cards were used as sources of information, from which data on the first, second and third lactations were selected. When studying the reproductive qualities of animals of different genotypes, the following were taken into account: the age of fertile mating, the service period, the duration of the interbody period, the insemination index and the coefficient of reproductive capacity. Analysis of reproductive ability allows us to conclude that it depends a lot on the genotype of animals and their age. Purebred Simmental and crossbred animals obtained from backcrossing have good reproductive qualities. With the growth of blood in the Holstein breed, there is a decrease in the reproductive qualities of animals.

#### References

1. Zagorodnev, Yu.P. Evaluation of cows of the Simmental breed by selection and genetic parameters. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 4 (63), pp. 137-141.
2. Skorkina, I.A. Duration of economic use. Milk productivity provision and resistance of Simmental and Holstein cattle of various genotypes to subclinical forms of mastitis. Author's Abstract. Vologda, 1997. 149 p.
3. Skorkina, I.A. Ways to improve Simmental and red Tambov cattle in the conditions of the Central Black Earth region of Russia. Doctoral Thesis, Michurinsk, 2011. 367 p.
4. Skorkina, I.A., E.N. Tretyakova and S.A. Lamonov. Reproductive qualities of animals of the red-motley breed taking into account linear belonging. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 1, pp. 65-68.

5. Lamonov, S.A. Improvement of Simmental cattle in the Tambov region: monograph. Michurinsk: Publishing house of Michurinsky GAU, 2012. 127 p.  
 6. Lamonov, S.A. Simmentals improved by Holstein in a dairy complex. Animal husbandry, 1988, no. 1, P. 11.

**Skorkina Irina**, Doctor of agricultural sciences, professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: iaskorkina@mail.ru.

**Lamonov Sergey**, Doctor of agricultural sciences, professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: lamonov.66@mail.ru.

УДК: 636.2.033:636.082

**О.В. Горелик, П.В. Арканов, А.С. Горелик, Н.А. Федосеева**

## ОСОБЕННОСТИ ВЕСОВОГО РОСТА ТЕЛОЧЕК МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА ОТ РАЗНЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, телочки, молочный период, живая масса, среднесуточный прирост, происхождение.

**Аннотация.** Ответственным периодом при выращивании ремонтного молодняка является молочный период. Изучение влияния происхождения на рост и развитие телочек в молочный период актуально и имеет практическое значение. Целью исследования явилось изучение особенностей весового роста телочек от разных быков-производителей в молочный период. При рождении телочки имели одинаковую живую массу 28,2 – 29,6 кг. В 6-месячном возрасте разница в живой массе по группам составила от  $147,1 \pm 3,63$  до  $167,8 \pm 1,89$  кг, или 20,7 кг (14,07%). Самые низкие показатели имели телочки от быка Дас, а самые высокие – быка Кассио. На втором месте по живой массе в 6-месячном возрасте оказались телята от быка Гавано. Разница по живой массе при рождении, по

месяцам роста и в 6-месячном возрасте была достоверной при  $P \leq 0,05$  –  $P \leq 0,01$ . Разница между группами по самым низким и самым высоким среднесуточным приростам за период составил 116 г или 17,8%. Достоверная разница по среднесуточным приростам живой массы установлена между группами телят от быков Гавано и Кассио с телочками-дочерьми быка Дас при  $P \leq 0,05$  –  $P \leq 0,01$  в пользу первых. Внутри групп по месяцам выращивания самая высокая разница зафиксирована у дочерей быка Мэрса – 589,6 г, или 59,8%. А самая малая у дочерей быка Саяна – 95 г, или 12,9%. Установлено, что кратность роста с возрастом снижается, но в целом за молочный период телочки набрали живую массу в 5 и более раз больше, чем она была при рождении. Лучшими по росту были телочки от быков-производителей Гавано, Кассио. Можно отметить также хорошие показатели и у телочек-дочерей быка Бентли.

**Введение.** В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы большое внимание уделяется развитию животноводства в целом и молочного скотоводства в частности. Определяется это народнохозяйственным значением этой отрасли по обеспечению продовольственной безопасности страны и населения полноценными продуктами питания собственного производства [1-6]. Возможно это за счет использования высокопродуктивного скота как отечественной, так и зарубежной селекции. Для этого проводится совершенствование существующих пород за счет использования генофонда лучших мировых пород, в том числе голштинской. Длительное и повсеместное применение голштинских быков-производителей, завоз большого количества племенных животных разной селекции из-за рубежа привело к созданию в разных регионах страны массивов голштинизированного скота, отличающегося высокими продуктивными качествами и имеющего генотипические и фенотипические особенности в зависимости от зоны разведения и используемых породных ресурсов соответствующих зон [7-10]. Однако наряду с положительными хозяйствственно-полезными качествами этих животных их разведение выявило проблемы, в том числе и по снижению продуктивного долголетия. Это в свою очередь поставило на первое место вопросы воспроизводства стада и выращивания ремонтного молодняка. Ответственным периодом при выращивании ремонтного молодняка является молочный период [11-18]. Изучение влияния происхождения нарост и развитие телочек в молочный период актуально и имеет практическое значение.

Целью исследования явилось изучение особенностей весового роста телочек от разных быков-производителей в молочный период.

**Материалы и методы исследований.** В исследования вошли ремонтные телочки 2018 года рождения в молочный период выращивания, из племенного хозяйства по разведению черно-пестрого скота Свердловской области. Они были распределены на 8 групп в зависимости от принадлежности к быку-производителю, используемому в хозяйстве. В каждой группе находилось от 15 (бык Мэрс) до 55 (бык Саян) голов телок-дочерей быков, которые содержались в одинаковых условиях кормления и содержания. Использовали данные зоотехнического и племенного учета программы «Селэкс», акты ежемесячного взвешивания. Рассчитывали показатели роста – абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы, кратность роста по общепринятым методикам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В хозяйстве используются быки-производители как голштинизированного черно-пестрого скота отечественной селекции, так и голштинской породы зарубежной селекции. Установлена общая закономерность для потомков всех быков-производителей по ежемесячному увеличению живой массы у телочек в молочный период выращивания (рисунок 1).

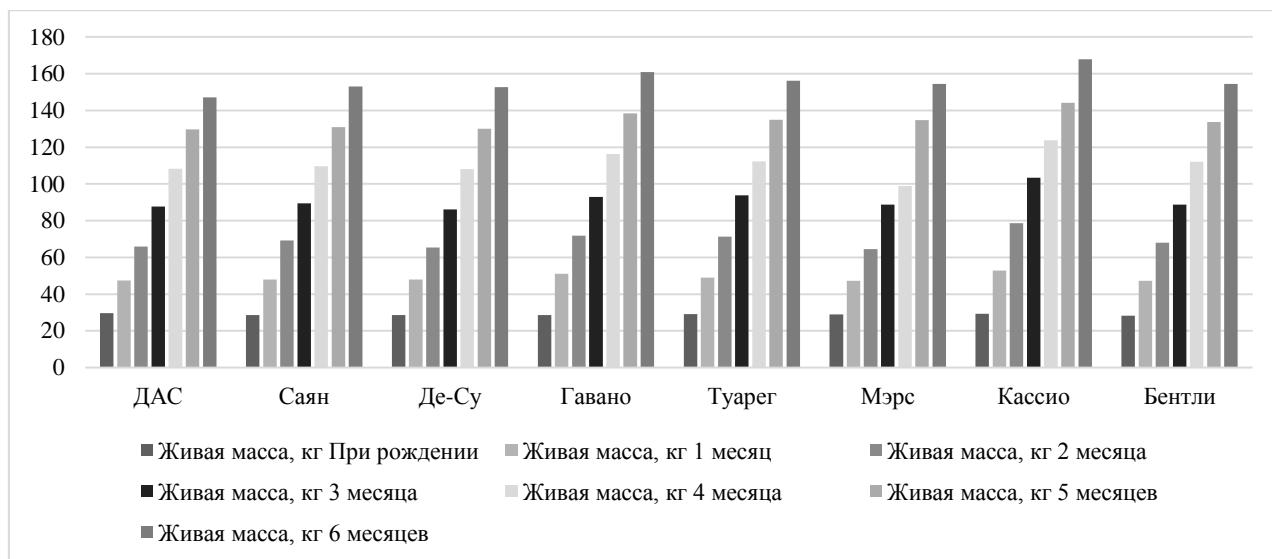


Рисунок 1. Динамика живой массы телочек в молочный период

При рождении телочки имели одинаковую живую массу 28,2-29,6 кг. В 6-месячном возрасте разница в живой массе по группам составила от  $147,1 \pm 3,63$  до  $167,8 \pm 1,89$  кг, или 20,7 кг (14,07%). Самые низкие показатели имели телочки от быка Дас, а самые высокие – быка Кассио. На втором месте по живой массе в 6-месячном возрасте оказались телята от быка Гавано. Разница по живой массе при рождении, по месяцам роста и в 6-месячном возрасте была достоверной при  $P \leq 0,05$  –  $P \leq 0,01$ .

Несмотря на закономерное повышение живой массы, у телочек с возрастом наблюдаются различия по изменению живой массы внутри группы телочек от того или иного быка производителя.

Лучше всего это просматривается при анализе изменений абсолютного прироста живой массы телочек-дочерей быков-производителей.

Интенсивность роста в группах телят от разных быков по месяцам выращивания различалась. Равномерно по месяцам выращивания росли дочери быков Даса, Саяна и Гавано. В этих группах хотя и наблюдались колебания абсолютного прироста по месяцам выращивания, но они были незначительны.

У телочек от быка Даса более низкий абсолютный прирост живой массы отмечен в первый и шестой месяцы жизни. В остальные месяцы выращивания они были 18,4-21,4 кг. У телочек от быка Саяна колебания в абсолютном приросте живой массы в молочный период составили максимально 3,0 кг и минимально – 0,8 кг, а быка Гавано 1,7-0,1 кг. Все телочки, кроме дочерей быков Де-Су и Мэрс, имели больший абсолютный прирост живой массы, чем в первый месяц. В группах телочек установлена закономерная ритмичность в изменении абсолютных приростов, но в разных группах она имела разный период 1,2 или 2 месяца, в зависимости от происхождения. Так, у телят от быка Мэрса абсолютный прирост по месяцам выращивания составлял от 10,0 кг (4 месяц) до 36,0 кг (5 месяцев), то есть отставание в росте в предыдущий период компенсируется повышением интенсивности роста в следующий месяц. В это же время у телят от быков Гавано, Кассио и Бентли отмечены ритмичные изменения в 2 и 3 месяца. Они превосходили других телят по абсолютному приросту за весь период, который у них составил 138,5 и 132,2 кг был выше на 6,3-20,9 и 5,3-14,6 кг, или на 4,5-15,1% и 4,0-11,0%, соответственно.

По среднесуточным приростам живой массы судят о скорости роста. Динамика среднесуточных приростов телочек от разных быков-производителей в молочный период выращивания представлены на рисунке 2.

Несмотря на достаточно интенсивный рост телят в молочный период и примерно одинаковые среднесуточные приrostы, в целом за весь период по месяцам телочки отличались по интенсивности роста в зависимости от происхождения, а именно быка-производителя. Разница между группами по самым низким и самым высоким среднесуточным приростам за период составил 116 г или 17,8%. Достоверная разница по среднесуточным приростам живой массы установлена между группами телят от быков Гавано и Кассио с телочками-дочерьми быка Дас при  $P \leq 0,05$ - $P \leq 0,01$  в пользу первых.

Внутри групп по месяцам выращивания самая высокая разница зафиксирована у дочерей быка Мэрса – 589,6 г, или 59,8%. А самая малая у дочерей быка Саян – 95 г, или 12,9%.

Кратность роста показывает, насколько увеличивается живая масса телят ежемесячно относительно предыдущего периода выращивания и во сколько раз повысилась живая масса телочек относительно их массы

при рождении за молочный период. Установлено, что кратность роста с возрастом снижается, но в целом за молочный период телочки набрали живую массу в 5 и более раз больше, чем она была при рождении. Лучшими по росту были телочки от быков-производителей Гавано, Кассио. Можно отметить также хорошие показатели и у телочек-дочерей быка Бентли.

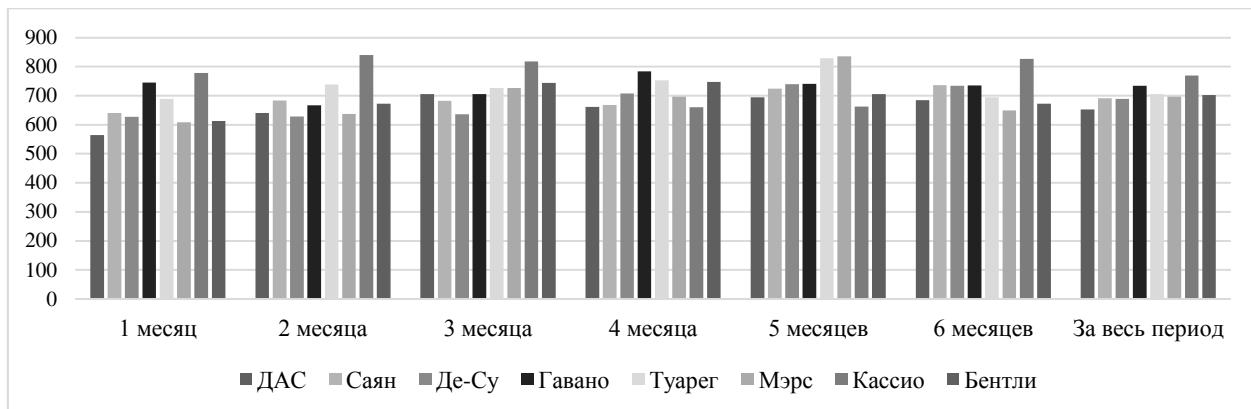


Рисунок 2. Динамика среднесуточных приростов живой массы, г

Разницу в кратности роста телочек разных быков-производителей наглядно видно на рисунке 3.

На рисунке хорошо видно, как росли телята, в зависимости от принадлежности к тому или иному быку-производителю. Из рисунка хорошо видна разница между телочками быков-производителей по их росту в молочный период развития.

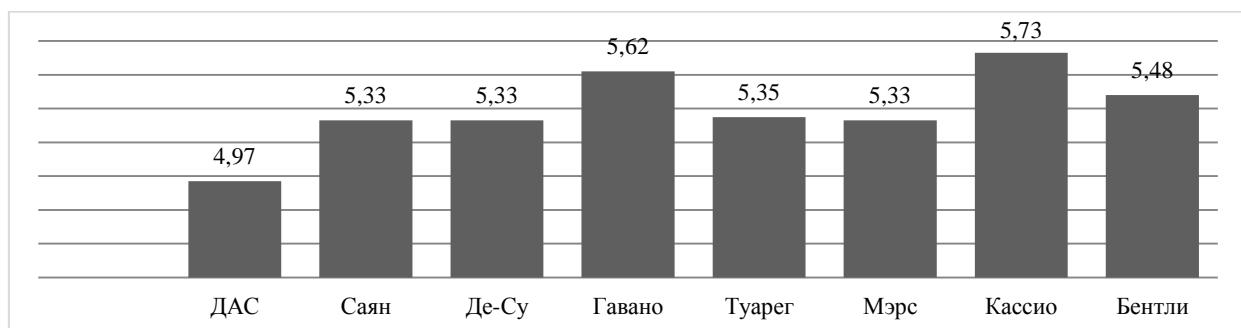


Рисунок 3. Кратность роста телочек за молочный период выращивания

**Выводы.** Таким образом, можно сделать общий вывод о том, что в хозяйстве проводится интенсивное выращивание ремонтного молодняка в молочный период. Рост телочек определяется происхождением, индивидуальными свойствами и имеет общие закономерности роста и развития животных.

#### Библиография

1. Алехин, Ю.Р. Влияние современных технологий на развитие и здоровье телят / Ю.Р. Алехин, С.Р. Ужахов // Молочная промышленность. – 2015. – № 10. – С. 67-68.
2. Инякина, К.А. Пути повышения воспроизводительной способности коров и сохранности новорожденных телят / К.А. Инякина, Г.М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург. – 2008. – № 4 (20). – С. 56-57.
3. Гудкова, Н.А. Кормление молодняка крупного рогатого скота [Электронный ресурс] / Н.А. Гудкова, Н.В. Карпова, Н.А. Любин, А.З. Мухитов // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 4-3. – С. 327-327. – Режим доступа: <https://www.eduherald.ru/pdf/2016/4-3/16252.pdf>.
4. Гутербок, В.М. Принципы выращивания телят [Электронный ресурс] / В.М. Гутербок // FarmAnimals. – 2013. – № 1. – С. 48-55. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsipli-vyraschivaniya-telyat>.
5. Головань, В.Т. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста [Электронный ресурс] / В.Т. Головань, Н.И. Подворок, Д.А. Юрин // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – 2014. – № 3. – С. 216-220. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/intensivnoe-vyraschivanie-telok-do-6-mesyachnogo-vozrasta>.
6. Ларицкая, А.М. Технология получения и выращивания телят [Электронный ресурс] / А.М. Ларицкая, С.Ю. Харлап // Молодежь и наука. – 2019. – № 5-6. – С. 43-43. – Режим доступа: <http://min.usaca.ru/uploads/article/attachment/4602/%D0%9B%D0%80%D1%80%D0%8B%D1%86%D0%BA%D0%80%D1%8F.pdf>.
7. Гумеров, А.Б. Влияние качества молозива и молока на сохранность и рост телят при применении ферментных препаратов / А.Б. Гумеров, А.С. Горелик, И.В. Кныш // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (51). – С. 163-169.

8. Горелик, А.С. Рост, развитие и сохранность телят при введении в рацион "Альбит-Био" / А.С. Горелик, В.С. Горелик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 1. – С. 28-32.
9. Горелик, А.С. Рост и развитие телочек при введении в рацион "Альбит-Био" / А.С. Горелик, Р.Р. Фаткуллин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 4. – С. 9-13.
10. Терещенко, А. Оценка роста телят при применении белково-витаминно-минерального концентрат / А. Терещенко, С.Ю. Харлап // Молодежь и наука. – 2019. – № 3. – С. 43.
11. Горелик, О.В. Весовой рост телят молочного периода при использовании БВМК 60-10% / О.В. Горелик, С.Ю. Харлап, Н.А. Федосеева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (60). – С. 145-151.
12. Лоретц, О.Г. Повышение естественной резистентности и сохранности телят в молочный период / О.Г. Лоретц, А.С. Горелик, О.В. Горелик, О.П. Неверова // Научно-практические рекомендации. – Екатеринбург, 2019.
13. Саматов, Р.Р. Рост и развитие телят при разных схемах выпойки / Р.Р. Саматов, А.М. Ларицкая, О.В. Горелик // Молодежь и наука. – 2019. – № 5-6. – С. 55.
14. Мартынова, А.Ю. Влияние сезона рождения на рост и развитие ремонтных телок / А.Ю. Мартынова, А.О. Шевлягин, О.В. Горелик // Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 59.
15. Горлов, И.Ф. Совершенствование технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота [Электронный ресурс] / И.Ф. Горлов, О.П. Шахбазова, П.С. Кобыляцкий, Д.В. Nikolaev, A.A. Закурдаева // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 4. – С. 5-8. – Режим доступа: <https://elib.pstu.ru/vufind/EdsRecord/edselr,edselr.21630396>.
16. Godden, S.M. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed [Электронный ресурс] / S.M. Godden, D.M. Haines, K. Konkol, J. Peterson // Journal of dairy science. – 2009. – Vol. 92. – No 4. – P. 1758-1764. – Режим доступа: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1847>.
17. Hill, T.M. Effects of feeding calves different rates and protein concentrations of twenty percent fat milk replacers on growth during the neonatal period [Электронный ресурс] / T.M. Hill, J.M. Aldrich, R.L. Schlotterbeck, II H.G. Bateman // The Professional Animal Scientist. – 2006. – Vol. 22. – №3. – P. 252-260. – Режим доступа: [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)31101-3](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)31101-3).
18. Jensen, M.B. The effects of milk feeding method and group size on feeding behavior and cross-sucking in group-housed dairy calves [Электронный ресурс] / Jensen M.B., Budde M. // Journal of dairy science. – 2006. – Vol. 89. – No 12. – P. 4778-4783. – Режим доступа: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72527-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72527-9).

**Горелик Ольга Васильевна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет, e-mail: olgao205en@yandex.ru.

**Арканов Петр Викторович** – соискатель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет, e-mail: olgao205en@yandex.ru.

**Горелик Артем Сергеевич** – кандидат биологических наук, преподаватель кафедры ПиАРС, Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, e-mail: temae077ex@mail.ru.

**Федосеева Наталья Анатольевна** – доктор сельскохозяйственных наук, зав. кафедрой зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет».

UDC: 636.2.033:636.082

**O. Gorelik, P. Arkanov, A. Gorelik, N. Fedoseeva**

## FEATURES OF WEIGHT GROWTH OF HEIFERS OF THE DAIRY PERIOD FROM DIFFERENT BULLS-PRODUCERS

**Key words:** cattle, heifers, milk period, live weight, average daily growth, origin.

**Abstract.** The responsible period for rearing repair young is the dairy period. The study of the influence of origin on the growth and development of heifers in the milk period is relevant and has practical significance. The purpose of the study was to study the features of weight growth of heifers from different bulls-producers in the dairy period. At birth, the heifers had the same live weight of 28.2-29.6 kg. At 6 months of age, the difference in live weight by group was from  $147.1 \pm 3.63$  to  $167.8 \pm 1.89$  kg or 20.7 kg (14.07%). The lowest indicators were the heifers from the Das bull, and the highest – the Cassio bull. In second place by live weight at 6 months of age were calves from the bull Gavano. The difference in live weight at birth, by months of growth, and at 6 months of age was signi-

ficant at  $P \leq 0.05$  –  $P \leq 0.01$ . The difference between the groups for the lowest and highest average daily increases over the period was 116 g or 17.8%. A significant difference in average daily gains in body weight was established between groups of calves from Gavano and Cassio bulls with heifers-daughters of the Das bull at  $P \leq 0.05$ - $P \leq 0.01$  in favor of the former. Within the groups by months of cultivation, the highest difference was recorded in the daughters of the bull Mers-589.6 g or 59.8%. And the smallest in the daughters of the bull Sayan – 95 g or 12.9%. It was found that the multiplicity of growth decreases with age, but in General, during the milk period, heifers gained 5 or more times more live weight than they were at birth. The best in height were heifers from bulls-producers Gavano, Cassio. You can also note good indicators and heifers-daughters of the bull Bentley.

### References

1. Alyokhin, Yu.R. and S.R. Uzhakhov. Influence of modern technologies on the development and health of calves. Dairy industry, 2015, no. 10, pp. 67-68.
2. Inyakina, K.A. and G.M. Topuria. Ways to increase the reproductive ability of cows and the safety of newborn calves. Proceedings of the Orenburg state agrarian University. Orenburg, 2008, no. 4 (20), pp. 56-57.
3. Gudkova N.A., Karpova N.V., Lubin N.A., mukhitov A.Z. Feeding young cattle. International student scientific Bulletin, 2016, no. 4-3, pp. 327-327. Availavle at: <https://www.eduherald.ru/pdf/2016/4-3/16252.pdf>.
4. Guterbok, V.M. Principles of growing calves. Farm Animals, 2013, no. 1, pp. 48-55. Availavle at: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiipy-vyraschivaniya-telyat>.
5. Golovan, V.T., N.I. Podvorok and D.A. Yurin. Intensive rearing of heifers up to 6 months of age. Collection of scientific works of SKNIIZH, 2014, no. 3, pp. 216-220. Availavle at: <https://cyberleninka.ru/article/n/intensivnoe-vyraschivanie-telok-do-6-mesyachnogo-vozrasta>.
6. Ericka, M.A. and S.Y. Kharlap. Technology for growing of calves. Youth and science, 2019, no. 5-6, pp. 43-43. Availavle at: <http://min.usaca.ru/uploads/article/attachment/4602/%D0%9B%D0%80%D0%8B%D1%80%D0%8B%D1%86%D0%BA%D0%80%D1%8F.pdf>.
7. Gumerov, A.B., A.S. Gorelik and I.V. Knysh. Influence of colostrum and milk quality on the safety and growth of calves when using enzyme preparations. Proceedings of the Saint Petersburg state agrarian University, 2018, no. 2 (51), pp. 163-169.
8. Gorelik, A.S. and V.S. Gorelik. Growth, development and safety of calves when introduced to the diet "Albit-Bio". Feeding of farm animals and feed production, 2016, no. 1, pp. 28-32.
9. Gorelik, A.S. and R.R. Fatkullin. Growth and development of heifers when introduced to the diet "Albit-Bio". Feeding of farm animals and feed production, 2014, no. 4, pp. 9-13.
10. Tereshchenko, A. and S.Yu. Kharlap. Assessment of calves growth when using protein-vitamin-mineral concentrate. Youth and science, 2019, no. 3. P. 43.
11. Gorelik, O.V., S.Yu. Kharlap and N.A. Fedoseeva. Weight growth of calves of the dairy period when using bvmc 60-10%. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 1 (60), pp. 145-151.
12. Loret, O.G., A.S. Gorelik, O.V. Gorelik and O.P. Neverova. Increase of natural resistance and safety of calves in the dairy period. Scientific and practical recommendations. Yekaterinburg, 2019.
13. Samatov, R.R., A.M. Laritskaya and O.V. Gorelik. Growth and development of calves at different schemes of drinking. Youth and science, 2019, no. 5-6, P. 55.
14. Martynova A.Yu., A.O. Shevlyagin and O.V. Gorelik. Influence of the birth season on the growth and development of repair heifers. Youth and science, 2018, no. 5, P. 59.
15. Gorlov, I.F., O.P. Shakhbazova, P.S. Kobylatsky, D.V. Nikolaev and A.A. Zakurdaeva. Improvement of technology for growing young cattle. Dairy and meat cattle breeding, 2014, no. 4, pp. 5-8. Availavle at: <https://elib.pstu.ru/vufind/EdsRecord/edsel,edselr.21630396>.
16. Godden, S.M., D.M. Haines, K. Konkol and J. Peterson. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed. Journal of dairy science, 2009, Vol. 92, no. 4, pp. 1758-1764. Availavle at: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1847>.
17. Hill, T.M., J.M. Aldrich, R.L. Schlotterbeck and II H. G. Bateman. Effects of feeding calves different rates and protein concentrations of twenty percent fat milk replacers on growth during the neonatal period. The Professional Animal Scientist, 2006, Vol. 22, no. 3, pp. 252-260. Availavle at: [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)31101-3](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)31101-3).
18. Jensen, M.B. and M. Budde. The effects of milk feeding method and group size on feeding behavior and cross-sucking in group-housed dairy calves. Journal of dairy science, 2006, Vol. 89, no. 12, pp. 4778-4783. Availavle at: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72527-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72527-9).

**Gorelik Olga**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of biotechnology and food products, Ural state agrarian University, e-mail: [olgao205en@yandex.ru](mailto:olgao205en@yandex.ru).

**Arkanov Pyotr**, Candidate of the Department of biotechnology and food products, Ural state agrarian University, e-mail: [olgao205en@yandex.ru](mailto:olgao205en@yandex.ru).

**Gorelik Artem**, Candidate of Biological Sciences, lecturer of the Department of PRS Ural Institute of The state fire service of the EMERCOM of Russia, e-mail: [temae077ex@mail.ru](mailto:temae077ex@mail.ru).

**Fedoseeva Natalya**, Doctor of Agricultural Sciences, associate professor, head of the department of livestock production, production and processing of livestock productsRussian, State Agrarian Correspondence University.

---

УДК: 636.2.034

**Т.П. Усова, Т.В. Афанасьева, Д.Е. Денисова**

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИНИЙ ПО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

**Ключевые слова:** линия, лактация, удой, массовая доля жира и массовая доля белка, выход молочного жира и белка.

**Аннотация.** Одним из важнейших аспектов в селекционной работе с молочным скотом является работа с линиями. 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. Целью исследований является изучение молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от линейной принадлежности. Установлено, что самые высокие удои имеют коровы линий Уес Идеал 1013415 и Рефлекин Соверинга 198998 по всем трем лактациям, а

самые низкие удои у представительниц линии Монтвик Чифтейн 95679. Следует отметить, что самая высокая массовая доля жира у коров линии Монтвик Чифтейн 95679 по первой и третьей лактациям, но по второй лактации этот показатель определен как самый низкий – 3,65% среди представленных линий. Определен высокий показатель массовой доли белка у коров линии Монтвик Чифтейн 95679 по всем исследуемым лактациям – 3,20%, 3,15% и 3,12%. Выявлена у коров низкая массовая доля белка в линии Рефлекин Соверинг 198998 по первой – 3,09% и по третьей – 3,06% лактациям. Сравнительный анализ показал, что на протяжении трех лактаций коровы разных линий голштинской породы имеют отличия по молочной продуктивности.

**Введение.** В Рязанской области в ООО «Вакинское агро» Рыбновского района – одно из высокопродуктивных чистопородных стад голштинской породы, где практикуют разведение крупного рогатого скота по линиям.

В целях ускорения селекционного прогресса следует изучить специфические особенности голштинских линий, что позволяет в дальнейшем определить перспективы применяемых методов селекции и направить работу на создание животных желательного типа [1, 2].

**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, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекин Соверинг 198998.

Исследования проводились путем группировок животных по каждому из исследуемых факторов с последующей математической обработкой цифрового материала.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Цель исследований – дать сравнительную характеристику линий по молочной продуктивности коров голштинской породы.

Для анализа молочной продуктивности коров в соответствии с их линейной принадлежностью провели структуризацию стада по линиям, разводимым в хозяйстве.

Изучение молочной продуктивности коров в разрезе основных генеалогических линий провели по трем лактациям (таблица 1, 2 и 3).

Таблица 1  
Молочная продуктивность коров разных линий 1 лактации

Показатель	Линия		
	УИ	МЧ	РС
n	78	36	49
Удой за 305 дней, кг	9531±99,17	7950±254,03	9167±184,3
МДЖ, %	3,78±0,014	3,94±0,051	3,78±0,013
ВМЖ, кг	360,09±3,50	312,18±9,70	346,03±6,54
МДБ, %	3,10±0,004	3,20±0,008	3,09±0,004
ВМБ, кг	295,77±2,95	254,38±7,68	283,91±5,53

Таблица 2  
Молочная продуктивность коров разных линий 2 лактации

Показатель	Линия		
	УС	МЧ	РС
n	78	36	49
Удой за 305 дней, кг	11324,49±209,2	9196,8±317,61	11103,67±293,86
МДЖ, %	3,66±0,016	3,65±0,017	3,70±0,018
ВМЖ, кг	413,97±7,01	335,12±11,02	410,33±10,18
МДБ, %	3,10±0,007	3,15±0,012	3,11±0,009
ВМБ, кг	350,71±6,23	288,99±9,3	344,78±8,77

Таблица 3

## Молочная продуктивность коров разных линий 3 лактации

Показатель	Линия		
	УИ	МЧ	РС
n	78	36	49
Удой за 305 дней, кг	11048,58±258,19	10293,75±286,70	11559,10±224,74
МДЖ, %	3,59±0,013	3,81±0,046	3,59±0,016
ВМЖ, кг	395,14±8,27	391,15±10,41	414,33±7,00
МДБ, %	3,07±0,004	3,12±0,011	3,06±0,006
ВМБ, кг	338,63±7,62	321,55±8,52	354,32±6,50

Наивысшие удои молока за I лактацию имели коровы линии Уес Идеал 1013415 (9531 кг) и за ними следовали коровы линии коровы-первотелки линий Рефлекшн Соверинг 198998 (9167 кг), а представительницы линии Монтвик Чифтейн 95679 показали худшие удои молока – 7950 кг. Разность в удое первотелок линии Уес Идеал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998 составила 364 кг молока, или 3,97%, а между представительницами линии Монтвик Чифтейн 95679 – 1581 кг молока ( $P<0,001$ ), или на 19,88%. Следует отметить, что разность по удою между коровами линии Рефлекшн Соверинг 198998 и Монтвик Чифтейн 95679 – 1217 кг ( $P<0,001$ ), или 15,03%.

По уровню жирномолочности превосходство имели первотелки линий Монтвик Чифтейн 95679 (3,94%), а их сверстницы из линий Уес Идеал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998 показали худшие результаты – 3,78%. Так, первотелки линий Монтвик Чифтейн 95679 статистически достоверно превосходили сверстниц из линии Уес Идеал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998 на 0,16 абс.% ( $P<0,001$ ), или 4,23%.

Более высокие показатели выхода молочного жира имели первотелки Уес Идеал 1013415 (360,09 кг), а худшими показателями характеризовались их сверстницы из линии Рефлекшн Соверинг 198998 (346,03 кг) и Монтвик Чифтейн 95679 (312,18 кг). Первотелки линии Уес Идеал 1013415 превосходили сверстниц из Рефлекшн Соверинг 198998 – на 14,06 кг, или на 4,06%, с Уес Идеал 1013415 – на 47,91 кг ( $P<0,001$ ), или 15,34%.

Самая высокая массовая доля белка в молоке установлена у первотелок линии Монтвик Чифтейн 95679 (3,20%), а самая низкая – у сверстниц из линии Рефлекшн Соверинг 198998 (3,10%) и Уес Идеал 1013415 (3,09%), разность составила 0,10% и 0,11 абс. ( $P<0,001$ ,  $P<0,001$ ), или на 3,22% и 3,55%.

Более высокие показатели выхода молочного белка имели первотелки линий Уес Идеал 1013415 (295,77 кг) и Рефлекшн Соверинг 198998 (283,91 кг), а худшими показателями характеризовались их сверстницы из линий Монтвик Чифтейн 95679 (254,38 кг). Первотелки линии Уес Идеал 1013415 превосходили сверстниц из линий Рефлекшн Соверинг 198998 на 11,86 кг, или на 4,17%, и представительниц линии Монтвик Чифтейн 95679 на 41,39 кг ( $P<0,001$ ), или 16,27%.

Анализ данных за вторую лактацию свидетельствует, что высшие удои молока имели коровы линий Уес Идеал 1013415 (11324,49 кг) и Рефлекшн Соверинг 198998 (11103,67 кг), а худшие удои установлены у их сверстниц из линии Монтвик Чифтейн 95679 (9196,8 кг). Разность составила между линиями Уес Идеал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998 – 220,33 кг, или 1,98%, а также между линиями Уес Идеал 1013415 и Монтвик Чифтейн 95679 – 2127,69 кг ( $P<0,001$ ), или 23,13%. Представительницы линии Рефлекшн Соверинг 198998 также имели статистическую достоверную разницу между сверстницами линии Монтвик Чифтейн 95679 – 1906,87 кг ( $P<0,001$ ), или 20,73%.

Наиболее высокой массовой долей жира за вторую лактацию в молоке отличались коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998 (3,70%), а меньшим содержанием жира в молоке их сверстницы Монтвик Чифтейн 95679 (3,65%) и Уес Идеал 1013415 (3,66%) разность составила 0,04-0,05 абс.% ( $P<0,05$ ), или 1,09-1,4%, соответственно.

По выходу молочного жира коровы линий Уес Идеал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998 имели наиболее высокие показатели (413,97 и 410,33 кг). Следует отметить, что сверстницы из линий Монтвик Чифтейн 95679 (365,12 кг) значительно уступали им. Так, например, превосходство коров по выходу молочного жира линии Уес Идеал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998 над сверстницами из линии Монтвик Чифтейн 95679 составило 78,85 и 75,21 кг ( $P<0,001$ ;  $P<0,001$ ), или 23,52-22,44%, соответственно.

Наибольшее содержание белка за вторую лактацию в молоке отмечено у коров линий Монтвик Чифтейн 95679 (3,15%), а наименьшее – у сверстниц из линии Рефлекшн Соверинг 198998 (3,11%) и Уес Идеал 1013415 (3,10), разность составила 0,05 абс.% ( $P<0,001$ ) и 0,04 абс.% ( $P<0,05$ ), или 1,61% и 1,28%.

По выходу молочного белка по второй лактации коровы линий Уес Идеал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998 имели наиболее высокие показатели (350,71 кг и 344,78 кг), а худшими показателями характеризовались их сверстницы из линии Монтвик Чифтейн 95679 (288,99 кг), разность составила 61,72, кг и 55,79 кг ( $P<0,001$ ;  $P<0,001$ ), или 21,35% и 19,30%, соответственно.

Анализ показателей молочной продуктивности коров за третью лактацию, установлено, что самый высокий удои молока показали коровы линий Рефлекшн Соверинг 198998 (11559,10 кг), затем представительницы линии Уес Идеал 1013415 (11048,58 кг), а меньшие удои показали коровы линий Монтвик Чифтейн 95679 (10293,75 кг). Разность по удою между линиями Рефлекшн Соверинг 198998 и линиями Уес Идеал 1013415 и Монтвик Чифтейн 95679 составила 510 кг, или 4,62%, и 1265,35 ( $P<0,001$ ), или 12,29%.

Наиболее жирномолочными за третью лактацию были коровы линии Монтвик Чифтейн 95679 (3,81%), а менее жирномолочными и одинаковыми показателями – сверстницы из линии Рефлекшн Соверинг 198998 (3,59%) и Уес Идеал 1013415 (3,59%), разность составила 0,22 абс.%, или 6,1%, и была статистически достоверна ( $P<0,001$ ;  $P<0,001$ ).

Наибольший выход молочного жира за 305 дней третьей лактации наблюдали у коров линий Рефлекшн Соверинг 198998 (414,33 кг), которые превосходили сверстниц из линий: Идеал 1013415 на 19,19 кг, или 4,85%, и Монтвик Чифтейн 95679 на 23,18 кг, или на 5,92%, разница в этих случаях статистически недостоверна.

Высоким содержанием белка в молоке за третью лактацию характеризовались коровы линии Монтвик Чифтейн 95679 (3,12%), а низкой белковомолочностью отличались коровы линий Идеал 1013415 (3,07%) и Рефлекшн Соверинг 198998 (3,06%). Коровы линии Монтвик Чифтейн 95679 превосходили сверстниц по МДБ: Уес Идеал 1013415 на 0,05 абс.% ( $P<0,001$ ), или 1,62% и Рефлекшн Соверинг 198998 на 0,06 абс.% ( $P<0,001$ ), или 1,96%.

По выходу молочного белка за третью лактацию вновь превосходство было у коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 (354,32 кг), а худший показатель – у животных линии Монтвик Чифтейн 95679 (321,55 кг), разность составила 32,77 кг ( $P<0,01$ ), или 10,19%. Потомство линии Рефлекшн Соверинг 198998 по ВМБ уступали представительницы линий Уес Идеал 1013415 на 15,69 кг, или 4,63%, разница статистически недостоверна.

Рассмотрим более наглядно полученные результаты на рисунках 1, 2, 3, 4 и 5.

На рисунке 1 видно, что самые высокие удои имеют коровы линий Уес Идеал 1013415 и Рефлекшн Соверинга 198998 по всем трем лактациям, а самые низкие удои у представительниц линии Монтвик Чифтейн 95679.

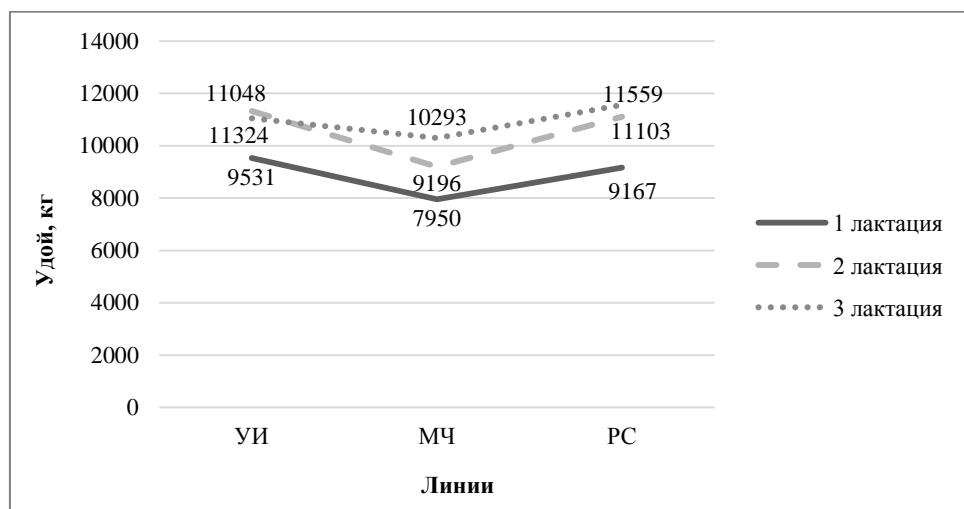


Рисунок 1. Показатели удоев по трем лактациям в представленных линиях

По представленным данным на рисунке 2 можно заключить, что самая высокая массовая доля жира у коров линии Монтвик Чифтейн 95679 по первой и третьей лактациям, но по второй лактации этот показатель определен как самый низкий – 3,65% среди представленных линий. Практически одинаковые показатели МЖД по всем исследуемым лактациям у коров в линиях Уес Идеал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998.

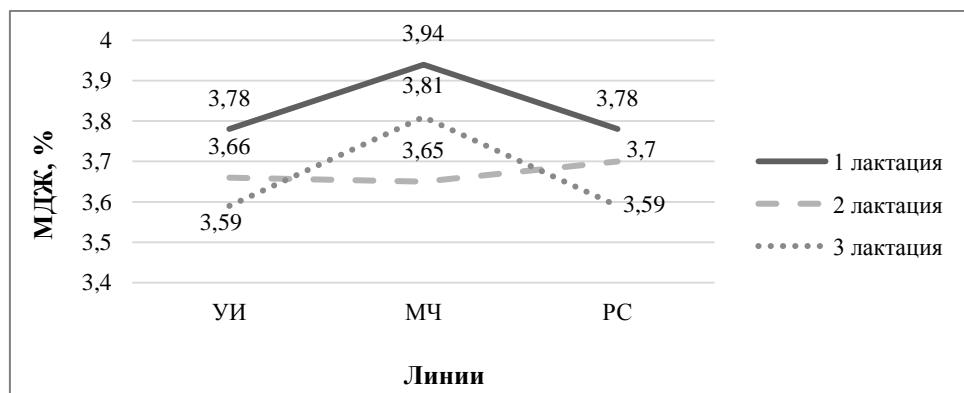


Рисунок 2. Показатели массовой доли жира в молоке коров по трем лактациям в представленных линиях

По данным рисунка 3. можно отметить, что наилучший показатель выхода молочного жира по первой и второй лактации у коров линии Уес Идеал 1013415 – 360,09 кг и 413,97 кг, а по третьей лактации в линии Рефлекшн Соверинг 198998 – 414,33 кг. Низкие показатели выхода молочного жира выявлены у представительниц линии Монтвик Чифтейн 95679 по всем трем лактациям – 312,18 кг, 335,12 кг и 391,15 кг.

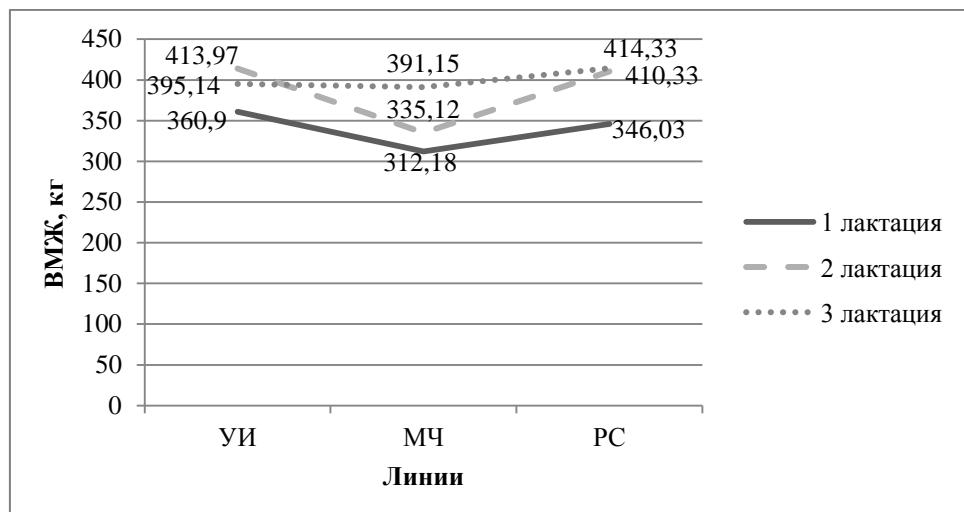


Рисунок 3. Показатели выхода молочного жира в молоке коров по трем лактациям в представленных линиях

Высокий показатель массовой доли белка определен у коров линии Монтвик Чифтейн 95679 по всем исследуемым лактациям – 3,20%, 3,15% и 3,12%. Выявлена у коров низкая массовая доля белка в линии Рефлекшн Соверинг 198998 по первой – 3,09% и по третьей – 3,06% лактациям. Коровы линии Уес Идеал 1013415 по второй лактации имели самый наименьший показатель массовой доли белка – 3,10% (рисунок 4).

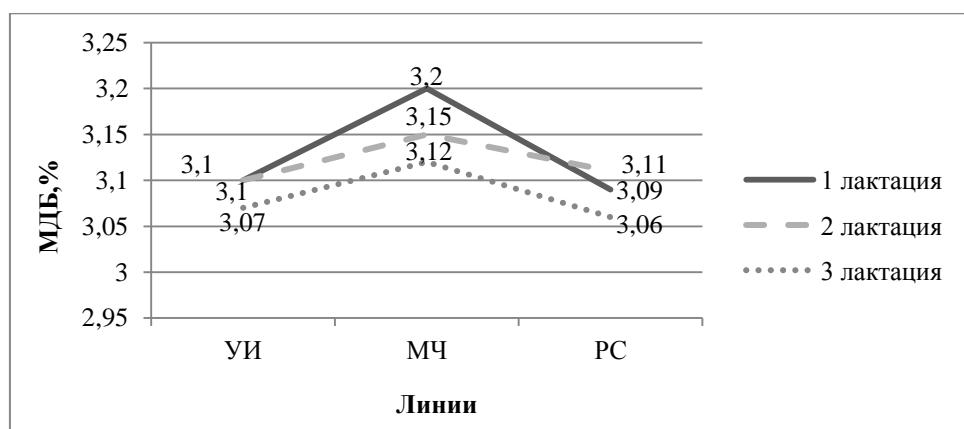


Рисунок 4. Показатели массовой доли белка в молоке коров по трем лактациям

На рисунке 5 видно, что по выходу молочного белка лучшими были коровы линии Уес Идеал 1013415 по первой (295,77 кг) и второй (350,71 кг) лактациям, а по третьей лактации коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998 (354,32 кг).

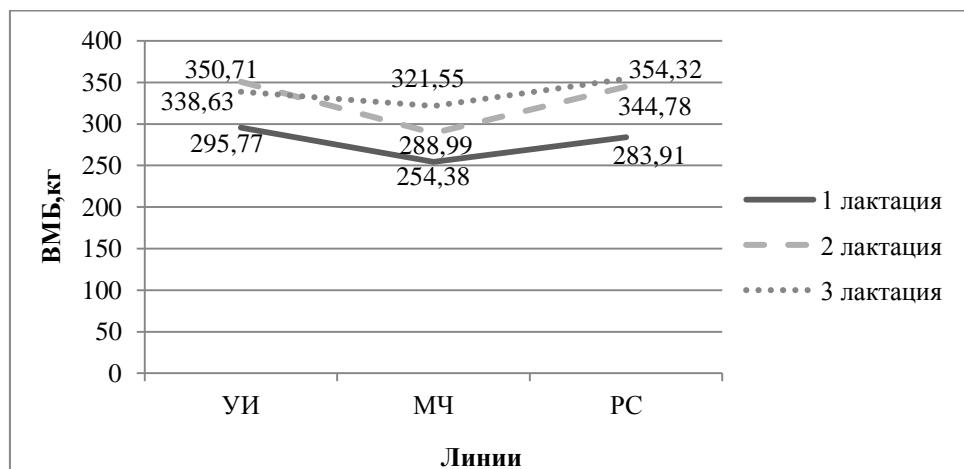


Рисунок 5. Показатели выхода молочного белка в молоке коров по трем лактациям в представленных линиях

Самые низкие показатели выхода молочного белка у представительниц линии Монтвик Чифтейн 95679 по всем исследуемым лактациям – 254,38 кг, 288,99 кг и 321,55 кг.

**Выводы.** Таким образом, проведенный анализ показал, что на протяжении трех лактаций коровы, принадлежащие к разным линиям Уес Идеал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлексн Сoverинг 198998 голштинской породы, имели отличия по молочной продуктивности.

#### Библиография

1. Горелик, В.С. Молочная продуктивность коров в зависимости от происхождения/ В.С. Горелик, О.В. Горелик, М.Б. Ребезов, А.Н. Мазаев // Молодой ученый. – 2014. – № 9. – С. 88-91.
2. Костомахин, Н. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров разных линий в племенных хозяйствах Калужской области / Н. Костомахин, О. Воронкова, М. Габедава, Т. Пимкина // Главный зоотехник. – 2017. – № 5. – С. 31-36.

**Усова Татьяна Петровна** – доктор сельскохозяйственных наук, проф. кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ, e-mail: usovatan@yandex.ru.

**Афанасьева Татьяна Владимировна** – магистрант кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

**Денисова Дарья Евгеньевна** – магистрант кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

UDC: 636.2.034

**T. Usova, T. Afanasyeva, D. Denisova**

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF COW DAIRY PRODUCTIVITY LINES

**Key words:** *sire line, lactation, milk yield, fat mass fraction in milk, protein mass fraction in milk, milk fat u protein.*

**Abstract.** One of the most important aspects in breeding work with dairy cattle is working with lines. As a starting material for the research, the information of zootechnical registration was used, obtained in LLC "Vakinskoe agro" of Rybnovskiy district of Ryazan region, where Holstein cattle are bred. The purpose of the research is to study the milk productivity of Holstein cows depending on the lineage. It was found that the highest milk yields were found in the Wes Ideal 1013415 and Reflection Sovering lines 198998 for all three lactations, and the lowest milk yields in the representatives

of the Montvik Chief 95679 line. It should be noted that the highest mass fraction of fat was in the Montvik Chief 95679 cows in the first and the third lactation, but for the second lactation this indicator is defined as the lowest – 3.65% among the presented lines. A high indicator of the mass fraction of protein in cows of the Montvik Chieftain 95679 line was determined for all studied lactations – 3.20%, 3.15% and 3.12%. A low mass fraction of protein was revealed in cows in the Reflection Sovering 198998 line in the first – 3.09% and in the third – 3.06% lactations. Comparative analysis showed that during three lactations, cows of different lines of the Holstein breed have differences in milk productivity.

#### References

1. Gorelik, V.S., O.V. Gorelik, M.B. Rebezov and A.N. Mazaev. Milk productivity of cows depending on the origin. Young scientist, 2014, no. 9, pp. 88-91.
2. Kostomakhin, N., O. Voronkova, M. Gabedava and T. Pimkina. Dairy productivity and reproductive qualities of cows of different lines in the breeding farms of the Kaluga region. Chief zootechnician, 2017, no. 5, pp. 31-36.

**Usova Tatyana**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University, e-mail: usovatan@yandex.ru.

**Afanasyeva Tatiana**, Magistr of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University.

**Denisova Daria**, Magistr of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University.

УДК: 636.02.034

**О.В. Горелик, М.Б. Ребезов, О.П. Неверова, Н.А. Федосеева**

## ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ СОВРЕМЕННОГО ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА В РАЗРЕЗЕ ЛИНИЙ

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, линии, коровы, молочная продуктивность, возраст.

**Аннотация.** Маточное поголовье этого типа голштинизированного черно-пестрого скота отличается высокой долей кровности по голштинской породе (свыше 87%) и тем, что в стадах достаточно большое количество (более 60%) инбредных животных, полученных в результате отдаленного и умеренного инбридинга, встречаются коровы и с близкой степенью инбридинга. Основное поголовье инбредных коров относится к двум линиям Вис Бек Айдиала и Рефлекшн Соверинга 82,7% и только 17,3% приходится на остальные три. Третье место занимают животные линии Монтивик Чифтейна. Установлено, что инбредные коровы имеют достаточно высокие показатели по продуктивным качествам, подвержены общим за-

кономерностям их изменения с возрастом. Длительность сервис-периода не оказывает влияния на продуктивные качества коров. Наиболее высокий убой за 305 дней лактации был у коров линии Вис Бек Айдиала, на втором месте оказались животные линии Пабс Говернера, а самый низкий убой отмечался у коров линии Силинг Трайджун Рокита. Разница по убою между группами коров составила от 238 до 721 кг, или 3,1-10,3%, и была достоверной только между линиями Вис Бек Айдиала и Силинг Трайджун Рокита в пользу первых при  $P \leq 0,05$ . Таким образом, уральский тип голштинизированного черно-пестрого скота обладает высокими племенными качествами, что подтверждается их продуктивными качествами. У животных имеются определенные проблемы связанные с воспроизводительными способностями.

**Введение.** Важной задачей работников агропромышленного комплекса страны является увеличение производства продуктов питания, в том числе и животного происхождения, для более полного обеспечения ими населения страны. Одним из таких продуктов является молоко и его производные [1-4]. Основное количество молока получают от крупного рогатого скота, используя для этого высокопродуктивных животных отечественных и зарубежных молочных пород. Такой породой является в первую очередь отечественная черно-пестрая. На втором месте по поголовью находится голштинская порода [5]. Животные этой породы отличаются высокими продуктивными качествами и поэтому генофонд этой породы во всем мире применяется с целью совершенствования хозяйствственно-полезных качеств молочных пород. В нашей стране скрещивание маточного поголовья черно-пестрой породы в разных регионах страны с быками-производителями голштинской породы проводили с конца 70 годов прошлого столетия, что позволило создать новые типы молочного скота, в том числе уральский [6-9]. Маточное поголовье этого типа голштинизированного черно-пестрого скота отличается высокой долей кровности по голштинской породе (свыше 87%) и тем, что в стадах достаточно большое количество (более 60%) инбредных животных, полученных в результате отдаленного и умеренного инбридинга, встречаются коровы и с близкой степенью инбридинга [10-14]. Изучение динамики молочной продуктивности и сервис-периода у таких животных по лактациям актуально и имеет как научное, так и практическое значение.

Целью работы явилось изучение взаимосвязи молочной продуктивности с продолжительностью сервис-периода у коров голштинизированного черно-пестрого скота племенных заводов Свердловской области.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в племенных заводах по разведению голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа Свердловской области на поголовье животных, полученных при близкородственном разведении. Использовали данные зоотехнического и ветеринарного учета базы Селэкс. Учитывали убой за 305 дней лактации, МДЖ и МДБ в молоке, длительность сервис-периода по всем законченным лактациям. Исследования проводились в племенных заводах Свердловской области по разведению голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа. В обработку вошли все закончившие лактацию коровы, полученные в результате близкородственного спаривания – отдаленного и умеренного инбридинга, используемые в племенных заводах. Данными для сравнения служила база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот». Учитывались убой за 305 дней лактации, за всю лактацию, пожизненный убой, продолжительность лактации. Животные были распределены по группам в зависимости от линейного происхождения: 1 группа – линия Вис Бек Айдиала; 2 группа – линия Монтивик Чифтейна; 3 группа – линия Пабс Говернера; 4 группа – линия Рефлекшн Соверинга; 5 группа – Силинг Трайджун Рокита.

**Результаты исследований и обсуждение.** Процентное соотношение коров отдельных линий представлено на диаграмме (рисунок 1).

На рисунке хорошо видно, что основное поголовье инбредных коров относится к двум линиям Вис Бек Айдиала и Рефлекшн Соверинга 82,7% и только 17,3% приходится на остальные три. Третье место занимают животные линии Монтивик Чифтейна.

Маточное поголовье инбредного голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа, сосредоточенное в племенных заводах Свердловской области отличается высокими уоями (7997,3-8610,4 кг) и несмотря на сокращение сроков продуктивного использования коров отличаются достаточно длительным использованием, нередко в стаде встречаются животные по 10-12 лактации, однако таких коров очень мало – 1,8-2,4% от общего поголовья.

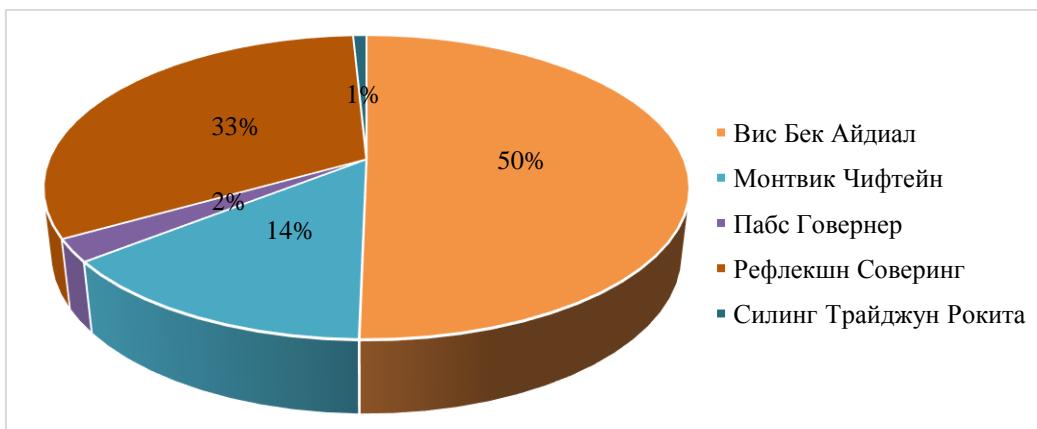


Рисунок 1. Процентное соотношение коров по линиям

Динамика удоев коров по лактациям представлена в таблице 1.

В результате изучения изменения удоев с возрастом коров было установлено закономерное их повышение до достижения половой зрелости, то есть 3 лактации, а затем их незначительное снижение, начиная с 4 лактации по 9 включительно. Повышение удоя за 305 дней по 3 лактации сопровождалось повышением МДЖ в молоке. Наивысшие показатели МДБ в молоке были по 9 лактации –  $3,11 \pm 0,002\%$ . Следует отметить, что показатели МДБ в молоке не достигали требований стандарта породы, который составляет 3,2%.

Таблица 1

Динамика показателей молочной продуктивности коров

№ п/п лактация	Удой за 305 дней лактации		МДЖ		МДБ	
	кг	Cv	%	Cv	%	Cv
1	6965±31,89	19,93	3,85±0,003	8,06	3,04±0,002	4,76
2	7494±28,99	20,15	3,90±0,004	8,45	3,07±0,003	4,80
3	8023±56,97	20,19	4,00±0,002	8,08	3,09±0,003	4,55
4	7670±38,51	20,33	3,97±0,004	8,70	3,08±0,002	4,59
5	7544±75,94	20,71	3,96±0,003	9,02	3,06±0,002	4,21
6	7171±124,33	21,72	3,96±0,003	7,34	3,03±0,003	4,31
7	6950±83,03	17,55	3,96±0,004	8,27	3,02±0,002	4,64
8	6923±131,94	22,66	3,97±0,003	4,12	3,07±0,002	3,97
9	6450±167,97	15,34	3,89±0,003	5,67	3,11±0,002	4,95
В среднем	7243±76,88	19,87	3,96±0,003	7,82	3,07±0,002	4,68

Внутри групп коров по каждой лактации наблюдались значительные колебания по удою за 305 дней лактации (рисунок 2).

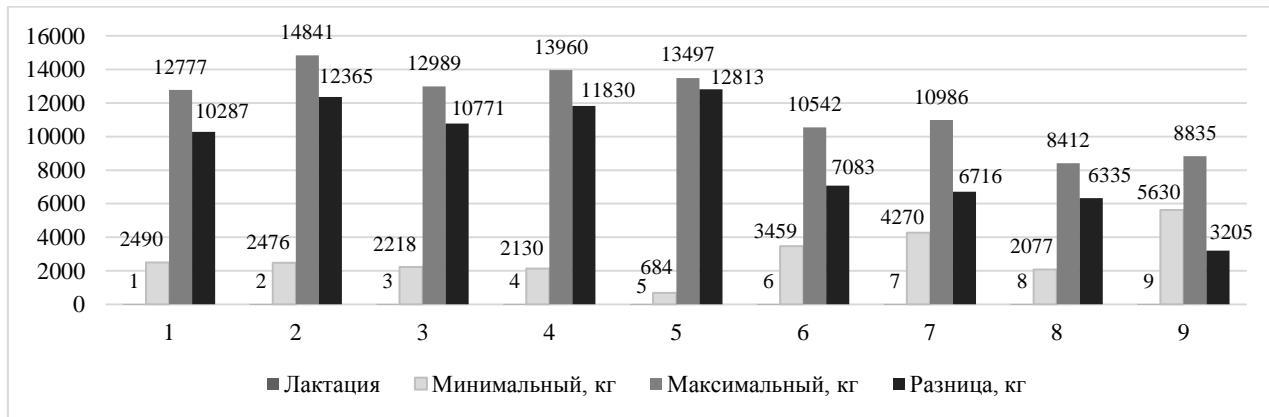


Рисунок 2. Минимальный и максимальный удой за лактацию по лактациям, кг

На рисунке наглядно видно, что разница в удоях внутри группы животных одной и той же лактации составляла от 3205 кг (9 лактация) до 12365 кг (3 лактация). Наблюдалось снижение разницы в удоях с повышением возраста в лактациях.

Расчет коэффициента вариации показал значительную изменчивость по удою от 15,34% (9 лактация) до 22,66% (8 лактация), но низкую по качественным показателям молока (менее 10,0%). Это позволяет сделать

вывод о том, что по МДЖ и МДБ в молоке коров стадо относительно выравнено, в то время как по удою за лактацию есть возможности для отбора при проведении селекционно-племенной работы.

Длительное применение голштинизации привело к увеличению длительности сервис-периода, который при нормальной воспроизводительной функции у коров должен быть в пределах 80 дней. Считается, что это связано с доминантой продуктивности. В нашем случае это не прослеживается (рисунок 3).

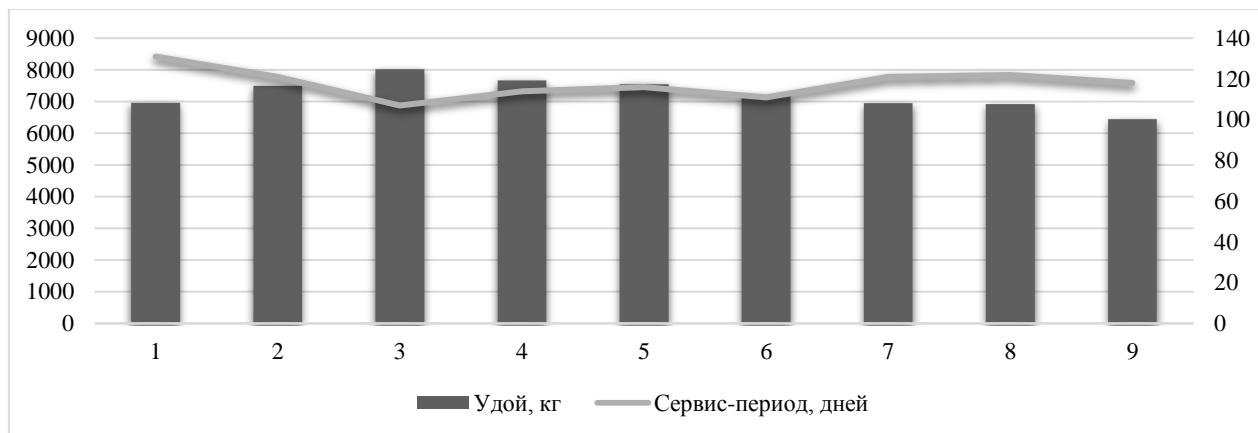


Рисунок 3. Динамика удоя и длительности сервис-периода у коров по лактациям

На рисунке наглядно видно, что длительность сервис-периода изменяется по синусоиде, то понижаясь, то повышаясь, что скорее всего определяется физиологическим состоянием животных и не зависит от удоя за 305 дней лактации. В среднем по исследуемым животным длительность сервис-периода 118 дней, что говорит об определенных проблемах с воспроизводством стада.

Нами был проведен анализ по колебаниям длительности сервис-периода по каждой отдельно взятой лактации. Оказалось, что длительность его имела большую разницу и колебалась у животных от 1 до 880 дней по первой лактации. Самая маленькая разница среди коров отмечалась по 9 лактации – 168 дней (рисунок 4).

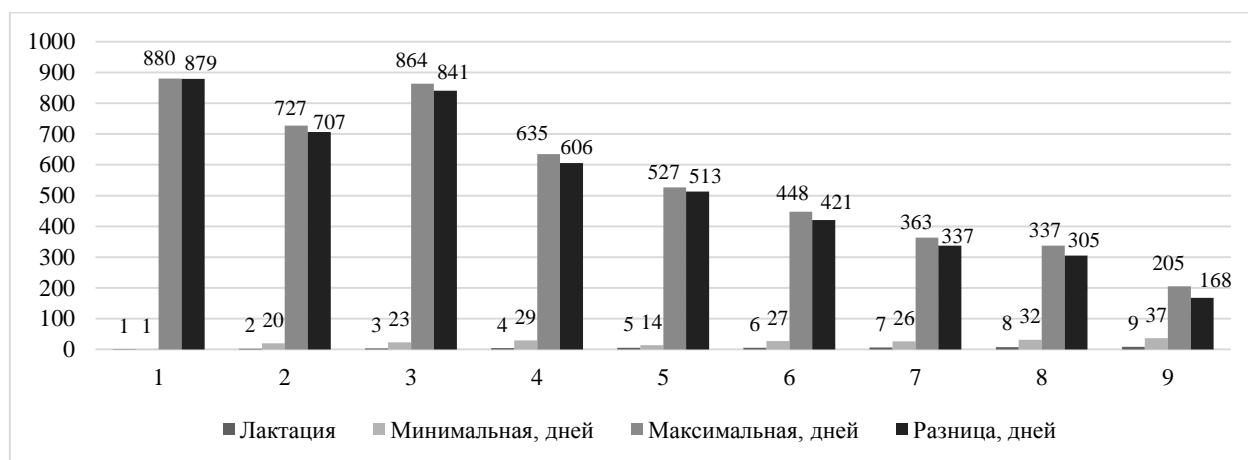


Рисунок 4. Минимальная и максимальная длительность сервис-периода у коров по лактациям, дней

На рисунке хорошо видно, что с повышением длительности продуктивного периода происходит снижение разницы в длительности сервис-периода до минимальных значений по 9 лактации. Возможно это связано и с сокращением поголовья коров по этой лактации. Так была проведена обработка данных по первой лактации от 4930 голов, по 9 лактации таких животных в племенных заводах оставалось единицы – 39 голов. Объясняется это тем, что остаются лучшие животные, отличающиеся хорошим здоровьем и воспроизводительными функциями.

Сравнивая колебания в группах животных разных лактаций по удою и длительности сервис-периода, можно сделать вывод о существующей между этими показателями косвенной взаимосвязи. На рисунке 5 хорошо видно, что изменения разницы в удое и продолжительности сервис периода с возрастом животных снижаются.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что инбредные коровы по имеют достаточно высокие показатели по продуктивным качествам, подвержены общим закономерностям их изменения с возрастом. Длительность сервис-периода на оказывает влияния на продуктивные качества коров.

При оценке продуктивности коров берут разные периоды продуцирования. Для сравнения данных по группам животных лучшим показателем является удой за 305 дней лактации (рисунок 6).

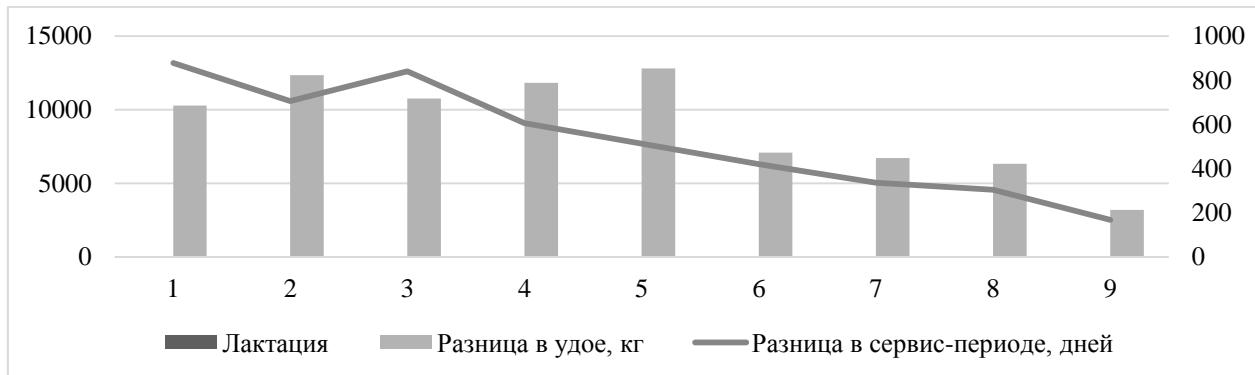


Рисунок 5. Взаимосвязь разницы в удоях и продолжительности сервис-периода в группах коров разных лактаций

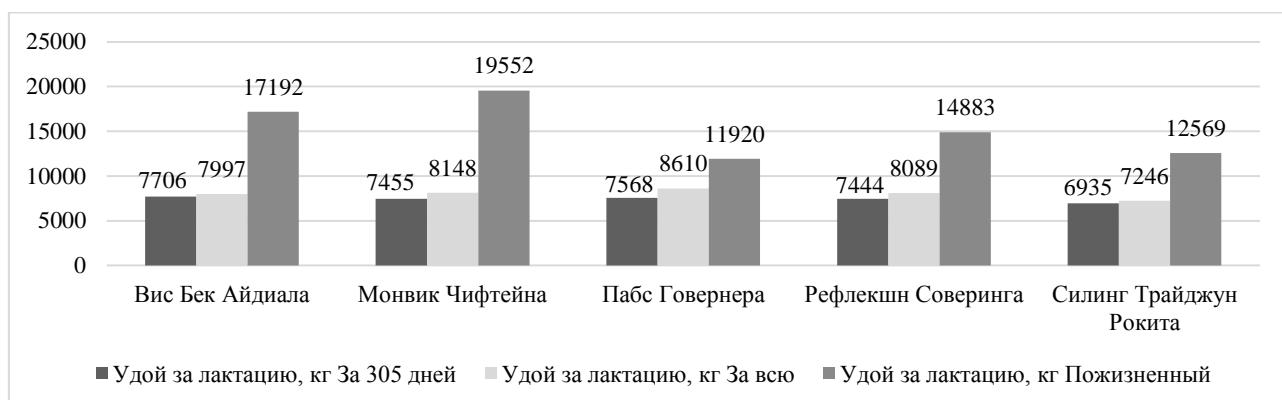


Рисунок 6. Удой коров за разные периоды продуцирования, кг

Наиболее высокий удой за 305 дней лактации был у коров линии Вис Бек Айдиала, на втором месте оказались животные линии Пабс Говернера, а самый низкий удой отмечался у коров линии Силинг Трайджун Рокита. Разница по удою между группами коров составила от 238 до 721 кг или 3,1 – 10,3% и была достоверной только между линиями Вис Бек Айдиала и Силинг Трайджун Рокита в пользу первых при  $P \leq 0,05$ .

Высокую продуктивность коров часто связывают с увеличением длительности лактации. Считается, что высокопродуктивные коровы имеют высокие среднесуточные удои, которые являются доминирующими над другими физиологическими процессами в организме и за счет этого происходит удлинение сервис-периода, что и приводит к повышению удоя за лактацию. В нашем случае наблюдается увеличение удоя за всю лактацию, по сравнению с удоем за 305 дней лактации. Данные о разнице в удое и длительности лактационной деятельности представлены в таблице 2.

Таблица 2

Длительность лактации и ее влияние на удой коров

Линия	Удой за лактацию, кг			Продолжительность лактации, дней
	За 305 дней	За всю	Разница	
Вис Бек Айдиала	7706±38,51	7997±29,14	291	355±1,04
Монвик Чифтейна	7455±35,05	8148±54,20	693	359±2,09
Пабс Говернера	7568 ±70,75	8610±133,07	1042	399±7,13
Рефлекшн Соверинга	7444±24,33	8089±38,03	645	361±1,47
Силинг Трайджун Рокита	6935±107,04	7246±118,44	311	331±3,49

Из данных таблицы видно, что разница в удое между удоем за 305 дней лактации и всю лактацию составляет от 291 (линия Вис Бек Айдиала) до 1042 кг (Пабс Говернера) при увеличении длительности от 26 дней (линия Силинг Трайджун Рокита) до 94 дней (линия Пабс Говернера). Отмечена положительная взаимосвязь между удлинением продолжительности лактации и повышением удоя за всю лактацию, однако это повышение незначительное и составляет 3,8; 9,3; 13,8; 8,7 и 4,5%. Достоверной разница была в 2-4 группах коров (линии Монвик Чифтейна; Пабс Говернера; Рефлекшн Соверинга) при  $P \leq 0,05$  –  $P \leq 0,01$ . Кроме того, установлено, что с повышением длительности лактации повышалась разница между удоями за 305 дней лактации и за всю лактацию (рисунок 7).

На рисунке наглядно видно, что увеличение продолжительности лактации приводит к повышению удоя.

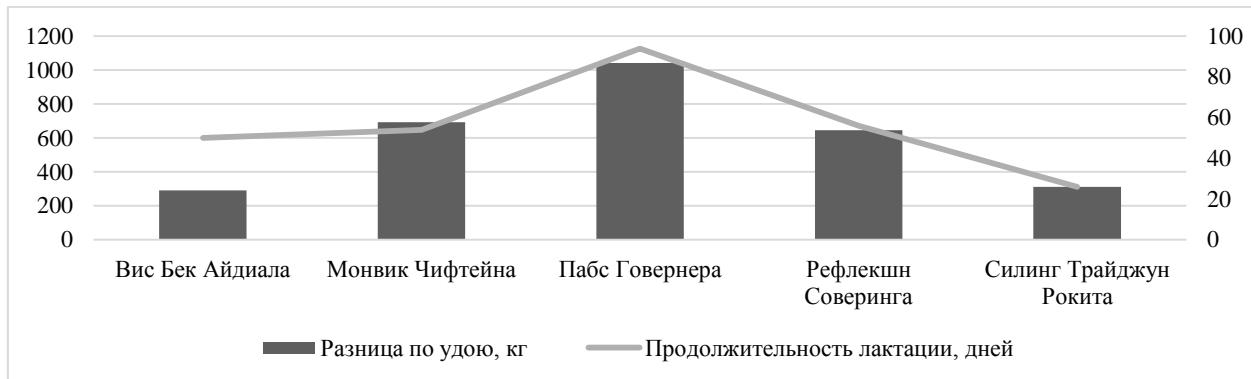


Рисунок 7. Длительность лактации и ее влияние на увеличение удоев

Для подтверждения вывода о том, что высокопродуктивные коровы до конца лактации имеют высокие среднесуточные удои нами были проведены расчеты среднесуточных удоев за 305 дней лактации и в последние дни лактации свыше 305 дней. Расчеты показали, что в последние дни лактации не все коровы имеют высокие среднесуточные удои, что не может объяснить необходимость удлинения продолжительности лактации и говорит об определенных проблемах с воспроизводительными функциями у коров, что и приводит к повышению длительности лактации (рисунок 8).

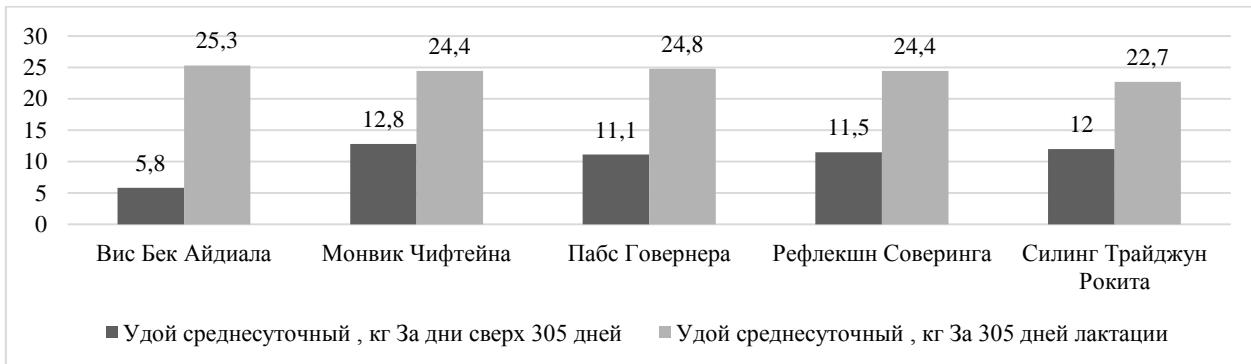


Рисунок 8. Среднесуточные удои по периодам лактации у коров, кг

На рисунке наглядно видно, что в последний период лактации свыше 305 дней среднесуточные удои составляли от 5,8 кг (линия Вис Бек Айдиала) до 12,8 кг (линия Монвик Чифтейна), что ниже чем в среднем за лактацию на 77,1 – 47,2%. Таким образом, увеличение длительности лактации хотя и приводит к повышению удоя, но в целом не оказывает существенного влияния на эффективность производства молока.

**Выводы.** Таким образом, можно сделать вывод о том, что уральский тип голштинизированного черно-пестрого скота обладает высокими племенными качествами, что подтверждается их продуктивными качествами. У животных имеются определенные проблемы, связанные с воспроизводительными способностями.

#### Библиография

1. Донник, И.М. Российский АПК – от импорта сельскохозяйственной продукции к экспортно-ориентированному развитию / И.М. Донник, Б.А. Воронин, О.Г. Лоретц, Е.М. Кот, Я.В. Воронина // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 3 (157). – С. 12.
2. Донник, И.М. Производство органической сельскохозяйственной продукции как одно из важнейших направлений развития АПК / И.М. Донник, Б.А. Воронин // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 1 (143). – С. 77-81.
3. Донник, И.М. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота / И.М. Донник, С.В. Мымрин // Главный зоотехник. – 2016. – № 8. – С. 20-32.
4. Колесникова, А.В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции / А.В. Колесникова // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 10-12.
5. Молчанова, Н.В. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров / Н.В. Молчанова, В.И. Сельцов // Зоотехния. – 2016. – № 9. – С. 2-4.
6. Решетникова, Н.П. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении продуктивности молочного скота / Н.П. Решетникова, Г.Е. Ескин // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 4. – С. 2-4.
7. Современное состояние и перспективы развития молочного скотоводства на Урале / С.Л. Гридина [и др.]. – Екатеринбург, 2018. – 98 с.
8. Mymrin V., Pedroso D.E., Pedroso C., Alekseev K., Avanci M.A., E.W, Cechin L., Rolim P.H.B., Iarozinski A., Catai R.E. Environmentally clean composites with hazardous aluminum anodizing sludge, concrete waste, and lime production waste // Journal of Cleaner Production. – 2018. – Т. 174. – С. 380.

9. Сохранение отечественных пород – вклад в будущее Российского животноводства / В.С. Мырмрин [и др.] // Зоотехния. – 2018. – № 1. – С. 8-11.
10. Мырмрин, В.С. Влияние генетического тренда и факторов среды на племенную ценность быков-производителей / В.С. Мырмрин, М.Ю. Севостьянов // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 7 (49). – С. 43-44.
11. Гридин, В.Ф. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона / В.Ф. Гридин, С.Л. Гридина // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 50-51.
12. Гридина, С.Л. Характеристика племенных и продуктивных качеств черно-пестрого скота в областях и республиках Урала / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, В.С. Мырмрин, Н.Н. Зезин, И.В. Ткаченко. – Екатеринбург: Уральское отделение РАН, 2018
13. Gorelik O., Rebezov M., Gorelik A., Harlap S., Dolmatova I., Zaitseva T., Maksimuk N., Fedoseeva N. and Novikova N. 2019 Effect of bio-preparation on physiological status of dry cows International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering 8(7) 559-62.
14. Gorelik O. et al. 2019. The state of nonspecific resistance of calves during the preweaning period International Journal of Pharmaceutical Research Doi: 10.31838/ijpr/2019.11.01.133.

**Горелик Ольга Васильевна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет».

**Ребезов Максим Борисович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет».

**Неверова Ольга Петровна** – кандидат биол. наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет».

**Федосеева Наталья Анатольевна** – доктор сельскохозяйственных наук, зав. кафедрой зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ, e-mail: n.fedoseeva0208@yandex.ru.

UDC: 636.02.034

### **O. Gorelik, M. Rebezov, O. Neverova, N. Fedoseeva**

## **EVALUATION OF THE PRODUCTIVE QUALITIES OF COWS OF MODERN BLACK-AND-WHITE CATTLE IN THE CONTEXT OF LINES**

**Key words:** cattle, lines, cows, dairy productivity, age.

**Abstract.** The breeding stock of this type of Holstein black-and-white cattle is characterized by a high proportion of bloodlines for the Holstein breed (over 87%) and the fact that there are quite a large number (more than 60%) of inbred animals obtained as a result of remote and moderate inbreeding, there are cows with a close degree of inbreeding. The main livestock of inbred cows belongs to two lines of Vis Back Idial and Reflection Sovering 82.7% and only 17.3% falls on the other three. The third place is occupied by the animals of the Montvik Chieftain line. It was found that inbred cows have quite high indicators of productive qualities, are subject to general patterns of their

changes with age. The duration of the service period does not affect the productive qualities of cows. The highest milk yield for 305 days of lactation was in cows of the Vis Bek Idial line, in second place were animals of the Pabs Governera line, and the lowest milk yield was observed in cows of the Siling Trijun Rokita line. The difference in milk yield between the groups of cows ranged from 238 to 721 kg or 3.1-10.3% and was significant only between the lines of Vis Bek Idial and Siling Trajun Rokita in favor of the former at  $P \leq 0.05$ . Thus, the Ural type of Holstein black-and-white cattle has high breeding qualities, which is confirmed by their productive qualities. Animals have certain problems associated with reproductive abilities.

### **References**

1. 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.
2. Donnik, I.M. and B.A. Voronin. Production of organic agricultural products as one of the most important directions of development of the agro-industrial complex. Agrarian Bulletin of the Urals, 2016, no. 1 (143), pp. 77-81.
3. Donnik, I.M. and S.V. Myrmin. The role of genetic factors in increasing the productivity of cattle. Glavny zootechnik, 2016, no. 8, pp. 20-32.
4. Kolesnikova, A.V. The degree of use of the genetic potential of Holstein sire bulls of various breeding. Animal husbandry, 2017, no. 1, pp. 10-12.
5. Molchanova, N.V. and V.I. Seltsov. Influence of breeding methods on productive longevity and lifelong productivity of cows. Animal husbandry, 2016, no. 9, pp. 2-4.
6. Reshetnikova, N.P. and G.E. Eskin. Current state and strategy of herd reproduction while increasing the productivity of dairy cattle. Dairy and meat cattle breeding, 2018, no. 4, pp. 2-4.
7. Gridina, S.L. et al. The current state and prospects for the development of dairy cattle breeding in the Urals. Yekaterinburg, 2018. 98 p.

8. Mymrin, V., D.E. Pedroso, C. Pedroso, K. Alekseev, Avanci M.A., E.W. Cechin L., Rolim P.H.B., Iarozinski A., Catai R.E. Environmentally clean composites with hazardous aluminum anodizing sludge, concrete waste, and lime production waste. *Journal of Cleaner Production*, 2018, Vol. 174, P. 380.
9. Mymrin, V.S., S.L. Gridina, A.N. Azhmyakov, A.A. Bryukhanov, I.A. Baybulatov, N.P. Kapustin, V.P. Lazarenko, A.V. Kobylin, E.V. Krysova and G.G. Smirnova. Conservation of domestic breeds is a contribution to the future of Russian animal husbandry. *Animal science*, 2018, no. 1, pp. 8-11.
10. Mymrin, V.S. and M.Yu. Sevostyanov. The influence of the genetic trend and environmental factors on the breeding value of sire bulls. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2008, no. 7 (49), pp. 43-44.
11. 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.
12. Gridina, S.L., V.F. Gridin, V.S. Mymrin, N.N. Zezin and I.V. Tkachenko. Characteristics of breeding and productive qualities of black-and-white cattle in the regions and republics of the Urals. *Yekaterinburg*, 2018.
13. Gorelik, O., M. Rebezov, A. Gorelik, S. Harlap, I. Dolmatova, T. Zaitseva, N. Maksimuk, N. Fedoseeva and N. Novikova. Effect of bio-preparation on physiological status of dry cows. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 2019, no. 8 (7), pp. 559-62
14. Gorelik O. et al. 2019 The state of nonspecific resistance of calves during the preweaning period *International Journal of Pharmaceutical Research* Doi: 10.31838 / ijpr / 2019.11.01.133.

**Gorelik Olga**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University.

**Rebezov Maksim**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ural State Agrarian University.

**Neverova Olga**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University.

**Fedoseeva Natalya**, Doctor of Agricultural Sciences sciences, head. Department of Animal Science, Production and Processing of Livestock Products, Russian State Agrarian Correspondence University, e-mail: nfedoseeva0208@yandex.ru.

УДК: 636.2.034

## Т.П. Усова, М.Г. Лабузова, Н.Ю. Комарова

### ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ЭКСТЕРЬЕРА ЩЕНКОВ РАЗНЫХ ПОРОД ОВЧАРОК

**Ключевые слова:** возраст, щенки, живая масса, высота в холке, обхват груди, овчарки.

**Аннотация.** В настоящее время овчарки – одни из самых популярных собак в мире. В Московской области в питомнике «Фон Гризли Стайл» разводят немецкую овчарку, бельгийскую овчарку (малину) и австралийскую овчарку (аусси). Шестимесячные щенки немецкой овчарки также отличались наибольшей живой массой – 29,77 кг и разница по живой массе составила у щенков бельгийской овчарки (малину) 3,62 кг ( $P<0,001$ ), а у щенков австралийской овчарки –

11,02 кг ( $P<0,001$ ). У щенков породы немецкой овчарки за все периоды возраста отмечается наибольший показатель промера высоты в холке. Показатели обхвата груди у щенков разных пород овчарок в 6-ом месяце указывают, что щенки немецкой овчарки превосходят по данному промеру щенков бельгийской (малину) овчарки на 10,92 см ( $P<0,001$ ) и щенков австралийской овчарки 25,56 см ( $P<0,001$ ). Таким образом, щенки немецкой, бельгийской (малину) и австралийской овчарок в разные периоды возраста имеют отличия по живой массе, высоте в холке и обхвату груди.

**Введение.** Овчарки – одни из самых популярных пород собак, они остаются наиболее универсальными и востребованными собаками, сопровождающими человеческую деятельность [1-5]. В Московской области в питомнике «Фон Гризли Стайл» разводят немецкую овчарку, бельгийскую овчарку (малину) и австралийскую овчарку (аусси). Цель данных исследований заключалась в сравнении живой массы и промеров экстерьера щенков немецкой, бельгийской (малину) и австралийской (аусси) овчарок в разные периоды выращивания.

Изучение живой массы и показателей экстерьера в разные возрастные периоды у щенков немецкой, бельгийской (малину) и австралийской (аусси) овчарок необходимы для определения правильности развития овчарок и племенной работы с данными породами.

**Материалы и методы исследований.** Измерение статей тела животных проводились при помощи мерной палки и мерной ленты. Измерение проводили в см. Взвешивание щенков осуществлялось на напольных весах в кг.

Оценка живой массы и промеров экстерьера в 1, 3 и 6 месяцы роста была проведена на поголовье разных пород овчарок: немецкая – 19 голов; бельгийская (малину) – 20 голов и австралийская (аусси) – 16 животных.

Математическую обработку цифрового материала проводили на персональном компьютере с использованием прилагаемого пакета стандартных программ Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Цель данных исследований заключалась в сравнении живой массы и промеров экстерьера щенков немецкой, бельгийской (малину) и австралийской (аусси) овчарок в разные периоды выращивания (таблица 1).

Таблица 1

## Живая масса и промеры щенков разных пород овчарок в разные периоды выращивания

Порода овчарок	n	Живая масса, кг	Высота в холке, см	Обхват груди, см
1 месяц				
Немецкая	19	3,34±0,04	21,05±0,19***	37,01±0,26***
Бельгийская (малинуга)	20	3,49±0,05**	19,96±0,16***	37,76±0,44***
Австралийская (аусси)	16	3,27±0,05	16,64±0,22	21,0±0,17
3 месяц				
Немецкая	19	14,15±0,23***	43,03±0,29***	54,04±0,51***
Бельгийская (малинуга)	20	12,5±0,17***	41,49±0,32***	48,1±0,47***
Австралийская (аусси)	16	9,38±0,09	35,18±0,17	38,03±0,15
6 месяц				
Немецкая	19	29,77±0,20***	57,44±0,17***	74,57±0,48***
Бельгийская (малинуга)	20	26,15±0,14***	54,87±0,14***	63,65±0,39***
Австралийская (аусси)	16	18,75±0,18	50,50±0,12	49,01±0,38

Примечание: \*\* – достоверно при  $P<0,01$ , \*\*\* – достоверно при  $P<0,001$ .

На рисунке 1 представлена живая масса щенков трех пород за 1, 3 и 6 месяцы.

Щенки бельгийской овчарки (малинуга) за 1 месяц роста отличались наибольшей живой массой – 3,49 кг. Так, разница по живой массе со щенками австралийской (аусси) овчарки составила 0,22 кг ( $P<0,01$ ) и немецкой овчарки – 0,15 кг. Щенки австралийской овчарки среди представленных пород наиболее мелкие по живой массе – 3,27 кг.

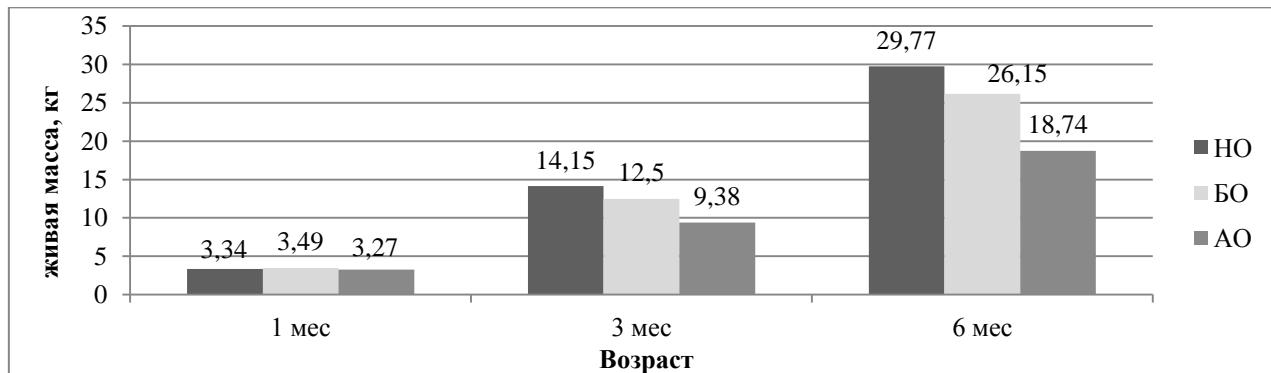


Рисунок 1. Живая масса щенков немецкой, бельгийской (малинуга) и австралийской (аусси) овчарок

В третий месяц роста щенки немецкой овчарки имели массу тела 14,15 кг, это больше живой массы щенков бельгийской овчарки (малинуга) на 1,65 ( $P<0,001$ ) кг и щенков австралийской овчарки на 4,77 кг ( $P<0,001$ ). Следует отметить, что по живой массе 3-месячные щенки немецкой овчарки самые крупные, а самые мелкие щенки австралийской овчарки. Промежуточное положение по живой массе занимают щенки бельгийской овчарки (малинуга) – 12,5 кг, так, их живая масса больше, чем у щенков австралийской овчарки на 3,12 кг ( $P<0,001$ ).

Шестимесячные щенки немецкой овчарки также отличались наибольшей живой массой – 29,77 кг и разница по живой массе составила у щенков бельгийской овчарки (малинуга) 3,62 кг ( $P<0,001$ ), а у щенков австралийской овчарки – 11,02 кг ( $P<0,001$ ). Щенки бельгийской овчарки (малинуга) в возрасте 6-ти месяцев имели живую массу – 26,15 кг и при сравнении с живой массой щенков австралийской овчарки разница составила 7,4 кг ( $P<0,001$ ).

Таким образом, щенки представленных трех пород овчарок по живой массе имеют различия.

На рисунке 2 наглядно представлены показатели промера высоты в холке у щенков немецкой, бельгийской (малинуга) и австралийской овчарок за разные периоды выращивания.

У щенков породы немецкой овчарки за все периоды возраста отмечается наибольший показатель промера высоты в холке. Так, в возрасте 1-го месяца разница составила между щенками породы австралийской овчарки – 4,41 см ( $P<0,001$ ) и бельгийской (малинуга) овчарки – 1,10 см ( $P<0,001$ ). При сравнении высоты в холке щенков бельгийской (малинуга) и австралийской овчарок замечено, что щенки бельгийской (малинуга) овчарки были выше на 3,31 см ( $P<0,001$ ).

В возрасте 3-х месяцев по высоте в холке щенки породы немецкой овчарки превосходили щенков австралийской овчарки на 7,85 см ( $P<0,001$ ) и бельгийской (малинуга) овчарки – на 1,81 см ( $P<0,001$ ). Щенки породы бельгийской (малинуга) овчарки по высоте в холке были выше на 6,31 см ( $P<0,001$ ), чем щенки австралийской овчарки.

Такая же закономерность по высоте в холке прослеживается у щенков в возрасте 6-ти месяцев, так, наиболее высокие являются щенки породы немецкой овчарки. Они выше по высоте в холке щенков австралийской овчарки на 6,94 см ( $P<0,001$ ) и бельгийской (малинуга) овчарки – на 2,57 см ( $P<0,001$ ). Щенки австралийской овчарки по высоте в холке уступали щенкам бельгийской (малинуга) овчарки на 4,37 см ( $P<0,001$ ).

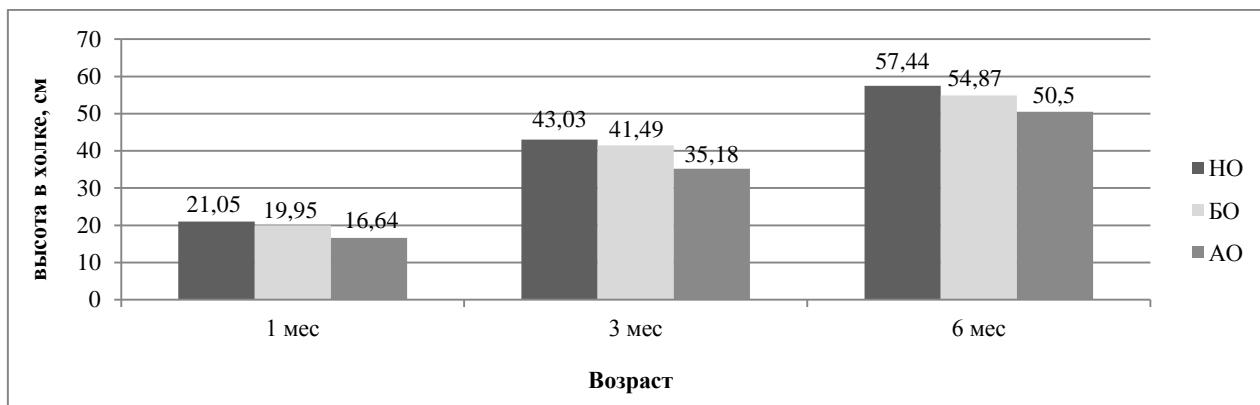


Рисунок 2. Высота в холке щенков немецкой, бельгийской (малинуа) и австралийской овчарок

На рисунке 3 представлены показатели промера обхвата груди щенков немецкой, бельгийской (малинуа) и австралийской овчарок в разные периоды роста.

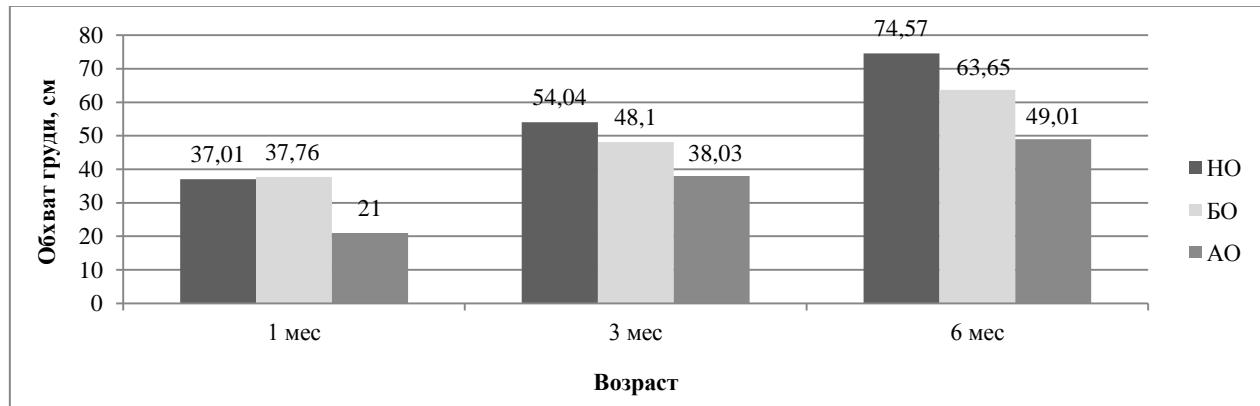


Рисунок 3. Представлен промер обхвата груди щенков немецкой, бельгийской (малинуа) и австралийской овчарок в разные периоды роста

Рассмотрим промер обхвата груди у щенков разных овчарок по 1, 3 и 6 месяцу. Так, обхват груди за 1 месяц у щенков немецкой и бельгийской (малинуа) овчарок практически одинаков, разница между ними статистически недостоверна. Сравним обхват груди за 1 месяц у щенков немецкой и бельгийской (малинуа) овчарок со щенками и австралийской овчарки, то разница составляет соответственно 16,01 см ( $P<0,001$ ) и 16,76 см ( $P<0,001$ ).

По 3-ему месяцу наибольший показатель обхвата груди отмечен у щенков немецкой овчарки – 54,04 см, что больше, чем у щенков бельгийской (малинуа) овчарки на 6,3 см ( $P<0,001$ ) и щенков австралийской овчарки 16,01 см ( $P<0,001$ ). При сравнении обхвата груди щенков бельгийской (малинуа) овчарки и щенков австралийской овчарки разница составила 10,07 см ( $P<0,001$ ).

Показатели обхвата груди у щенков разных пород овчарок в 6-ом месяце указывают, что щенки немецкой овчарки превосходят по данному промеру щенков бельгийской (малинуа) овчарки на 10,92 см ( $P<0,001$ ) и щенков австралийской овчарки 25,56 см ( $P<0,001$ ). Разница по обхвату груди между щенками бельгийской (малинуа) овчарки и австралийской овчарки составила 14,64 см ( $P<0,001$ ).

**Выводы.** Следовательно, щенки немецкой, бельгийской (малинуа) и австралийской овчарок в разные периоды возраста имеют отличия по живой массе, высоте в холке и обхвату груди.

#### Библиография

1. Австралийская овчарка «Аусси». СТАНДАРТ FCI № 342 от 05.06.2009 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: nkrao.ru (Дата обращения: 28.08.2021 г.).
2. Загороднев, Ю.П. Особенности экстерьера и конституции собак немецкой овчарки // Ю.П. Загороднев, М.С. Манаенков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (59). – С. 110-112.
3. Коханов, М.А. Рост и развитие ремонтного молодняка собак породы "Немецкая овчарка" / М.А. Коханов, Д.А. Игнатов, Е.А. Варыгин // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2 (22). – С. 96-101.
4. Тимофеева, О.А. Проблема увеличения роста в породе немецкая овчарка / О.А. Тимофеева // Евразийское Научное Объединение. – 2019. – № 1-7 (47). – С. 407-408.
5. Усова, Т.П. Экстерьер собак немецкой и бельгийской (малинуа) овчарок / Т.П. Усова, Е.В. Харитонова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2. – С. 80-82.

**Усова Татьяна Петровна** – доктор сельскохозяйственных наук, проф. кафедры зоотехники, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ, e-mail: usovatan@yandex.ru.

**Лабузова Маргарита Геннадьевна** – магистрант, кафедры зоотехники, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

**Комарова Наталья Юрьевна** – магистрант, кафедры зоотехники, производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО РГАЗУ.

UDC: 636.2.034

**T. Usova, M. Labusova, N. Komarova**

## FEATURES OF GROWTH AND EXTERIOR OF PUPPIES OF DIFFERENT SHEPHERD BREEDS

**Key words:** age, puppies, body weight, height at the withers, chest girth, shepherd dogs.

**Abstract.** Currently, shepherd dogs are one of the most popular dogs in the world. In the Moscow Region, the Von Grizzly Style kennels breed a German Shepherd, a Belgian Shepherd (Malinois) and an Australian Shepherd (Aussie). Six-month-old German Shepherd puppies also had the highest live weight – 29.77 kg and the difference in live weight was 3.62 kg ( $P<0.001$ ) in Belgian Shepherd (Malinois) puppies, and 11.02 kg in Australian Shepherd

puppies ( $P<0.001$ ). German Shepherd puppies have the highest measurement of height at the withers for all periods of age. Indicators of chest girth in puppies of different breeds of shepherd dogs in the 6th month indicate that German shepherd puppies outperform Belgian (Malinois) shepherd puppies by 10.92 cm ( $P<0.001$ ) and Australian shepherd puppies 25.56 cm ( $P<0.001$ ). Thus, puppies of the German, Belgian (Malinois) and Australian shepherd dogs at different periods of age have differences in live weight, height at the withers and chest girth.

### References

1. Australian Shepherd "Aussie". STANDARD FCI No. 342 dated 06/05/2009. Available at: nkpa.ru (Accessed 28.08.2021).
2. Zagorodnev, Yu.P. and M.S. Manaenkov. Features of the exterior and constitution of German shepherd dogs. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4 (59), pp. 110-112.
3. Kokhanov, M.A., D.A. Ignatov and E.A. Varygin. Growth and development of replacement young dogs of the breed "German Shepherd". Bulletin of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: Science and higher professional education, 2011, no. 2 (22), pp. 96-101.
4. Timofeeva, O.A. The problem of increasing growth in the German Shepherd breed. Eurasian Scientific Association, 2019, no. 1-7 (47), pp. 407-408.
5. Usova, T.P. and E.V. Kharitonova. Exterior of German and Belgian (Malinois) Shepherd Dogs. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2015, no. 2, pp. 80-82.

**Usova Tatyana**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University, e-mail: usovatan@yandex.ru.

**Labuzova Margarita**, Magistr of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University.

**Komarova Natalia**, Magistr of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University.

УДК: 636.74.043.7

**Ю.Н. Арылов, Х.Ю. Арылов, Д.Е. Дорджиева**

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАЛМЫЦКОЙ ПАСТУШЬЕЙ СОБАКИ БАРГ В УСЛОВИЯХ КФХ «АРЛ» ЯШКУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

**Ключевые слова:** порода собаки «Барг», монгольская овчарка, экстерьерные особенности.

**Аннотация.** Калмыцкая пастушья собака, или Барг, – порода относится к группе азиатских овчарок. В ней течет кровь древнейших собак Тибета и пастуших собак различных кочевых племен Монголии. Барг состоит в тесном родстве с монгольской овчаркой

и тибетским мастифом. Основное назначение этой породы пастыба и охрана стад животных. В настоящее время исследовательские работы по собаке Барг ведутся сотрудниками Калмыцкого государственного университета и Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева под руководством профессоров Арилова А.Н. и Блохина Г.И.

**Введение.** О породном разнообразии собак древних цивилизаций мы можем судить главным образом по сохранившимся изображениям собак, а также и по письменным свидетельствам.

Калмыцкая овчарка относится к группе догообразных собак. Догообразные, или молоссы, – мощные, огромные, внушающие страх одним своим видом, собаки известные с древнейших времен. Они отличаются агрессивным нравом, бесстрашием в сочетании со спокойствием и чувством собственного достоинства [5].

Изначально калмыцкая овчарка – одна из древних пород овчарок, близкая к монгольской овчарке и тибетской собаке. Свое происхождение они ведут от восточных собак. За несколько тысячелетий до нашей эры скотоводы приручили предков этих собак. Все пастушки сторожевые собаки имеют экстерьерное сходство, что объяснимо их общим происхождением и назначением. На Тибете до наших дней сохранилась примитивная порода тибетский мастиф, как ее называли в Англии, куда она была завезена еще в XIX веке при короле Георге IV.

Тибетский мастиф (тибетская собака овчарка) – большая крупная собака, отличается громадной силой с тяжелой и короткой головой, широкой мордой, со складками кожи на лбу, с сырьими губами и отвисшими веками. Уши небольшие, висячие, шерсть грубая и длинная. Но есть и сравнительно короткошерстные. Окрас черно-подпалый или черный, лапы и грудь белые.

В Азии всюду, где развивалось скотоводство и были хищники, разводили крупных собак. Так, было известно об индийских и тибетских крупных собаках. Наиболее близка по внешнему виду к первоначальной – группа азиатских овчарок: тибетская, монгольская, бурятская и др., в том числе и калмыцкая.

Среднеазиатская овчарка, или как ее раньше называли туркестанская. Туркестанская овчарка – немногим отличается от монгольской. Среднеазиатские овчарки распространились на запад вместе с восточной культурой. Это выносливые и смелые собаки изначально черного окраса (сейчас они бывают самого разнообразного окраса), флегматичные, мощные, крупные с массивной «медвежьей» головой, низко посаженной шеей и широкой грудью.

Раньше они также применялись для охоты на крупных зверей, в том числе и хищных (даже на тигров), но главное – ценилась их способность брать в одиночку волка.

Особую ценность представляет эта порода в суровых условиях жары, недостатка воды и скучного кормления которые она стойко переносит, зачастую находя себе пропитание – добывая сусликов, сурков. При отарах собаки содержатся вольно, также вольно выращивается и молодняк, перенимая необходимые навыки от взрослых [1-4].

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальную часть работы проводили в условиях КФХ «Арл» Яшкульского района Республики Калмыкия на 10 собаках калмыцкой и монгольской пород, подобранных по принципу аналогов с учетом возраста, состояния, здоровья и происхождения, которые были разделены на 2 группы по 5 голов в каждой. Кормление было двухразовое. Рационы кормления собак составляли в соответствии с рекомендуемыми нормами и состояли из продуктов животного и растительного происхождения, а также из всевозможных добавок (минеральные, витаминные, биологически активные вещества).

Особое внимание при разведении калмыцкой пастушьей собаки уделяли кобелям, которые могут оказывать заметно большее влияние на качество поголовья, при правильной организации племенной работы, чем у суки. Это объясняется тем, что число щенков от одной суки за весь период ее племенного использования вряд ли превышает 30-40 голов. Кобель за всю свою жизнь может дать несколько сотен потомков.

Как правило, качество потомства при индивидуальном – продуманном и обоснованном отборе и подборе, в среднем выше, чем при массовых, «стихийных», вязках.

При воссоздании калмыцкой пастушьей собаки, использовали как однородный, так и разнородный подбор. Однородный подбор использовали, когда хотели усилить и закрепить определенные характеристики признаков, т.е. подбирали кобеля и суку, относительно сходных по показателям экстерьера, типу телосложения, рабочим качествам. Этот принцип реализовывали путем подбора к лучшим племенным сукам лучших кобелей.

Использовали также и разнородный подбор, когда к определенному производителю подбирали отличающихся от него по ряду признаков сук. Это в основном практиковали при использовании привозных производителей, с целью корректировки и улучшения определенных признаков.

Однородный и разнородный подбор использовали на всем протяжении воссоздания породы, в зависимости от поставленных задач.

На первом этапе работы с выбранным поголовьем основным методом разведения было скрещивание, т.к. поголовье было достаточно разнородным, как по фенотипу, так и по генотипу. Также использовали вводное скрещивание, или прилитие крови, когда в разведении использовали привозных собак, в частности, монгольскую и тибетскую овчарку. Вводное скрещивание применяли с целью улучшения и усиления отдельных признаков и показателей, и для повышения генетического разнообразия. Это достигалось путем однократного использования производителей выбранной улучшающей породы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Благодаря высоким адаптационным качествам, этих собак можно успешно разводить в разнообразных природно-климатических условиях: сухих полупустынных, жарких и высокогорных регионах. Для собак породы Барг характерна высокая степень термоизоляции, поэтому у них редко температура кожи находится в зависимости от температуры окружающей среды.

При высокой температуре окружающей среды у Барг наряду с активной теплоотдачей снижается обмен веществ и соответственно теплопродукция. Выносливость к жаре у собаки Барг обеспечивается также повышенной теплоотдачей, в результате учащенного дыхания.

В течение года у калмыцкой пастушьей собаки происходят большие изменения в составе волосяного покрова: количество остьевых волос к зиме уменьшается и заметно, в 2 раза, увеличивается количество пуховых. Летом, наоборот, в структуре волосяного покрова преобладает ость, а густота и длина волоса минимальные, что облегчает терморегуляцию. Все это, эти морфологические изменения, является ответной реакцией организма, на сезонные изменения в течение года.

У собак породы Барг исключительно хорошо выражены адаптационные механизмы, так при различных изменениях условий внешней среды они способны поддерживать гомеостаз внутренней среды организма. Обычно изначально в таких суровых условиях у данной породы эволюционно закрепились такие способности, позволяющие компенсационно реагировать на изменения факторов внешней среды, т.е. эти способности калмыцкой пастушьей собаки связаны с наличием ряда наследственно-закрепленных приспособительных механизмов в популяции в целом.

Одной из характерной особенности собак породы Барг является повышенная способность к накоплению жира осенью перед зимовкой. Такая закономерность обусловлена защитной, теплоизоляционной функцией подкожного и внутреннего сала, это и запас питательных веществ на суровое зимнее время. Эта особенность позволяет калмыцкой пастушьей собаке лежать на снегу или на мерзлой земле и не переохлаждаться. Не нужно забывать, что большую часть времени суток обычно Барг находится со стадом, вне помещения и без каких-то укрытий. При этом Барг очень экономно использует жир и относительно устойчиво сохраняет упитанность зимой.

Суки калмыцкой пастушьей собаки обладают хорошими материнскими качествами, что обуславливает хороший выход приплода (5-6 щенят). Собаки этой породы отличаются долголетием и сохраняют хорошую воспроизводительную способность до 10 лет и более. Важнейшая особенность породы – высокая жизнеспособность приплода, что обеспечивается, в частности, биологической полноценностью молозива.

О росте и развитии собак можем судить по живой массе и изменению их телосложения в разные возрастные периоды. Изучение роста и развития собак, разных половозрастных групп дает возможность проследить те или иные изменения, произошедших под влиянием отбора и подбора или скрещивания в живой массе и других показателей, благодаря чему не трудно будет установить эффективность улучшения стада.

Динамика живой массы разных половозрастных групп собак за период 18-летней работы по созданию калмыцкой пастушьей собаки Барг и собак монгольской овчарки представлена в таблице 1.

Таблица 1  
Живая масса породы Барг и монгольской овчарки

Половозрастные группы	Средняя живая масса за 3 года, кг				Превышение живой массы породы Барг, кг	
	Монгольская овчарка		порода Барг			
	гол	M±m	гол	M±m		
Кобели в возрасте 36-40 месяцев	10	37,33±0,13	10	44,3±0,33	6,93	
Суки в возрасте 36-40 месяцев	30	34,6±0,12	30	40,1±0,09	5,5	
Кобели в возрасте 12-14 месяцев	40	30,1±0,13	40	35,6±0,11	5,5	
Суки в возрасте 12-14 месяцев	40	27,8±0,10	40	31,2±0,12	3,4	

Как видно из данных таблицы 1 калмыцкая собака Барг по всем половозрастным группам превосходит по живой массе сверстников монгольской породы. Так, кобели в возрасте 36-40 месяцев породы Барг имели живую массу 44,3 кг и превосходили сверстников на 6,93 кг или 18,7%. Суки в возрасте 36-40 месяцев имели превосходство над сверстницами в пределах 5,5 кг или на 15,8% соответственно. Такая же тенденция сохраняется и по молодняку.

Коэффициент достоверности разности по данному показателю в пределах половозрастных групп собак колеблется от 5,9 до 7,9 ( $P<0,001$ ). Телосложение собак находится в неразрывной связи с ростом и развитием организма и обуславливается породными различиями и кормовыми условиями. Выраженность внешних форм, присущих животным данного вида и направления продуктивности в значительной мере говорит об их хозяйственной целесообразности.

При изучении роста и развития собак проведены линейные измерения отдельных статей тела, позволяющих оценить экстерьерные особенности подопытных животных.

Показатели промеров тела характеризуют величину и тип телосложения животных. Но отдельно взятые промеры в абсолютных показателях не могут дать представление о телосложении животного. Поэтому для характеристики экстерьера животных пользуются индексами телосложения, которые дают возможность судить о степени развития организма, о пропорциях в его телосложении и об общем конституциональном типе животного.

Мы выбрали индексы длинноногости, растянутости, тазогрудной, грудной, перерослости, сбитости и костиности, так как они хорошо характеризуют конституциональный тип и направление продуктивности животного.

Для определения индексов телосложения были взяты по 9 промеров у 10 кобелей и 30 сук по каждой опытной группе животных (таблицы 2, 3).

Из данных таблиц 2,3,4 следует, что собаки разновозрастных групп породы Барг обладают достаточно крупной величиной и они довольно однородны по промерам, о чем можно судить по коэффициентам их вариации (коэффициент вариации у кобелей и сук в пределах – 3,9-4,81%, а у молодняка – 3,5-4,3%).

Таблица 2

## Промеры кобелей в 36-40 месяцев, см

Наименование	Породность (n=10)	
	МОНГОЛЬСКАЯ ОВЧАРКА	порода Барг
	M±m	M±m
Высота в холке	59,2±0,29	67,46±0,32
Косая длина туловища	6,44±0,30	72,3±0,37
Обхват груди	72,4±0,43	83,4±0,55
Глубина груди	25,14±0,14	27,4±0,17
Ширина головы	11,3±0,10	13,03±0,12
Длина головы	23,46±0,17	24,94±0,21
Высота в локте	29,2±0,22	34,45±0,28
Ширина груди	23,0±0,20	26,0±0,25
Обхват пясти	11,2±0,09	13,01±0,10

Таблица 3

## Промеры сук в 36-40 месяцев, см

Наименование	Породность (n=30)	
	МОНГОЛЬСКАЯ ОВЧАРКА	порода Барг
	M±m	M±m
Высота в холке	55,11±0,27	60,69±0,31
Косая длина туловища	65,06±0,42	72,2±0,44
Обхват груди	68,9±0,37	75,2±0,40
Глубина груди	24,0±0,18	25,99±0,17
Ширина головы	10,48±0,08	12,3±0,10
Длина головы	22,5±0,13	23,98±0,19
Высота в локте	28,4±0,15	31,70±0,17
Ширина груди	22,0±0,14	24,63±0,13
Обхват пясти	10,7±0,07	10,0±0,09

К тому же собаки обладают высоконогостью и хорошей шириной груди. Так, индекс высоконогости у кобелей породы барг составляет 50,8%, у сук – 52,18%. Такие показатели характерны для лучших собак пастушьего направления продуктивности (таблица 4).

Таблица 4

## Индексы телосложения кобелей и сук опытных групп

Индексы	Порода			
	МОНГОЛЬСКАЯ ОВЧАРКА		порода Барг	
	кобели	суки	кобели	суки
Высоконогости	49,43	51,6	50,8	52,18
Длина спины	39,41	39,0	38,96	38,9
Длина шеи	37,89	39,14	37,69	39,5
Сечения	68,76	72,94	65,79	67,6
Формата	108,85	117,72	107,2	118,9
Пропорциональности	97,26	97,8	98,1	98,35
Массивности	122,35	125,0	123,69	123,65
Плотности	63,7	58,56	65,1	66,08
Костистости	18,87	20,4	19,3	19,76

**Выводы.** Экстерьерные особенности изучаемых животных отвечают требованиям, предъявляемым собакам пастушьего направления продуктивности. Промеры туловища и индексы телосложения соответствуют направлению продуктивности этих животных.

## Библиография

1. Арилов, А.Н. Калмыцкая пастушья собака – барг: монография / А.Н. Арилов, Б.К. Адучиев, Г.И. Блохин, Т.В. Блохина. – Элиста: Изд-во ЗАО «Джангар», 2015. – 164 с.
2. Блохин, Г.И. Технология собаководства: учебное пособие / Г.И. Блохин, Т.В. Блохина, А.Н. Арилов, М.А. Соловьева. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. – 318 с.
3. Блохин, Г.И. Породы собак: учебное пособие / Г.И. Блохин, Т.В. Блохина, М.А. Вострикова. – М.: Изд-во РГВУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. – 518 с.
4. Боголюбский, С.Н. Происхождение и преобразование домашних животных / С.Н. Боголюбский. – М.: Советская наука, 1959. – 595 с.
5. Хара-Даван, Э. Чингис-хан как полководец и его наследие / Э. Хара-Даван. – Элиста, 1991. – 137 с.

**Арылов Юрий Нимеевич** – профессор, доктор сельскохозяйственных наук кафедры «Биотехнологии и животноводства», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

**Арылов Хонгр Юрьевич** – аспирант кафедры «Биотехнологии и животноводства», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

**Дорджиева Джиргала Евгеньевна** – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры «Ветеринарной медицины» ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

UDC: 636.74.043.7

**Yu. Arylov, H. Ryllov, D. Dordjieva**

## BIOLOGICAL FEATURES AND ECONOMIC FEATURES OF THE KALMYK SHEPHERD DOG BARG ON THE BASIS OF THE FARM "ARL" OF THE YASHKUL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA

**Key words:** dog breed "Barg", Mongolian Shepherd, exterior features.

**Abstract.** The Kalmyk shepherd dog, or barg – breed belongs to the group of Asian shepherds. It has the blood of the most ancient dogs of Tibet and herding dogs of various nomadic tribes of Mongolia. The bug is closely related

to the Mongolian Shepherd Dog and the Tibetan Mastiff. The main purpose of this breed is grazing and protecting herds of animals. Currently, research on the Barg dog is being conducted by employees of the Kalmyk State University and the Timiryazev Moscow Agricultural Academy, under the guidance of Professors Arilov A.N. and Blokhin G.I.

### References

1. Arrow, A.N., B.K. Aduceau, G.I. Blokhin and T.V. Blokhin. Anikeev SS, the Kalmyk cattle dog – barg. Monograph. Elista: Izd-vo ZAO "NPP dzhangar, 2015. 164 p.
2. Blokhin, I., T.V. Blokhin, A.N. Arrow and M.A. Soloviev. Technology AKC: Tutorial. Moscow, publishing house of the Russian state agrarian University-MTAA named after K.A. Timiryazev, 2013. 318 p.
3. Blokhin, I., T.V. Blokhin and M.A. Vostrikova. Breeds of dogs: a tutorial. Moscow, Izd-vo HLWG-MTAA named after K.A. Timiryazev, 2012. 518 p.
4. Bogolyubskii, S.N. The origin and transformation of Pets. Moscow: SovetskayaNauka, 1959. 595 p.
5. Khara-Davan E. Genghis Khan as a commander and his legacy. Elista, 1991. 137 p.

**Arylov Yuri**, Professor, doctor of Agricultural Sciences, Department of Biotechnology and Animal Husbandry, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

**Arylov Khongr**, Postgraduate student of the Department of Biotechnology and Animal Husbandry, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

**Dorgieva Jirgala**, Candidate of Veterinary Sciences, Assistant of the Department of "Veterinary Medicine" of the Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

УДК: 619:618

**В.В. Чекрышева, А.И. Клименко, В.Х. Млтыхян**

## АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА НА МОЛОЧНОЙ ФЕРМЕ МЯСНИКОВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ключевые слова:** заболевания молочной железы, мастит, крупный рогатый скот, молочная железа, воспаление, коровы, Ростовская область.

**Аннотация.** В статье представлены данные по распространению мастита в хозяйстве Мясниковского района Ростовской области. При анализе распространенности клинического мастита на молочной ферме ИП Берекчиян А.А. Мясниковского района Ростовской области в период с 2018 по 2020 гг. установлено, что клинические формы мастита у коров встречаются в среднем 25,7%, причем заболеваемость коров имеет тенденцию к снижению.

Наибольшее число заболевших маститами животных наблюдается в послеродовый период и составляет в среднем около 55,1%. В лактационный период заболеваемость маститами составляет в среднем 38,9%. В период запуска заболеваемость коров маститами значительно снижается и составляет в среднем 6,9%. В сухостойный период заболеваемость коров маститами также находится на низком уровне и составляет в среднем 6,3%. Установлено, что мастит носит сезонный характер, пик заболеваемости приходится на март – май, а также сентябрь – ноябрь.

**Введение.** Молочное скотоводство является одной из ведущих отраслей сельскохозяйственного производства, призванного полностью удовлетворить потребности людей в продуктах питания животного происхождения. В связи с этим большое значение придается качеству получаемого молока. Несмотря на постоянное совершенствование средств и методов борьбы с маститом, воспаление молочной железы в настоящее время является одним из самых распространенных заболеваний на молочных фермах [4, 5]. Экономический ущерб, причиняемый маститами, слагается из ряда факторов, среди которых ведущую роль играют снижение молочной продуктивности, преждевременная выбраковка животных, ухудшение технологических свойств молока, недополучение приплода, а также затраты на терапию [3].

Мастит – воспаление молочной железы, возникающее в ответ на воздействие механических, термических, химических, биологических и других факторов. Также большое значение имеет проникновение в вымя патогенных микроорганизмов. Ввиду этого необходимо устраниить воздействие предрасполагающих факторов на молочную железу [1, 2, 5].

В настоящее время необходимо более тщательно изучить распространенность мастита по отдельным регионам и даже районам с целью учета и предотвращения возникновения заболеваний молочной железы.

**Материалы и методы исследований.** Исследования по изучению распространенности клинического мастита у коров выполнены в условиях хозяйства крупного рогатого скота ИП Берекчиян А.А. Мясниковского района Ростовской области. Обработка полученных данных производилась на базе Северо-кавказского зонального научно-исследовательского ветеринарного института – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» в период с 2018 по 2021 гг.

Целью наших исследований было изучение распространенности мастита в исследуемом хозяйстве. С этой целью изучали данные амбулаторных журналов обследования животных, а также вели ежедневные наблюдения за поголовьем для выявления больных маститом коров. Все полученные данные подвергали статистической обработке.

**Результаты исследований и их обсуждение.** С целью разрешения поставленной задачи мы изучали распространенность мастита в исследуемом хозяйстве. С этой целью подвергали статистической обработке данные амбулаторных журналов, а также вели ежедневные наблюдения за поголовьем на молочной ферме.

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод, что на молочной ферме ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Берекчиян А.А. заболеваемость маститом составляет в среднем 25,7%. Так, в 2018 году число больных животных составляло 24%, в 2019 году процент заболевших животных увеличился до 27%. А в 2020 году количество больных маститом коров снизилось до 25,45%.

Наглядно динамика заболеваемости маститом по годам на данной молочной ферме отражена на рисунке 1.

Таблица 1  
Распространенность клинического мастита у коров на молочной ферме ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Берекчиян А.А. Мясниковского района Ростовской области

Год	Всего обследовано коров	Число больных маститом коров	
		голов	%
2018	50	12	24
2019	65	18	27,7
2020	55	14	25,45

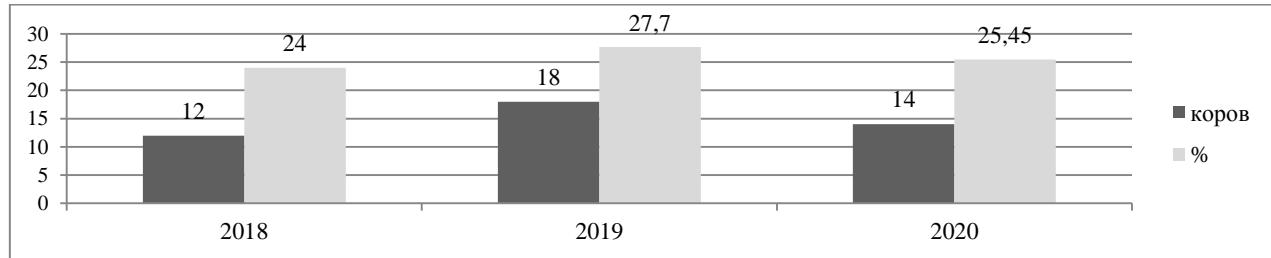


Рисунок 1. Динамика заболеваемости коров маститами на молочной ферме ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Берекчиян А.А. Мясниковского района Ростовской области

Снижению заболеваемости маститом в данных фермах способствовал постоянный контроль за поголовьем крупного рогатого скота, ежедневные осмотры, своевременное выявление больных животных и проведение своевременного качественного лечения.

Также взаимосвязь возникновения воспаления молочной железы у коров изучали на молочной ферме ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Берекчиян А.А. на протяжении 3 лет.

Исходя из данных таблицы 2, можно сделать вывод, что на молочной ферме ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Берекчиян А.А. Мясниковского района Ростовской области в послеродовый период отмечается наибольший процент заболеваемости коров маститами. Так, в 2018 году заболело 58,3% коров, в 2019 году – 50%, а в 2020 году – 57,1%. В лактационный период также отмечается высокий процент заболеваемости коров, однако он немного ниже, чем в послеродовый период. Так, воспаление молочной железы у коров

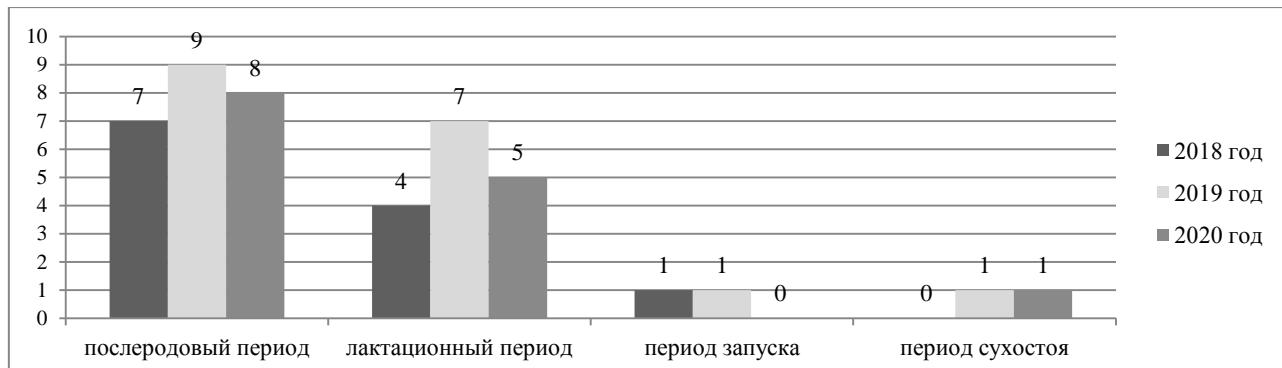
в лактационный период составляет в 2018 году – 33,3%, в 2019 году – 38,9%, а в 2020 году – 35,7%. В период запуска и сухостоя заболевание встречается в единичных случаях. В 2018 году в период запуска воспаление молочной железы отмечалось лишь у одной коровы, что составило 8,3%. В период сухостоя заболевших животных не было. В 2019 году в период запуска и сухостоя заболело по 1 корове, что составило 5,55%. А в 2020 году заболевание маститом зарегистрировано у одного животного в период сухостоя и составило 7,1% от всех заболевших животных, в период запуска заболевших животных не было зарегистрировано.

Таблица 2

**Распространенность клинического мастита в зависимости от физиологического состояния на молочной ферме ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Берекчиян А.А. Мясниковского района Ростовской области**

Всего больных животных	Послеродовый период		Лактационный период		Период запуска		Период сухостоя	
	больных коров	%	больных коров	%	больных коров	%	больных коров	%
2018 год								
12	7	58,3	4	33,3	1	8,3	0	0
2019 год								
18	9	50	7	38,9	1	5,55	1	5,55
2020 год								
14	8	57,1	5	35,7	0	0	1	7,1

Взаимосвязь физиологического состояния коровы и воспаления молочной железы на молочной ферме ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Берекчиян А.А. Мясниковского района Ростовской области наглядно отражена на рисунке 2.



**Рисунок 2. Взаимосвязь физиологического состояния коровы и воспаления молочной железы на молочной ферме ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Берекчиян А.А. Мясниковского района Ростовской области**

В ходе проведенных нами исследований изучена взаимосвязь воспаления молочной железы и сезона года. Полученные данные отражены на рисунке 3.



**Рисунок 3. Взаимосвязь воспаления молочной железы и сезона года**

Так, в результате проведенных исследований установлено, что мастит носит сезонный характер, пик заболеваемости приходится на март – май, а также сентябрь – ноябрь. В период с марта по май на молочной ферме ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Берекчиян А.А. Мясниковского района Ростовской области выявлено 18 больных маститом животных. В период с сентября по ноябрь на молочной ферме ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Берекчиян А.А. Мясниковского района Ростовской области выявлено 17 больных животных.

**Выводы.** При анализе распространенности клинического мастита на молочной ферме ИП Берекчян А.А. Мясниковского района Ростовской области в период с 2018 по 2020 гг. установлено, что клинические формы мастита у коров встречаются в среднем 25,7%, причем заболеваемость коров имеет тенденцию к снижению. Наибольшее число заболевших маститами животных наблюдается в послеродовый период и составляет в среднем около 55,1%. В лактационный период заболеваемость маститами составляет в среднем 38,9%. В период запуска заболеваемость коров маститами значительно снижается и составляет в среднем 6,9%. В сухостойный период заболеваемость коров маститами также находится на низком уровне и составляет в среднем 6,3%. Установлено, что мастит носит сезонный характер, пик заболеваемости приходится на март – май, а также сентябрь – ноябрь.

#### Библиография

1. Боженов, С.Е. Распространение и причины возникновения острого мастита у коров / С.Е. Боженов, Э.Н. Грига, О.Э. Грига // Ветеринарная патология. – 2013. – № 1. – С.5-7.
2. Этиопатогенез и терапия мастита у коров / А.Н. Головко [и др.] // Ветеринария. – № 11. – 2011. – С. 35-36.
3. Модин, А.Н. Профилактика мастита коров в сухостойный период / А.Н. Модин, Н.Т. Климов, Л.И. Ефанов // Зоотехния. – 2010. – № 10. – С. 27-28.
4. Чекрышева, В.В. Диагностика и рациональные методы терапии при клиническом мастите коров / В.В. Чекрышева. – Новочеркасск, 2020. – 126 с.
5. Чекрышева, В.В. Комплексный подход к лечению серозного и катарального мастита в сочетании с новым устройством физиотерапии // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2013. – Т. 49. – № 2-1. – С. 158-161.

**Чекрышева Виктория Владимировна** – кандидат ветеринарных наук, директор Северо-кавказского зонального научно-исследовательского ветеринарного института – филиала ФГБНУ ФРАНЦ, e-mail: veterinar1987@mail.ru.

**Клименко Александр Иванович** – академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор ФГБНУ ФРАНЦ.

**Млтыхян Василий Хачехпирович** – аспирант Северо-кавказского зонального научно-исследовательского ветеринарного института – филиала ФГБНУ ФРАНЦ, e-mail: vasya\_114ayd@mail.ru.

UDC: 619:618

#### V. Chekrysheva, A. Klimenko, V. Mltykhyan

#### ANALYSIS OF THE PREVALENCE OF CLINICAL MASTITIS IN THE DAIRY FARM OF THE MYASNIKOVSKY DISTRICT OF THE ROSTOV REGION

**Key words:** breast diseases, mastitis, cattle, mammary gland, inflammation, cows, Rostov region.

**Abstract.** The article presents data on the spread of mastitis in the economy of the Myasnikovsky district of the Rostov region. When analyzing the prevalence of clinical mastitis at the dairy farm of IE Berekchiyan A.A. Myasnikovsky district of the Rostov region in the period from 2018 to 2020. it was found that clinical forms of mastitis in cows occur on average 25.7%, and the incidence of cows tends to decrease.

*The largest number of animals with mastitis is observed in the postpartum period and averages about 55.1%. During the lactation period, the incidence of mastitis is 38.9% on average. During the start-up period, the incidence of mastitis in cows is significantly reduced and averages 6.9%. During the dry period, the incidence of mastitis in cows is also at a low level and averages 6.3%. It has been established that mastitis is seasonal in nature, with the peak incidence occurring in March-May, as well as September-November.*

#### References

1. Bozhenov, S.E., E.N. Grieg and O.E. Grieg. Distribution and causes of acute mastitis in cow.s Veterinary pathology, 2013, no. 1, pp. 5-7.
2. Golovko, A.N. et al. Etiopathogenesis and therapy of mastitis in cows. Veterinary, 2011, no. 11, pp. 35-36.
3. Modin, A.N., N.T. Klimov and L.I. Efanov Prevention of mastitis in cows during the dry period. Animal Science, 2010, no. 10, pp. 27-28.
4. Chekrysheva, V.V. Diagnostics and rational methods of therapy for clinical mastitis of cows. Novocherkassk, 2020. 126 p.
5. Chekrysheva, V.V. An integrated approach to the treatment of serous and catarrhal mastitis in combination with a new physiotherapy device. Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine, 2013, T.49, no. 2-1, pp. 158-161.

**Chekrysheva Victoria**, Candidate of Veterinary Sciences, Director of the North Caucasian Zonal Research Veterinary Institute – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution FRANTS, e-mail: veterinar1987@mail.ru.

**Klimenko Alexander**, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences sciences, professor, director of FGBNU FRANTS.

**Mltykhyan Vasily**, Postgraduate student of the North Caucasian Zonal Research Veterinary Institute – branch of FGBNU FRANTS, e-mail: vasya\_114ayd@mail.ru.

УДК: 636.2.082

**М.В. Воронов, Н.А. Федосеева, Т.Н. Пимкина, О.В. Горелик**

## **КРОССЛИНЕЙНАЯ СОЧЕТАЕМОСТЬ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА**

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, коровы, линии, кроссы линий, продуктивность, долголетие.

**Аннотация.** Линейное разведение направлено на консолидацию наследственности и сужение изменчивости по отдельным специфическим признакам, присущим выдающемуся родоначальнику, но отдаленность родоначальников нивелирует их влияние на современное поголовье стада. Для получения эффекта гетерозиса по тем или иным продуктивным признакам, повышения генетического разнообразия в стаде и снижения риска инбридинга проводят спаривание животных разных линий – кроссирование.

Цель работы: оценка результатов кросса линий в стаде черно-пестрого скота с высокой долей кровности по голштинам. Установлено, что животные, полученные в результате кросса линий, между собой по удою за первую, максимальную и среднюю лактации превосходят животных, полученных в результате

чистого линейного разведения. Однако в связи с более короткой длительностью продуктивного периода у них оказался меньший пожизненный удой. Разница составила 971 кг, или 5,3%. Необходимо отметить, что поскольку коровы выбыли практически после начала третьей полновозрастной лактации, то от них недополучили 6329 – 6562 кг молока, хотя длительность лактации у них была более 305 дней и пожизненный удой оказался значительно ниже, чем при нормальной продолжительности лактации в 305 дней. У коров, полученных в результате кросса линий, выше удой за первую лактацию, за среднюю и максимальную лактации. Самый большой пожизненный удой установлен в группе коров, полученных в результате кросса Монтвик Чифтейн 95679 x Вис Бэк Айдаала 1013415, и у них же оказался наиболее длительный продуктивный период – 36,6 месяцев, что больше, чем в других группах на 8,3 – 15,1 месяцев.

**Введение.** Повышение производства и качества животноводческой продукции – важнейших путь решения стратегической задачи – обеспечения населения страны полноценными продуктами питания собственного производства. Одним из таких продуктов является молоко, которое получают в основном от крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. Основной молочной породой на сегодняшний день является черно-пестрая порода крупного рогатого скота, улучшенная родственной лучшей мировой молочной породой – голштинской [1-4]. Прилитие крови за счет широкого использования генофонда быков-производителей голштинской породы проводилось и продолжает проводиться уже более четырех десятилетий. Создан новый генотип черно-пестрого скота – помесей черно-пестрой породы с голштинской, с высокой долей кровности по голштинам. В племенных хозяйствах применяют чистопородное разведение, в том числе по линиям. Однако при этом чаще всего учет проводится по линейной принадлежности быков-производителей [5-8]. В классическом понимании линия – группа животных, происходящих от выдающегося родоначальника, обладающая характерными для нее центральными продуктивными качествами и другими особенностями, которые поддерживаются и совершенствуются систематическим целеустремленным отбором и подбором, стойко сохраняясь в потомстве. Линейное разведение направлено на консолидацию наследственности и сужение изменчивости по отдельным специфическим признакам, присущим выдающемуся родоначальнику, но отдаленность родоначальников (11-12 поколение) нивелирует их влияние на современное поголовье стада. Кроме того, для получения эффекта гетерозиса по тем или иным продуктивным признакам, повышения генетического разнообразия в стаде и снижения риска инбридинга проводят спаривание животных разных линий – кроссирование [9-10]. Изучение результатов его проведения актуально и имеет практическое значение для определения лучшей сочетаемости линий.

Целью работы явилась оценка результатов кросса линий в стаде черно-пестрого скота с высокой долей кровности по голштинам.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях одного из племенных заводов по разведению черно-пестрого скота Московской области. В исследования вошли все коровы, закончившие лактацию на 01.10. 2020 г., которые были распределены по группам в зависимости от чистой линии и кросса, кроссы оценивались по сочетаемости. Молочная продуктивность оценивалась по контрольным дойкам один раз в месяц, качественные показатели молока – МДЖ и МДБ в молоке один раз в месяц от каждой коровы. Оценка воспроизводительных качеств коров чистых линий и кроссов проводилась по возрасту первого отела, продолжительности сервис-периода, продолжительности межотельного периода, коэффициенту воспроизводительной способности. Использовались данные зоотехнического и ветеринарного учета базы программы Селекс «Молочный скот».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Система разведения современного стада черно-пестрого скота в хозяйстве в настоящее время ориентирована на использование кроссов (72,8% коров). Генеалогические линии структурируют породу по отношению к родоначальникам, продолжателям и выдающимся быкам, обеспечивающим развитие и поддержание ветвей и родственных групп. Учет линейной принадлежности каждого животного в родительских парах предполагает выявление эффекта специфической комбинационной способности, т.е. способности давать высокопродуктивное потомство при спаривании с животными определенного генотипа. Она обусловлена неаддитивным действием генов. В таблице 1 представлены данные о молочной продуктивности животных чистых линий и кроссов в целом по стаду.

Таблица 1

## Молочная продуктивность коров в зависимости от разведения

Показатель	Линейное разведение	Кросс линий	Разница, + - Кросс линия
Удой за 305 дней 1 лактации, кг	7390±136,76	7719±143,23	329
Удой за 305 дней максимальной лактации, кг	8496±98,36	8798±152,67	302
Удой за 305 дней средней лактации, кг	7911±173,21	8202±139,78	291
Удой пожизненный, кг	18195±438,96	17224±389,64	-971
Возможный удой за 305 дней 3 лактации, кг	9829±124,54	10266±167,8	437
Продолжительность продуктивного периода, лактаций	2,3±0,2	2,1±0,4	-0,2
Продолжительность лактации, дней	415±6,7	420±8,3	5
Возможное количество лактаций	3,1±0,3	2,9±0,3	-0,2
Возможный пожизненный удой при нормальной длительности лактации (305 дней по средней лактации), кг	24524±456,32	23786±402,32	-735
Возможный пожизненный удой с учетом генетического потенциала, кг	26697±503,78	27810±376,7	1113

Из таблицы видно, что животные, полученные в результате кросса линий, между собой по удою за первую, максимальную и среднюю лактации превосходят животных, полученных в результате чистого линейного разведения. Однако в связи с более короткой длительностью продуктивного периода у них оказался меньший пожизненный удой. Разница составила 971 кг, или 5,3%. Необходимо отметить, что поскольку коровы вышли практически после начала третьей полновозрастной лактации, то от них недополучили 6329-6562 кг молока, хотя длительность лактации у них была более 305 дней и пожизненный удой оказался значительно ниже, чем при нормальной продолжительности лактации в 305 дней. Генетический потенциал продуктивности рассчитан исходя из длительности лактации в 305 дней, что позволяет увеличить продолжительность продуктивного периода за счет полной полновозрастной лактации. В этом случае можно получить больше молока за период использования на 8502-11586 кг, соответственно по группам. В данном случае коровы, полученные в результате кроссов, имеют превосходство.

В результате проведенной оценки была установлена закономерность по изменению качественных показателей молока и удоя, которые были ниже у коров, полученных в результате кросса линий (рисунок 1).

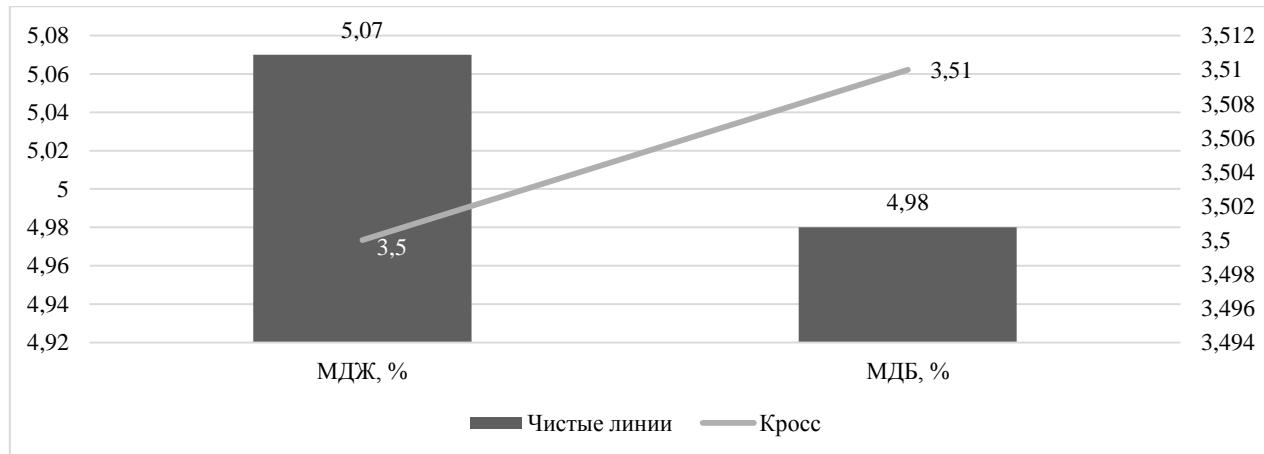


Рисунок 1. Качественные показатели молока, %

По МДЖ в молоке превосходство имели коровы из чистых линий, а по МДБ незначительно их превосходили животные кроссов. Изменения по МДЖ в молоке коров закономерно связаны с удоем за лактацию. Чем выше удой, тем ниже содержание жира в молоке. Незначительная разница по МДБ в молоке между группами коров не может служить показателем для каких-то выводов. Можно сказать, что МДБ в молоке осталась неизменной.

Как уже было сказано ранее коровы, полученные в результате кросса, имеют более короткий период продуктивного использования, по сравнению с животными чистых линий (рисунок 2).

На рисунке хорошо видно, что разница в использовании коров и их жизни в пользу животных чистых линий. Скорее всего это можно объяснить большей интенсивностью молочной продуктивности.

Многие научные работники и специалисты животноводства отмечают у голштинизированного черно-пестрого скота низкие показатели воспроизводства. Часто это связывают с продуктивными качествами коров, считая, что наблюдается преобладание доминанты продуктивности над воспроизводством. Нами была проведена оценка воспроизводительных качеств коров чистых линий и кроссов. Учитывались возраст первого отела, продолжительность сервис-периода, продолжительность межотельного периода.

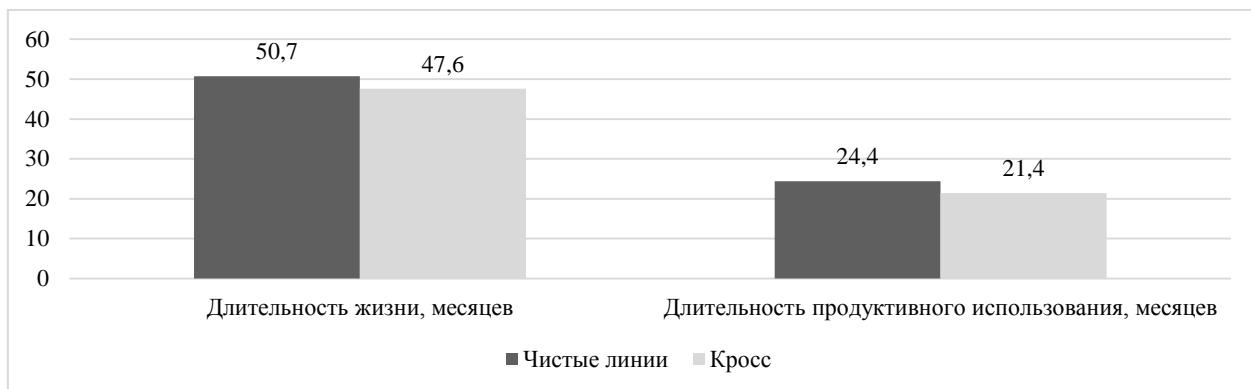


Рисунок 2. Продолжительность жизни и использования коров, месяцев

На рисунке 3 представлены данные о длительности физиологических периодов при воспроизводстве.

На рисунке видно, что по длительности межотельного и сервис-периода превосходство остается за коровами, полученными в результате кросса линий. Это не может считаться положительным и говорит о большой проблеме с воспроизводством у этих животных, по сравнению с чистолинейными.

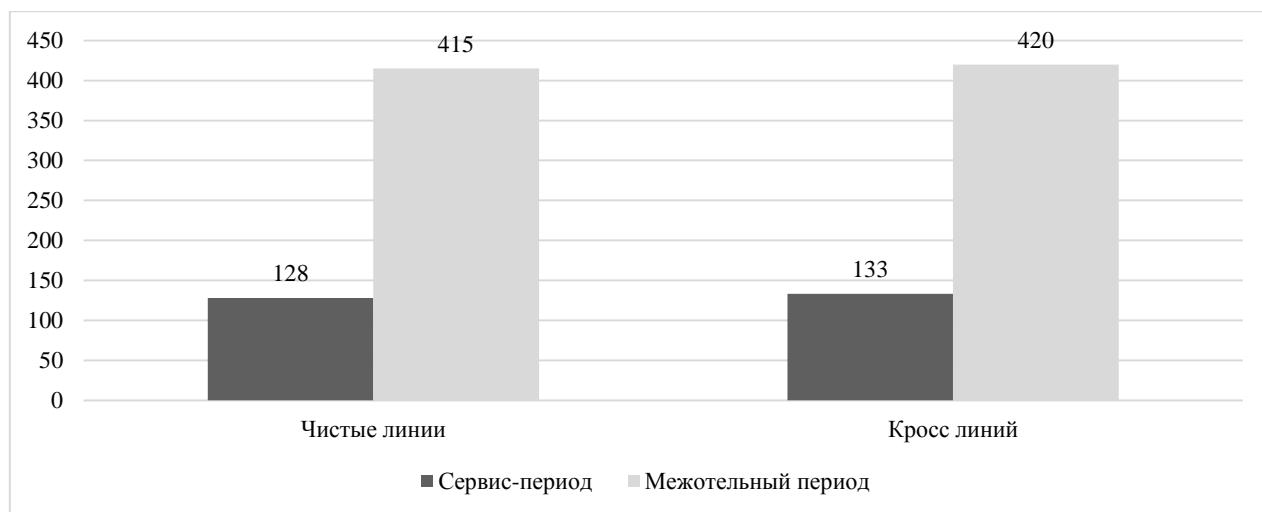


Рисунок 3. Продолжительность межотельного и сервис-периода коров

Наиболее показательным при оценке воспроизводительных качеств можно считать коэффициент воспроизводительной способности, который не должен быть ниже 0,95 и стремиться к единице. В ином случае можно говорить о проблемах с воспроизводством. В нашем случае он был ниже (рисунок 4).

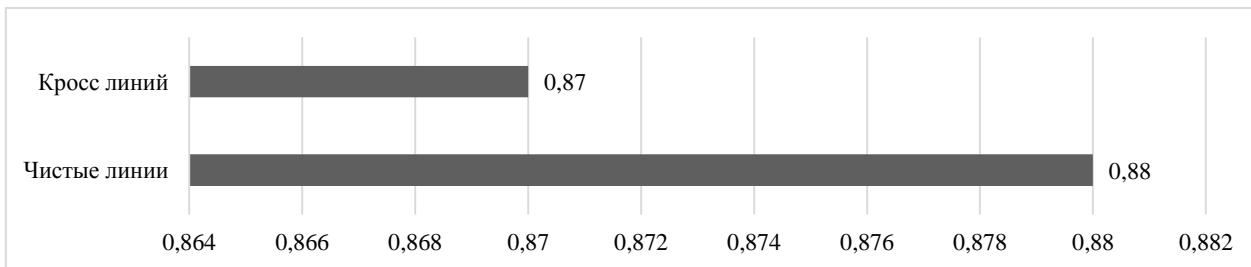


Рисунок 4. Коэффициент воспроизводительной способности

В данном стаде существуют проблемы с воспроизводством, на что указывает и продолжительность сервис-периода и коэффициент воспроизводительной способности, который ниже показателя 0,95 и снижается у коров, полученных в результате кроссов. Ниже он у животных при кррессировании.

Крресслинейная сочетаемость – спаривание животных разных линий для получения высокой продуктивности по одному или нескольким признакам, основанная на специфической комбинационной способности. В стаде АО «Элинар» продуктивное долголетие, воспроизводительные качества и молочная продуктивность коров при линейном и крресслинейном разведении, и наиболее удачные их сочетания для повторения в последующих подборах представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

## Лучшие варианты линейного и кросслинейного разведения по продуктивному долголетию

Линия	Линейный подбор	Кросслинейное разведение	
		Прямое (быки x матки)	Обратное (матки x быки)
Вис Бэк Айдиала 1013415	+	Рефлекшн Соверинга 198998; Монтвик Чифтейна 95679	Рефлекшн Соверинга 198998
Рефлекшн Соверинга 198998	+	Вис Бэк Айдиала 1013415; Пабс Говернера	Вис Бэк Айдиала 1013415
Монтвик Чифтейна 95679	-	Рефлекшн Соверинга 198998; Вис Бэк Айдиала 1013415	Рефлекшн Соверинга 198998
Пабс Говернера	+	Рефлекшн Соверинга 198998	Рефлекшн Соверинга 198998

Таблица 3

## Лучшие варианты линейного и кросслинейного разведения по молочной продуктивности

Линия	Линейный подбор	Кросслинейное разведение	
		Прямое (быки x матки)	Обратное (матки x быки)
Вис Бэк Айдиала 1013415	+	Рефлекшн Соверинга 198998	Рефлекшн Соверинга 198998; Монтвик Чифтейна 95679
Рефлекшн Соверинга 198998	+	Вис Бэк Айдиала 1013415	Монтвик Чифтейна 95679; Вис Бэк Айдиала 1013415
Монтвик Чифтейна 95679	-	Рефлекшн Соверинга 198998	-

Из таблиц видно, что не все кроссы линий однозначны с точки зрения повышения как продуктивного долголетия, так и молочной продуктивности коров. Улучшение этих показателей одновременно возможно как в кроссах по вариантам Вис Бэк Айдиала 1013415 x Рефлекшн Соверинга 198998; Рефлекшн Соверинга 198998 x Вис Бэк Айдиала 1013415; Монтвик Чифтейна 95679 x Рефлекшн Соверинга 198998, так и при внутрилинейном разведении в линиях Рефлекшн Соверинга 198998 и Вис Бэк Айдиала 1013415.

Это подтверждается и данными об удоях коров при разных сочетаниях кроссов линий (таблица 4).

Таблица 4

## Удой коров в зависимости от разведения, кг

Линия отца	Линия матери	Удой за 305 дней лактации, кг			
		максимальной	средней	первой	пожизненный
Вис Бэк Айдиала 1013415	Вис Бэк Айдиала 1013415	8319	7870	7481	15038
	Рефлекшн Соверинга 198998	8791	8401	8075	12978
Рефлекшн Соверинга 198998	Вис Бэк Айдиала 1013415	8996	8314	7729	18682
	Рефлекшн Соверинга 198998	8715	7963	7278	18605
Монтвик Чифтейна 95679	Вис Бэк Айдиала 1013415	8703	7800	6830	22331
	Рефлекшн Соверинга 198998	8748	8273	7887	16138

Из таблицы видно, что у коров, полученных в результате кросса линий, выше удой за первую лактацию, за среднюю и максимальную лактации. Самыми большими по первой и средней лактации они оказались при сочетании линий Вис Бэк Айдиала x Рефлекшн Соверинга, а по максимальной лактации – Рефлекшн Соверинга x Вис Бэк Айдиала – 8996 кг. Пожизненный удой 22331 кг установлен у коров кросса Монтвик Чифтейна 95679 x Вис Бэк Айдиала 1013415.

На рисунке 5 хорошо прослеживается, что при повышении продуктивного долголетия, повышается пожизненный удой.

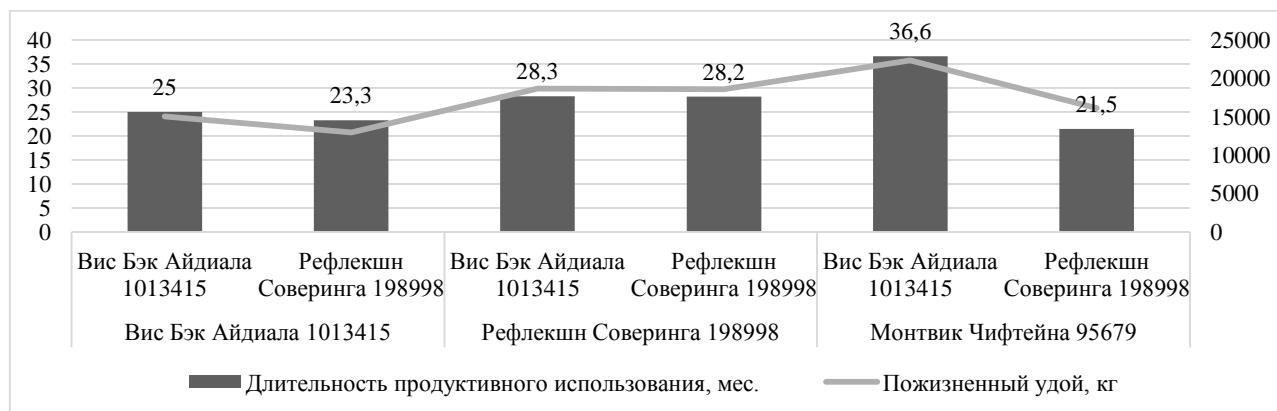


Рисунок 5. Сопряженность продолжительности продуктивного периода и пожизненного удоя у коров разных линий и кроссов

Самый большой пожизненный убой установлен в группе коров, полученных в результате кросса, Монтвик Чифтейна 95679 x Вис Бэк Айдиала 1013415 и у них же оказался наиболее длительный продуктивный период – 36,6 месяцев, что больше, чем в других группах на 8,3 – 15,1 месяцев. Поэтому, несмотря на общепринятые признаки, которые чаще всего используются в селекции молочного скота, такие как убой и качественные показатели молока, в связи со снижением продуктивного долголетия коров для повышения эффективности молочного скотоводства необходимо проводить селекцию и по повышению продуктивного долголетия коров.

**Выводы.** Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что применение кроссирования при разведении молочного скота позволяет проводить его совершенствование по продуктивным качествам, включая продуктивное долголетие.

#### Библиография

1. Сафонов, С.Л. Теоретические аспекты продолжительности хозяйственного использования коров в молочном скотоводстве / С.Л. Сафонов, Б.А. Рыбкин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 24. – С. 99-102.
2. Ревина, Г.Б. Повышение продуктивного долголетия коров голштинской породы / Г.Б. Ревина, Л.И. Асташенкова // Сельскохозяйственные науки. – 2018. – № 8 (74). – С. 84-87.
3. Gorelik, O.V. Assessment of the effect of inbreeding on the productive longevity of dairy cattle / O.V Gorelik, O.E. Lihodeevskaya, N.N. Zezin, M.Ya. Sevostyanov, O I Leshonok / В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk, 2020. – P. 82009.
4. Gridina, S. Characterization of high-producing cows by their immunogenetic status / S. Gridina, V. Gridin, O. Leshonok // Advances in Engineering Research. – 2018. – P. 253-256.
5. Донник, И.М. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота / И.М. Донник, С.В. Мымрин // Главный зоотехник. – 2016. – № 8. – С. 20-32.
6. Донник, И.М. Повышение биоресурсного потенциала быков-производителей / И.М. Донник, С.В. Мымрин // Главный зоотехник. – 2016. – № 4. – С. 7-14.
7. Gorelik, O.V. The use of inbreeding in dairy cattle breeding / O.V. Gorelik, O.E. Lihodeevskaya, N.N. Zezin, M.Ya. Sevostyanov, O.I. Leshonok // В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. – Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, 2020. – С. 82013.
8. Гридин, В.Ф. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона / В.Ф. Гридин, С.Л. Гридина // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 50-51.
9. Молчанова, Н.В. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров / Н.В. Молчанова, В.И. Сельцов // Зоотехния. – 2016. – № 9. – С. 2-4.
10. Кашихало, В.Г. Прогноз эффекта селекции на повышение количества и качества молочной продуктивности в Зауралье / В.Г. Кашихало, О.В. Назарченко, А.Н. Рusanov, С.М. Сех, С.С. Евшиков // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 1 (25). – С. 35-37.

**Воронов Михаил Викторович** – генеральный директор АО «Элинар» Наро-Фоминского района Московской области.

**Федосеева Наталья Анатольевна** – доктор сельскохозяйственных наук, зав. кафедрой зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (Калужский филиал), e-mail: nfedoseeva0208@yandex.ru.

**Пимкина Татьяна Николаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, декан факультета ветеринарной медицины и зоотехнии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (Калужский филиал).

**Горелик Ольга Васильевна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ».

UDC: 636.2.082

**M. Voronov, N. Fedoseeva, T. Pimkina, O. Gorelik**

## CROSS-LINEAR COMPATIBILITY OF BLACK-AND-WHITE COWS AND THEIR PRODUCTIVE QUALITIES

**Key words:** cattle, cows, lines, line crosses, productivity, longevity.

**Abstract.** Linear breeding is aimed at consolidating heredity and narrowing variability according to certain specific characteristics inherent in an outstanding ancestor, but the remoteness of the ancestors levels their influence on

the modern herd population. To obtain the effect of heterosis for certain productive traits, increase the genetic diversity in the herd and reduce the risk of inbreeding, mating of animals of different lines is carried out – crossing. The purpose of the work is to evaluate the results of crossing lines in a herd of black-and-white cattle with a high

proportion of bloodline according to Holstein. It is established that the animals obtained as a result of the cross of lines between each other in terms of milk yield for the first, maximum and average lactation exceed the animals obtained as a result of pure linear breeding. However, due to the shorter duration of the productive period, they had a lower lifetime yield. The difference was 971 kg or 5.3%. It should be noted that since the cows were eliminated almost after the beginning of the third full-age lactation, they did not receive 6329-6562 kg of milk from them, although the

duration of lactation was more than 305 days and the lifetime milk yield was significantly lower than with a normal lactation duration of 305 days. Cows obtained as a result of crossing lines have higher milk yield for the first lactation, for average and maximum lactation. The largest lifetime milk yield was established in the group of cows obtained as a result of the Montvik Chieftain cross 95679 x Vis Back Idial 1013415 and they also had the longest productive period – 36.6 months, which is more than in other groups by 8.3-15.1 months.

### References

1. Safronov, S.L. and B.A. Rybkin. Theoretical aspects of the duration of the economic use of cows in dairy cattle breeding. Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University, 2011, no. 24, pp. 99-102.
2. Revina, G.B. and L.I. Astashenkova. Increasing the productive longevity of Holstein cows. Agricultural sciences, 2018, no. 8 (74), pp. 84-87.
3. Gorelik, O.V., O.E. Lihodeevskaya, N.N. Zezin, M.Ya. Sevostyanov and O.I. Leshonok. Assessment of the effect of inbreeding on the productive longevity of dairy cattle. In the collection: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, 2020, P. 82009.
4. Gridina, S., V. Gridin and O. Leshonok. Characterization of high-producing cows by their immunogenetic status. Advances in Engineering Research, 2018, pp. 253-256.
5. Donnik, I.M. and S.V. Myrrin. The role of genetic factors in increasing the productivity of cattle. Glavny zootechnik, 2016, no. 8, pp. 20-32.
6. Donnik, I.M. and S.V. Myrrin. Increasing the bioresource potential of sire bulls. Chief zootechnician, 2016, no. 4, pp. 7-14.
7. Gorelik, O.V., O.E. Lihodeevskaya, N.N. Zezin, M.Ya. Sevostyanov and O.I. Leshonok. The use of inbreeding in dairy cattle breeding. In the collection: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, 2020, P. 82013.
8. 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.
9. Molchanova, N.V. and V.I. Seltsov. Influence of breeding methods on productive longevity and lifelong productivity of cows. Animal husbandry, 2016, no. 9, pp. 2-4.
10. Kakhikalo, V.G., O.V. Nazarchenko, A.N. Rusanov, S.M. Sekh and S.S. Evshikov. Prediction of the effect of breeding on increasing the quantity and quality of milk production in the Trans-Urals. Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy, 2018, no. 1 (25), pp. 35-37.

**Voronov Mikhail**, General Director of JSC "Elinar" Naro-Fominsk district of the Moscow region.

**Fedoseeva Natalya**, Doctor of Agricultural Sciences, associate professor, head of the department of livestock production, production and processing of livestock productsRussian, State Agrarian Correspondence University, e-mail: nfedoseeva0208@yandex.ru.

**Pimkina Tatyana**, Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva (Kaluga branch).

**Gorelik Olga**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Biotechnology and Food Products PrUral State Agrarian University, Ekaterinburg.

УДК: 63.631.9

**О.Н. Кониева, Е.А. Бадминова, Э.С. Борлыков, Ц.М. Боктаева**

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ

**Ключевые слова:** противоэпизоотические мероприятия, исследования на туберкулез, биопрепараты.

**Аннотация.** На современном этапе обеспечение эпизоотического благополучия сельскохозяйственных организаций по туберкулезу крупного рогатого скота (КРС) является одной из актуальных задач ветеринарной науки и практики. В Российской Федерации мероприятия по профилактике туберкулеза и борьбе с

ним проводятся в соответствии с санитарными и ветеринарными правилами «Профилактика и борьба с разными болезнями, общими для человека и животных», утвержденными Госкомсанэпиднадзором и Департаментом ветеринарии Минсельхоза России 18 июня 1996 года, и «Наставлением по диагностике туберкулеза животных», утвержденным Департаментом ветеринарии Минсельхоза России 18 ноября 2002 года.

**Введение.** В Республике Калмыкия функционируют: Управление ветеринарии Республики Калмыкия в составе 29 государственных гражданских служащих, из них – 22 ветеринарных специалиста, 16 республиканских государственных учреждений ветеринарии, в том числе 15 бюджетных и 1 казенное (штатная численность которых составляет 441 единица). В хозяйствах различных форм собственности работают 70 специалистов производственной ветеринарной службы.

**Материалы и методы исследований.** Республика Калмыкия на протяжении ряда лет остается стабильно благополучной по туберкулезу крупного рогатого скота. За последние три года с 2017 г. по 2019 г. на территории республики не было зарегистрировано ни одного неблагополучного пункта по туберкулезу сельскохозяйственных животных.

Целью исследования является изучение эпизоотической ситуации по туберкулезу сельскохозяйственных животных в Республике Калмыкия:

- 1) изучить эпизоотологию туберкулеза сельскохозяйственных животных в Республике Калмыкия;
- 2) выявить пути передачи возбудителя туберкулеза в Республике Калмыкия;
- 3) оценить эффективность профилактических мероприятий при туберкулезе сельскохозяйственных животных в Республике Калмыкия.

В таблице 1 представлена информация о проведенных исследованиях на туберкулез в хозяйствах региона и количестве крупного рогатого скота, положительно реагирующих на туберкулез за 2019 г.

Таблица 1

**Исследования на туберкулез в Республике Калмыкия за 2019 г.**

Районы РК	За 2019 г.				
	План	Факт	% выполнения	Кол-во положительно реагирующих животных	%
Городовиковский	3346	3382	101,08	0	0
Ики-Бурульский	63068	63369	100,48	0	0
Кетченеровский	57920	58026	100,18	0	0
Лаганский	17376	18288	105,25	0	0
Малодербетовский	41187	41908	101,75	0	0
Октябрьский	42474	42522	100,11	0	0
Приютненский	51485	47932	93,10	0	0
Сарпинский	29603	29626	100,08	0	0
Целинный	39900	43735	109,61	0	0
Черноземельский	4505	4661	103,46	0	0
Юстинский	55345	48078	86,87	0	0
Яшалтинский	28316	28429	100,40	0	0
Яшкульский	25742	32313	125,53	0	0
г. Элиста	57920	58024	100,18	0	0
Итого	1296	1299	100,23	0	0

Так, в 2017 году проведено исследований на туберкулез 550 505 гол. крупного рогатого скота, при плане 576 768 гол., что составило 95,4% от запланированного количества исследований. В 2018 году проведено исследований на туберкулез 537 154 гол. крупного рогатого скота, при плане 538 620 гол., что составило 99,7% от запланированного количества исследований.

В прошлом году данный показатель составил 100,4%, так как при плане проведения исследований на туберкулез 519 483 гол. крупного рогатого скота фактически проведено 521 592 исследования.

Управлением ветеринарии Республики Калмыкия на 2020 календарный год запланировано проведение 515 872 исследований крупного рогатого скота на туберкулез. За первый квартал текущего года уже проведено 59 927 исследований.

Постановлением Правительства Республики Калмыкия от 17 декабря 2018 года № 384 утверждена Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Республики Калмыкия. В данной программе предусмотрена подпрограмма «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства», одним из основных мероприятий которой является обеспечение проведения противоэпизоотических мероприятий.

Целями основного мероприятия по обеспечению проведения противоэпизоотических мероприятий в Республике Калмыкия определены: предупреждение возникновения и распространения заразных болезней животных, в том числе африканской чумы свиней, снижение заболеваемости животных бешенством и другими заразными заболеваниями, защита населения от болезней, общих для человека и животных, выпуск полноценной и безопасной в ветеринарном отношении продукции животноводства, а также укрепление материально-технической базы государственных учреждений ветеринарии Республики Калмыкия.

Управлением ветеринарии Республики Калмыкия ежегодно проводится ряд мероприятий по профилактике туберкулеза сельскохозяйственных животных на территории Республики Калмыкия.

Перечень мероприятий состоит из 3 основных блоков:

1. Организационные мероприятия.
2. Профилактические мероприятия.
3. Мероприятия при подозрении на заболевание животных туберкулезом.

В рамках проводимых мероприятий по профилактике туберкулеза сельскохозяйственных животных в регионе Управление ветеринарии Республики Калмыкия активно сотрудничает с Управлением Россельхознадзора по Ростовской, Волгоградской и Астраханской областям и Республике Калмыкия.

Управление Россельхознадзора по Ростовской, Волгоградской и Астраханской областям и Республике Калмыкия – является территориальным органом Россельхознадзора и осуществляет функции по контролю и надзору в сфере ветеринарии, обращения лекарственных средств для ветеринарного применения, карантина и защиты растений, безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами при осуществлении государственного ветеринарного надзора, обеспечения плодородия почв, обеспечения качества и безопасности зерна, крупы, комбикормов и компонентов для их производства, побочных продуктов переработки зерна, земельных отношений (в части, касающейся земель сельскохозяйственного назначения), функции по защите населения от болезней, общих для человека и животных, а также для реализации отдельных установленных законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации задач и функций Россельхознадзора [1-2].

Ветеринарной службой усилен контроль за перевозкой сельскохозяйственных животных на территории республики и проверка наличия ветеринарных сопроводительных документов.

В 2019 году оформлено 425506 электронных ветеринарных сопроводительных документов, в том числе ветспециалистами оформлено 87321 ветеринарных свидетельств и 338185 ветеринарных свидетельств оформлено уполномоченными лицами. В сравнении с 2018 г. оформлено 91139 электронных ветеринарных сопроводительных документов, в том числе ветспециалистами оформлено 46241 ветеринарных свидетельств и 44898 ветеринарных свидетельств оформлено уполномоченными лицами. С момента начала работы информационной системы «Цербер» внесено 6284 хозяйствующих субъектов и 6667 поднадзорных объектов. В 2019 году внесено 1548 хозяйствующих субъектов и 1983 поднадзорных объектов.

Специалистами государственной ветеринарной службой оборудовано 69 рабочих мест для оформления электронных ветеринарных сопроводительных документов.

При проверке электронных ветеринарных сопроводительных документов выявлены некоторые недочеты:

- невнесение сведений о проведении ветеринарно-санитарной экспертизы;
- оформление продукции для переработки с истекшим сроком хранения;
- не указываются сроки исследований и вакцинаций;
- не указывается вид автотранспорта.

За нарушения оформления электронных ветеринарных свидетельств за 2019 год были привлечены ряд руководителей и специалистов государственных учреждений ветеринарии.

Управление ветеринарии Республики Калмыкия осуществляло государственную функцию по региональному государственному ветеринарному надзору. В рамках регионального государственного ветеринарного надзора в 2019 году проведено 688 проверочных мероприятий, при этом по выявленным нарушениям составлено 685 протоколов об административных правонарушениях на сумму 1 млн 376 тыс. 950 рублей. Взыскано 886 200 рублей или 64,4 %. Выдано 231 предписание.

В 2019 году функционировали посты:

– с 4 апреля по 27 сентября ветеринарно-полицейский пост на границе с Республикой Дагестан, в п. Артезиан Черноземельского района;

– с 13 сентября по 27 декабря на посту ДПС 305 км. ФАД Р-216 в г. Элиста, межведомственная рабочая группа (налоговые и ветеринарные инспектора). Также в районах республики работали ветеринарно-полицейские мобильные группы для контроля за перевозками сельскохозяйственных животных по полевым, проселочным и автомобильным дорогам. Всего досмотрено 658 автомашин, перевозивших подконтрольные грузы, при этом за несанкционированную перевозку живых животных и продуктов животноводства составлено 127 протоколов на сумму 210 250 рублей.

В целях недопущения оборота небезопасной в ветеринарном отношении животноводческой продукции, проводились рейды по местам несанкционированной торговли, рынкам и ярмаркам. Всего за 2019 год составлено 217 протокол об административных правонарушениях за реализацию подконтрольных товаров без ветеринарных сопроводительных документов, вынесены постановления о назначении штрафов на общую сумму 144,6 тыс. рублей.

За нарушения ветеринарно-санитарных правил при ликвидации заразных болезней животных, а также за нарушения выполнения плановых ветеринарно-профилактических мероприятий составлено 171 протоколов на общую сумму 739,9 тыс. рублей.

Особое внимание уделяется проведению карантинирования в течение 30 дней, вновь поступивших животных, для проведения серологических и других лабораторных исследований, в том числе на туберкулез, и обработок. Предъявление по требованию ветеринарных специалистов всех необходимых сведений о приобретении животных и создание условий для их осмотра, исследований и обработок.

В республиканских и районных средствах массовой информации активно проводится санитарно-просветительная работа среди населения с целью доведения санитарно-гигиенических знаний по профилактике туберкулеза. К этой деятельности также привлечены студенты специальности «Ветеринария» аграрного факультета и факультета среднего профессионального образования.

Одной из важнейших задач, решаемых ветеринарной службой республики является обеспечение диагностическими исследованиями и вакцинациями всего поголовья сельскохозяйственных животных. В целях максимального своевременного выявления больных туберкулезом животных ветеринарной службой ежегодно повышаются плановые задания по исследованиям на туберкулез, проводится больше исследований.

Так, в 2017 году проведено исследований на туберкулез 550 505 гол. крупного рогатого скота, при плане 576 768 гол., что составило 95,4% от запланированного количества исследований. В 2018 году проведено исследований на туберкулез 537 154 гол. крупного рогатого скота, при плане 538 620 гол., что составило 99,7% от запланированного количества исследований. В прошлом году данный показатель составил 100,4%, так как при плане проведения исследований на туберкулез 519 483 гол. крупного рогатого скота фактически проведено 521 592 исследования.

Управлением ветеринарии Республики Калмыкия на 2020 календарный год запланировано проведение 515 872 исследований крупного рогатого скота на туберкулез. За первый квартал текущего года уже проведено 59 927 исследований. Большое внимание уделяется проведению аллергических исследований на туберкулез в установленные годовым планом сроки с полным охватом поголовья восприимчивых животных в хозяйствах всех форм собственности.

Практически все запланированные противоэпизоотические мероприятия за 2019 год в целом по республике выполнены на 100% и более, за исключением исследований крупного рогатого скота на бруцеллез, что составило 98,6% [3-5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В 2019 г. обеспечение биопрепаратами осуществлялось за счет федерального и республиканского бюджетов. Всего было закуплено биопрепаратов из республиканского бюджета на сумму 2245529,0 руб., из федерального бюджета поступило средств на приобретение биопрепаратов на сумму 100799616,41 руб.

Таблица 2

#### Обеспечение биопрепаратами ветеринарной службы Республики Калмыкия

Бюджет	Выделенные денежные средства на приобретение биопрепаратов, руб.		
	2017 год	2018 год	2019 год
Федеральный	94 417 666,32	105 036 203,36	100 799 616,41
Республиканский	1 487 500,0	1 898 056,18	2 245 529,0
Итого:	95 905 166,32	106 934 259,54	103 045 145,41

Как видно из таблицы 2, с каждым годом увеличивается финансирование из республиканского бюджета. С 2017 года по 2019 год финансирование из республиканского бюджета увеличилось на 33,8%. Следует отметить, что перебоев в поставках лекарственных средств, для ветеринарного применения (вакцин и диагностикумов) в 2019 году не было, за исключением наборов для исследования листериоза, КЧС и АЧС.

При подозрении по результатам плановых аллергических исследований на заболевание животных туберкулезом проводится комплекс мероприятий в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. В случае подтверждения диагноза на туберкулез проводятся ограничительные мероприятия, направленные на предупреждение распространения и ликвидацию туберкулеза. Ежегодно проводятся профилактические осмотры на туберкулез групп "риска", в том числе лиц контактных с больными животными в личных хозяйствах, с целью раннего выявления больных и инфицированных лиц.

В Республике Калмыкия принят Закон «О предупреждении распространения туберкулеза в Республике Калмыкия» от 27.09.2010 г. Настоящий закон регулирует отношения в области предупреждения распространения туберкулеза на территории республики в целях охраны здоровья граждан и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. В Статье 6. Оказание противотуберкулезной помощи указано:

– Своевременное выявление больных туберкулезом сельскохозяйственных животных, оздоровление неблагополучных в отношении туберкулеза организаций по производству и хранению продуктов животноводства осуществляются в соответствии с законодательством Российской Федерации.

– Реализация продукции, произведенной в неблагополучных в отношении туберкулеза организациях по производству и хранению продуктов животноводства, осуществляется в соответствии с санитарными и ветеринарными правилами профилактики туберкулеза сельскохозяйственных животных и борьбы с указанным заболеванием.

**Выводы.** Для повышения эффективности проводимых в Республике Калмыкия мероприятий по профилактике и ликвидации туберкулеза необходимы:

1) разработка региональной целевой программы по профилактике и ликвидации туберкулеза крупного рогатого скота;

2) разработка и внедрение в практику новых методов прижизненной диагностики заболевания;

3) совершенствование лабораторной базы и внедрение современных методов индикации и идентификации возбудителя туберкулеза. Организация повышения квалификации специалистов государственной ветеринарной службы и диагностических учреждений региона, специалистов территориальных управлений Россельхознадзора;

4) увеличение числа ветеринарных специалистов, так как в Республике на сегодняшний день работают около 400 ветеринарных специалистов. С учетом имеющегося поголовья сельскохозяйственных животных, при норме нагрузки в 800 условных голов крупного рогатого скота на одного специалиста, имеющийся штат явно недостаточен.

### Библиография

1. Кузин, А.И. Туберкулез сельскохозяйственных животных и его профилактика: учеб. / А.И. Кузин. – М.: Росагропромиздат, 2012. – 189 с.
2. Латышев, А.С. Экономическая эффективность противотуберкулезных мероприятий / А.С. Латышев // Диагностика, профилактика и меры борьбы с болезнями с.-х. животных и птицы: Сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. Сиб. отделение. – Новосибирск, 1974. – Т. 95. – С. 39-41.
3. Макаревич, Н.И. Опыт ликвидации туберкулеза крупного рогатого скота / Н.И. Макаревич // Ветеринария – 1995. – № 11. – С. 10-12.
4. Бакулов, И.А. Основы эпизоотологического прогнозирования и планирования противоэпизоотических мероприятий / И.А. Бакулов // Руководство по общей эпизоотологии. – М.: 1979. – С. 245.
5. Василенко, К.Ф. Опасность крупного рогатого скота, инфицированного возбудителем туберкулеза птичьего типа, для здоровья животных и кур / К.Ф. Василенко // Сб. науч. работ. СибНИИ. – 1972. – № 20. – С. 53-56.

**Кониева Оксана Николаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

**Бадминова Елена Андреевна** – обучающаяся 3 курса по специальности «Ветеринария», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», e-mail: halgaeva2011@mail.ru.

**Борлыков Эрдем Саналович** – обучающаяся 3 курса по специальности «Ветеринария», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

**Боктаева Цагана Мергеновна** – обучающаяся 3 курса по специальности «Ветеринария», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

UDC: 63.631.9

**O. Konieva, E. Badminova, E. Borlykov, T. Boktaeva**

## ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF PREVENTIVE MEASURES FOR TUBERCULOSIS OF AGRICULTURAL ANIMALS IN THE REPUBLIC OF KALMYKIA

**Key words:** antiepizootic measures, studies for tuberculosis, biological products.

**Abstract.** At the present stage, ensuring the epizootic well-being of agricultural organizations for tuberculosis of cattle (cattle) is one of the urgent tasks of veterinary science and practice. In the Russian Federation, measures for the prevention and control of tuberculosis are carried out in accordance with the sanitary and veter-

inary rules "Prevention and control of infectious diseases common to humans and animals", approved by Goskomsanepidnadzor and the Veterinary Department of the Ministry of Agriculture Of Russia on June 18, 1996, and the "Manual on the diagnosis of animal tuberculosis", approved by the Department of Veterinary Medicine of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation on November 18, 2002.

### References

1. Kuzin, A.I. Tuberculosis of farm animals and its prevention. Moscow: Rosagropromizdat, 2012. 189 p.
2. Latyshev, A.S. The economic efficiency of anti-tuberculosis measures. Diagnostics, prevention and measures to combat diseases agricultural. animals and birds: Sat. scientific. tr. VASKHNIL. Sib. branch. Novosibirsk, 1974, V. 95, pp. 39 - 41.
3. Makarevich, N.I. Experience in eliminating tuberculosis in cattle. Veterinary medicine, 1995, no. 11, pp. 10-12.
4. Bakulov, I.A. Fundamentals of epizootic forecasting and planning of antiepizootic measures. Guide to general epizootiology. Moscow, 1979, P. 245.
5. Vasilenko, K.F. The danger of cattle infected with the causative agent of bird-type tuberculosis for the health of animals and chickens. Sat. scientific. works. SibNII, 1972, no. 20, pp. 53-56.

**Konieva Oksana**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technologies for the Production and Processing of Agricultural Products, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

**Badminova Elena**, 3-year student in Veterinary Medicine, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, e-mail: halgaeva2011@mail.ru

**Borlykov Erdem**, 3-year student in the specialty "Veterinary Medicine", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

**Boktaeva Tsagana**, 3-year student in the specialty "Veterinary Medicine", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

УДК: 636.92

**С.А. Веремеева, С.В. Козлова, Е.П. Краснолобова, К.А. Сидорова**

## АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СТРЕСС-ФАКТОРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА

**Ключевые слова:** бройлер, стресс, двенадцатиперстная кишка, морфология, морфометрия, анатомо-гистологические параметры.

**Аннотация.** Целью научно-исследовательской работы явилось изучение состояния двенадцатиперстной кишки цыплят-бройлеров при воздействии стресс-фактора в зависимости от пола. Задача: изучить особенности анатомо-гистологических параметров двенадцатиперстной кишки курочек и петушков при воздействии стресс-фактора. Научно-исследовательская работа, проводимая с целью изучения топографии, морфологии, гистологии органов птицы при воздействии температурного стресс-фактора, выполнена в условиях лаборатории кафедры «Анатомия и физиология» ГАУ Северного Зауралья Тюменской области. Бройлеры кросса ArborAcre+ являлись объектом исследования. В ходе выполнения исследований были сформированы две половозрастные группы птиц. Группы курочек и петушков выращивались отдельно, в клетках КБУ, с суточного возраста и по 28 день. На протяжении всего периода наблюдений, кормление всех групп птиц соответствовало рекомендациям ВНИТИП. В присутствии

цыплят опытных групп, начиная с 21 дня и по 28 день выращивания, в течение 16 часов в сутки, поддерживали температуру 36-38°C. При изучении воздействия такого стресс-фактора как высокая температура окружающей среды на развитие и анатомо-гистологические особенности двенадцатиперстной кишки курочек и петушков 28-дневного возраста было выявлено, что длина кишки у курочек на 4,17 см больше, чем у петушков. Внутренний и наружный диаметр кишки в среднем на 0,3 см больше у курочек. Слизистая оболочка с ворсинками, высота которых у опытной группы курочек равна  $209,5 \pm 1,5$  мкм, у петушков –  $111,8 \pm 1,31$  мкм, что в 1,9 раза больше у курочек. Площадь железы у курочек –  $3209,71 \pm 18,01$  мкм, у петушков –  $2389,21 \pm 13,79$  мкм, что в 1,3 раза больше у курочек. Толщина мышечной оболочки двенадцатиперстной кишки у курочек в 2,1 раза больше у курочек, чем у петушков. Все это говорит о том, что рост и развитие двенадцатиперстной кишки у петушков замедляется, несмотря на увеличения общей массы, это также отрицательно сказывается на функции двенадцатиперстной кишки и обмене веществ в организме петушков.

**Введение.** Птицеводство – одна из интенсивных отраслей аграрного комплекса, поставляющая населению ценные продукты питания – яйца и мясо птиц. Мясо бройлеров высокопитательно. В нем больше белка, чем в мясе других сельскохозяйственных животных. Но известно, что при интенсивных системах содержания в условиях промышленного птицеводства, когда большое поголовье сконцентрировано на ограниченных площадях в безоконных помещениях, организм птицы в условиях гиподинамии функционирует с максимальной нагрузкой, на пределах своих физиологических возможностей [1, 2, 5, 6, 7, 10, 12]. Птица становится подверженной даже умеренному стрессу, что влечет изменение структурных элементов внутренних органов. Изучение морфологии пищеварительного тракта птицы во многом определяет перспективы повышения продуктивности птицеводства. Знание строения пищеварительной системы цыплят-бройлеров позволяет не только раскрыть вопрос об особенностях возрастной морфологии, топографии, развития данных органов и систем домашних птиц, но и до настоящего времени остается актуальным [3, 4, 8, 9].

**Целью работы** явилось изучение состояния двенадцатиперстной кишки цыплят-бройлеров при воздействии стресс-фактора в зависимости от пола.

Задача: изучить особенности анатомо-гистологических параметров двенадцатиперстной кишки курочек и петушков при воздействии стресс-фактора.

**Материалы и методы исследований.** Научно-исследовательская работа, проводимая с целью изучения топографии, морфологии, гистологии органов птицы при воздействии температурного стресс-фактора, выполнена в условиях лаборатории кафедры «Анатомия и физиология» ГАУ Северного Зауралья. Бройлеры кросса ArborAcre+ являлись объектом исследования. Данный кросс мясного направления – продукт совместной селекционной работы французских, американских и английских птицеводов. Кросс был завезен на территорию

России с целью выращивания в 2009 году. Генетически обусловлен среднесуточный привес на седьмой неделе выращивания в смешенном по полу стаде 89 г. У бройлеров кросса мышечная масса грудки и ног хорошо развита.

В ходе выполнения исследований были сформированы две половозрастные группы птиц по 10 особей в каждой. Контрольные и опытные группы курочек и петушков выращивались отдельно, в клетках КБУ. На протяжении всего периода наблюдений кормление птиц всех групп соответствовало рекомендациям ВНИТИП. При выращивании экспериментальных групп с первого дня и по 20 день, условия микроклимата соответствовали зоогигиеническим нормам. Параметры микроклимата в контрольных группах курочек и петушков в последующие дни эксперимента (до 28-дневного возраста птицы) не менялись. Опытные группы курочек и петушков были подвержены воздействию стресс-фактора – высокой температуры окружающей среды. С 21 дня содержания и по 28 день температуру в присутствии птицы поддерживали в диапазоне 36-38°C в течение 16 часов в сутки. В 28 день выращивания из эксперимента птицу выводили посредством эвтаназии. Эвтаназию осуществляли в соответствии с Директивой 2010/63 ЕИ Европейского парламента и Совета Европейского союза от 22.09.2010 г. по охране животных, используемых в научных целях. Анатомическое вскрытие тел птиц проводили согласно методике Комарова А.В. (1981 г.).

У цыплят опытных групп, в возрасте 28 дней, изучали клинический статус с применением общепринятых в клинической практике методик. Обследованию подвергали 5 курочек и 5 петушков. Путем индивидуального взвешивания определяли массу тела (Мт, г). Масса тела группы курочек составила  $1391,3 \pm 14,89$  г, группы петушков –  $1484,05 \pm 35,33$  г.

От каждой группы клинически здоровых птиц отбирали материал для анатомо-морфологического и гистологического исследований. Абсолютную массу (Ма, г) отпрепарированных органов измеряли на весах ВЛКТ-500 (ГОСТ 241-04-08) с точностью до 0,01 г.

От каждой группы клинически здоровых птиц отбирали материал для анатомо-морфологического и гистологического исследований [11]. Морфологические исследования описательного характера дополняли морфометрией. Изучали линейные размеры органов, таких как печень, селезенка, почки, двенадцатиперстная кишка. Замеры линейных параметров делали с помощью штангенциркуля ElectronicDigitalCaliper с точностью  $\pm 0,2$  мм. При гистологических исследованиях проводили подсчет структурных элементов и определение размера морфоструктур. Микроскопические исследования осуществляли микроскопом «Micros» при увеличении в 200-400 раз в 10 полях зрения правильно ориентированных срезов. Изучению подвергали не менее 100 клеток.

Установленные числовые данные подвергали вариативной статистической обработке по Стюденту с использованием Excel 2010.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Структура пищеварительной системы складывается таким образом, чтобы осуществлять захват пищи из внешней среды, продвижение ее по пищеварительному тракту с одновременной механической и химической обработкой, всасывание переваренных пищевых веществ, эвакуации и выработки непереваренных остатков пищи во внешнюю среду. Пищеварительный тракт по существу – система трубок, без перерыва переходящих одна в другую. Стенка всех трубкообразных органов пищеварительной системы состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и серозной.

Двенадцатиперстная кишка расположена под висцеральной поверхностью правой и левой доли печени и граничит с желчным пузырем печени, латерально граничит с мышечным желудком, темно-коричневого цвета со светло-коричневыми или белыми участками имеет вид дугообразной петли. Морфометрические показатели двенадцатиперстной кишки цыплят-бройлеров курочек и петушков представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Морфометрические показатели  
двенадцатиперстной кишки (ДПК) цыплят-бройлеров**

Показатели	Цыплята-бройлеры курочки (n=5)	Цыплята-бройлеры петушки (n=5)
Длина ДПК, см	$29 \pm 1,02$	$24,83 \pm 1,02$
Масса ДПК, г	$10,67 \pm 1,09$	$7,67 \pm 1,75$
Внутренний диаметр ДПК, см	$0,86 \pm 0,72$	$0,6 \pm 0,81$
Наружный диаметр ДПК, см	$1,1 \pm 0,63$	$0,8 \pm 0,66$
Относительная масса, %	0,008	0,005

Из линейных показателей (таблица 1, рисунок 1) наибольшую разницу имеет длина кишки, которая у курочек на 4,17 см больше, чем у петушков. Внутренний и наружный диаметр кишки в среднем на 0,3 см больше у курочек.

Микроскопическое строение слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки представлено на рисунке 2. Слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки с ворсинками. Исходя из данных таблицы 2 видно, что высота ворсинок в 1,9 раза больше у курочек. Между ворсинками располагаются изогнутые крипты глубина которых составляет у курочек –  $190,15 \pm 4,44$  мкм, у петушков  $112,25 \pm 6,28$  мкм, что в 1,7 раз больше у курочек.



Рисунок 1. Участок двенадцатиперстной кишки курочки (слева) и петушки (справа)

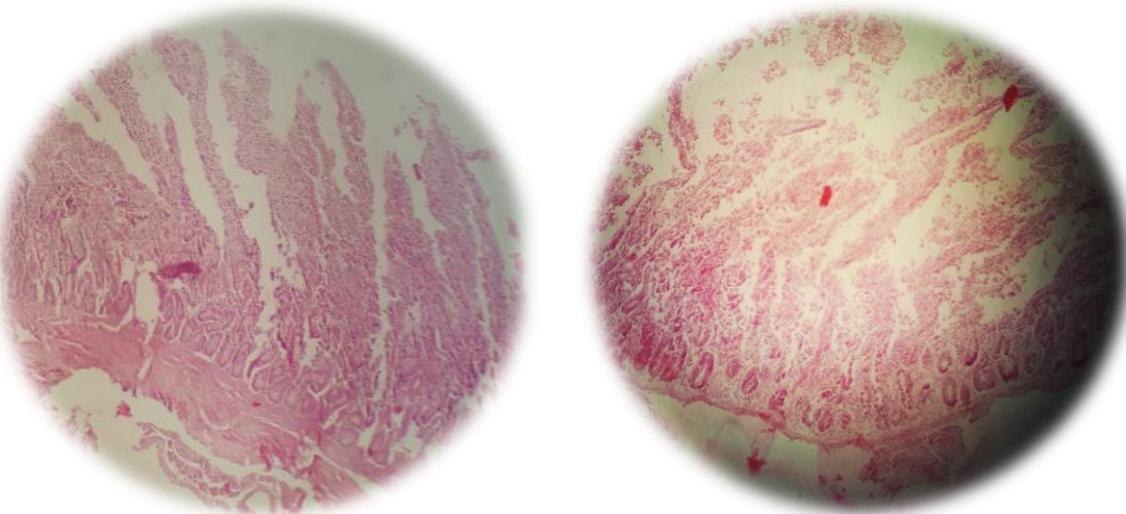


Рисунок 2. Микроскопическое строение стенки слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки курочек (слева) и петушков (справа) опытной группы в возрасте 28 дней. Окраска гематоксилином и эозином. Увл. 100

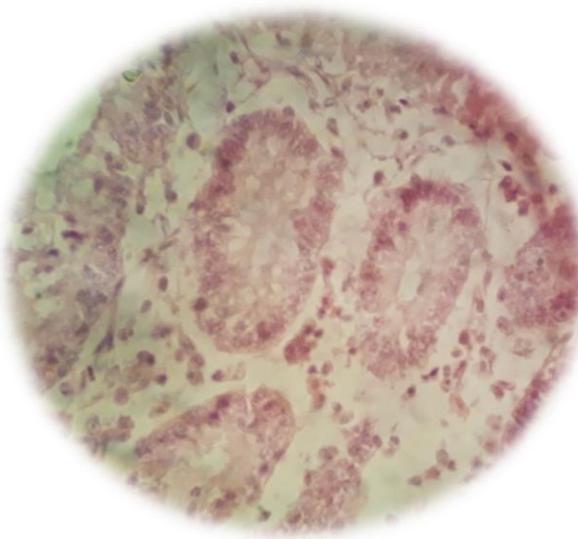
Таблица 2

**Морфометрические показатели гистологических элементов двенадцатиперстной кишки (ДПК) цыплят-бройлеров**

Показатели	Цыплята-бройлеры курочки (n=5)	Цыплята-бройлеры петушки (n=5)
Высота слизистой оболочки с ворсинками, мкм	209,5±1,5	111,8±1,31
Глубина крипты, мкм	190,15±4,44	112,25±6,28
Высота каемчатых клеток, мкм	20,93±1,81	28,93±1,04
Диаметр ядра каемчатых клеток, мкм	3,87±0,68	3,69±0,50
Площадь ядра каемчатых клеток, мкм	12,08±4,41	10,87±2,97
Периметр дуоденальных желез, мкм	235,81±1,81	177,58±1,03
Площадь дуоденальных желез, мкм	3209,71±18,01	2389,21±13,79
Периметр клетки дуоденальной железы, мкм	35,92±2,18	28,07±4,37
Диаметр ядра клетки дуоденальной железы, мкм	3,87±0,41	3,10±0,57
Площадь ядра клетки дуоденальной железы, мкм	11,86±2,54	7,74±2,32
Толщина мышечной оболочки мкм, у петушков –	223,87±3,40	110,57±5,57

Слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки представлена однослойным цилиндрическим эпителием. В составе эпителия имеются каемчатые и бокаловидные клетки. Многочисленными являются каемчатые клетки, высотой у опытной группы курочек  $20,93\pm1,81$  мкм, у петушков  $28,93\pm1,04$  мкм, с овальным ядром, расположенным у курочек ближе к наружному полюсу клетки, у петушков на разных полюсах клетки, ядро имеет диаметр у курочек  $3,87\pm0,68$  мкм, у петушков  $3,69\pm0,50$  мкм, площадь ядра  $12,08\pm4,41$  мкм и  $10,87\pm2,97$  мкм соответственно. Между каемчатыми клетками беспорядочно располагаются типичные бокаловидные клетки, щеточная каемка у них не выражена.

У основания ворсинки расположены дуоденальные железы (рисунок 3), форма желез у курочек овальная, у петушков – овальная и округлая. Периметр железы составил у курочек  $235,81\pm1,81$  мкм, у петушков –  $177,58\pm1,03$  мкм, площадь железы у курочек –  $3209,71\pm18,01$  мкм, у петушков –  $2389,21\pm13,79$  мкм, что в 1,3 раза больше у курочек. Клетки железы имеют призматическую форму, периметр клетки составил у курочек  $35,92\pm2,18$  мкм, у петушков –  $28,07\pm4,37$  мкм, ядро располагается ближе к наружному полюсу клетки, его диаметр составил у курочек  $3,87\pm0,41$  мкм, у петушков –  $3,10\pm0,57$  мкм, площадь ядра у курочек  $11,86\pm2,54$  мкм, у петушков –  $7,74\pm2,32$  мкм.



**Рисунок 3. Микроскопическое строение дуоденальных желез петушков в возрасте 28 дней.  
Окраска гематоксилином и эозином. Увл. 1000**

Толщина мышечной оболочки двенадцатиперстной кишки у курочек в 2,1 раза больше, чем у петушков. Миоциты имеют веретеновидную форму, равномерно окрашенную цитоплазму и узкие длинные ядра. В мышечной оболочке имеются прослойки соединительной ткани.

**Выводы.** При изучении воздействия такого стресс-фактора как высокая температура окружающей среды на развитие и анатомо-гистологические особенности двенадцатиперстной кишки курочек и петушков 28-дневного возраста было выявлено, что длина кишки у курочек на 4,17 см больше, чем у петушков. Внутренний и наружный диаметр кишки в среднем на 0,3 см больше у курочек. Слизистая оболочка с ворсинками, высота которых у опытной группы курочек равна  $209,5 \pm 1,5$  мкм, у петушков –  $111,8 \pm 1,31$  мкм, что в 1,9 раза больше у курочек. Площадь железы у курочек –  $3209,71 \pm 18,01$  мкм, у петушков –  $2389,21 \pm 13,79$  мкм, что в 1,3 раза больше у курочек. Толщина мышечной оболочки двенадцатиперстной кишки у курочек в 2,1 раза больше у курочек, чем у петушков. Все это говорит о том, что рост и развитие двенадцатиперстной кишки у петушков замедляется, несмотря на увеличение общей массы, это также отрицательно сказывается на функции двенадцатиперстной кишки и обмене веществ в организме петушков.

#### Библиография

1. Бахарев, А.А. Влияние освещения на продуктивность цыплят-бройлеров / А.А. Бахарев, С.С. Александрова // Эпоха науки. – 2018. – № 15. – С. 120-126.
2. Денисенко, Л.И. Интенсивность роста и развития молодняка кур-несушек при включении в рацион пробиотической добавки "ПРОФОРТ" / Л.И. Денисенко // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 8 (161). – С. 96-100.
3. Веремеева, С.А. Особенности пищеварительного тракта цыплят-бройлеров / С.А. Веремеева // В сборнике: Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса. Сборник статей всероссийской научной конференции, 2017. – С. 197-202.
4. Веремеева, С.А. Параметрические особенности пищеварительной системы лебедей-кликунов / С.А. Веремеева, Е.П. Краснолобова, С.В. Козлова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (78). – С. 190-193.
5. Козлова, С.В. К вопросу о ветеринарной защите птицепоголовья в условиях промышленного птицеводства / С.В. Козлова // В сборнике: Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК". Государственный аграрный университет Северного Запада, 2018. – С. 151-153.
6. Козлова, С.В. Влияние стресса на продуктивность несушек / С.В. Козлова // Аграрная наука и образование Тюменской области. Связь времен. В сборнике: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института, 2019. – С. 83-91.
7. Краснолобова, Е.П. Влияние стресс-факторов на проявления заболеваний у собак и кошек в условиях городской среды / Е.П. Краснолобова / В сборнике: Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков, 2019. – С. 126-128.
8. Нестеренко, В.С. Морфо-функциональная характеристика желудочно-кишечного тракта здорового гуся / В.С. Нестеренко, С.А. Веремеева, Е.П. Краснолобова // Сборник материалов ЛII Международной студенческой научно-практической конференции, 2018. – С. 281-283.

9. Новикова, М.В. Состояние селезенки кур-несушек родительского стада в конце продуктивного периода / М.В. Новикова, И.А. Лебедева // Молодой ученый. – 2016. – № 6.5 (110.5). – С. 87-89.
10. Фисинин, В.И. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулова // Переработанное и дополненное издание. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2009. – С. 320-329.
11. Хонин, Г.А. Морфологические методы исследования в ветеринарной медицине: учебное пособие / Г.А. Хонин, С.А. Барашкова, В.В. Семченко. – Омск: Омская областная типография, 2004. – 198 с.
12. Череменина, Н.А. К вопросу о неизбежных стресс-факторах в кролиководстве / Н.А. Череменина, М.С. Михайлова, С.В. Козлова // В сборнике: Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса. Сборник статей всероссийской научной конференции, 2017. – С. 380-385.

**Веремеева Светлана Александровна** – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: veremeevasa@gausz.ru.

**Козлова Светлана Викторовна** – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: kozlovasv@gausz.ru.

**Краснолобова Екатерина Павловна** – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: e\_krasnolobova@mail.ru.

**Сидорова Клавдия Александровна** – доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: sidorova@gausz.ru.

UDC: 636:92

**S. Veremeeva, S. Kozlova, E. Krasnolobova, K. Sidorova**

## ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE DUODENUM OF BROILERS UNDER THE INFLUENCE OF THE STRESS FACTOR DEPENDING ON SEX

**Key words:** broiler, stress, duodenum, morphology, morphometry, anatomical and histological parameters.

**Abstract.** The purpose of the research work was to study the state of the duodenum of broiler chickens under the influence of a stress factor depending on gender. Objective: to study the features of the anatomical and histological parameters of the duodenum of females and males under the influence of a stress factor. Research work carried out to study the topography, morphology, histology of poultry organs under the influence of a temperature stress factor was carried out in the laboratory of the Anatomy and Physiology Department of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals of the Tyumen Region. Arbor-Abres + broilers were the subject of the study. In the course of the research, two sex and age groups of birds were formed. Groups of females and cockerels were raised separately, in KBU cages, from day old to day 28. Throughout the observation period, feeding of all groups of birds corresponded to the recommendations of VNITIP. In the presence of chickens from the experimental groups, starting

from day 21 and up to day 28 of growing, for 16 hours a day, the temperature was maintained at 36-38°C. When studying the impact of such a stress factor as high ambient temperature on the development and anatomical and histological features of the duodenum of 28-year-old females and males, it was found that the length of the intestine in females is 4.17 cm longer than that of males. The inner and outer diameter of the intestine is on average 0.3 cm larger in females. The mucous membrane with villi, the height of which in the experimental group of females is 209.5±1.5 microns, in males – 111.8±1.31 microns, which is 1.9 times more in females. The area of the gland in females is 3209.71±18.01 microns, in males – 2389.21±13.79 microns, which is 1.3 times more in females. The thickness of the muscular membrane of the duodenum in females is 2.1 times greater in females than in males. All this suggests that the growth and development of the duodenum in cockerels slows down, despite the increase in the total mass, this also negatively affects the function of the duodenum and metabolism in the body of cockerels.

### References

1. Бахарев, А.А. и С.С. Александрова. Влияние освещения на продуктивность бройлеров. Вестник науки и практики. – 2018, № 15, pp. 120-126.
2. Денисенко, Л.И. Интенсивность роста и развития молодых куриц-несушек при включении пробиотика "PROFORT" в рацион. Вестник КрасГАУ, 2020, № 8 (161), pp. 96-100.
3. Веремеева, С.А. Особенности пищеварительного тракта бройлеров. В сборнике: Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса. Сборник статей всероссийской научной конференции, 2017, pp. 197-202.
4. Веремеева, С.А., Е.П. Краснолобова и С.В. Козлова. Параметрические особенности пищеварительной системы глупых лебедей. Вестник Оренбургского государственного аграрного университета, 2019, № 4 (78), pp. 190-193.
5. Козлова, С.В. О проблеме ветеринарной защиты птицы в условиях индустриального птицеводства. В сборнике: Коллекция статей II Всероссийской (национальной) научной и практической конференции "Модернизация научных и практических решений в агропромышленном комплексе". Ставропольский государственный аграрный университет, 2018, pp. 151-153.

6. Kozlova, S.V. Influence of stress on the productivity of layers. Agricultural science and education of the Tyumen region. Link of times. In the collection: Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 140th anniversary of the Tyumen Real School, the 60th anniversary of the Tyumen State Agricultural Institute, 2019, pp. 83-91.
7. Krasnolobova, E.P. Influence of stress factors on the manifestations of diseases in dogs and cats in an urban environment. In the collection: Modern trends in the development of science in animal husbandry and veterinary medicine. Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 60th anniversary of the Department of Production and Processing of Livestock Products and the 55th anniversary of the Department of Foreign Languages, 2019, pp. 126-128.
8. Nesterenko, V.S., S.A. Veremeeva and E.P. Krasnolobova. Morpho-functional characteristics of the gastrointestinal tract of a healthy goose. Collection of materials of the LII International student scientific and practical conference, 2018, pp. 281-283.
9. Novikova, M.V. and I.A. Lebedeva. The state of the spleen of laying hens of the parent flock at the end of the productive period. Young scientist, 2016, no. 6.5 (110.5), pp. 87-89.
10. Fisinin, V.I., I.A. Egorov, T.M. Okolelova and Sh.A. Imangulova. Scientific bases of feeding of agricultural poultry. Revised and enlarged edition. Sergiev Posad: VNITIP, 2009, pp. 320-329.
11. Khonin, G.A., S.A. Barashkova and V.V. Semchenko. Morphological research methods in veterinary medicine. Study guide. Omsk: Omsk Regional Printing House, 2004. 198 p.
12. Cheremenina, N.A., M.S. Mikhailova and S.V. Kozlova. On the question of inevitable stress factors in rabbit breeding. In the collection: Integration of science and practice for the development of the Agro-industrial complex. Collection of articles of the All-Russian scientific conference, 2017, pp. 380-385.

**Veremeeva Svetlana**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Anatomy and Physiology, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail: veremeevasa@gausz.ru.

**Kozlova Svetlana**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Anatomy and Physiology, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail: kozlovasv@gausz.ru.

**Krasnolobova Ekaterina**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Anatomy and Physiology, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail: e\_krasnolobova@mail.ru.

**Sidorova Klavdiya**, Doctor of Biological Sciences, professor Professor of the Department of Anatomy and Physiology, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail: sidorova@gausz.ru.

УДК 636.082.22

**М.В. Леонова, Н.И. Морозова**

## ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ВЫМЕНИ КОРОВ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ К МАШИННОМУ ДОЕНИЮ

**Ключевые слова:** молокоотдача, форма вымени, пригодность к доению, селекционно-генетические свойства, наследуемость.

**Аннотация.** Количество коров с порочными формами и функциональными признаками в стадах достигает 3-10%, это значительно влияет на молочную продуктивность поголовья стада. Исследования селекционно-генетических свойств вымени, пригодность к машинному доению и их наследуемость проводили у коров чёрно-пёстрой голштинской породы на

молочном комплексе ООО «Авангард» Рязанской области. Вымя коров оценивали визуальным способом, совмещая с прощупыванием и снятием промеров. При изучении селекционных признаков был получен коэффициент наследуемости, равный 0,47, и изменчивости – 13%, что подтверждается многолетними научными исследованиями. Результаты селекционно-генетических экстерьерных признаков вымени коров способствует определению пути и возможной эффективности совершенствования молочного поголовья.

**Введение.** В современных условиях сельскохозяйственные предприятия нашей страны всё чаще модернизируют молочные фермы и комплексы с использованием инновационных технологий разведения, кормления и содержания животных. Задача молочного скотоводства России состоит в обеспечении комфортных условий крупному рогатому скоту, в сохранении здоровья и получении высокой молочной продуктивности коров при сниженной себестоимости производства молочной продукции.

Увеличение производства молока происходит за счёт интенсификации молочного скотоводства. Молочные комплексы обзаводятся новейшим технологическим оборудованием, используют наиболее прогрессивный способ содержания скота, которым является беспривязный способ содержания в сочетании с доением в доильном зале на высокотехнологичных доильных установках, способствующих сокращению трудовых затрат, более эффективному использованию механических средств, улучшению качества произведённой продукции.

Согласно рекомендациям учёных, в России использовалось получение помесных животных с долей крови коров голштинской породы от 3/8 до 3/4, в дальнейшем с разведением. Что ведёт к поглотительному скрещиванию, результатом которого должна являться нужная продуктивность, желательный тип скота и высокие племенные качества полученных животных.

Высокопродуктивные молочные коровы обладают объёмистым, распространённым вперёд и назад, выменем средней величины, чашеобразной формы, с равномерно развитыми четвертями и симметрично расположены сосками, пригодными к машинному доению на доильных аппаратах.

Форма вымени – это совокупность основных морфологических особенностей вымени, сосков, влияющих на продуктивность, состояние и приспособленность к лёгкому и эффективному доению [2, 4].

**Целью исследований** является проведение линейную оценку вымени коров чёрно-пёстрой голштинской породы для пригодности к машинному доению на современном молочном комплексе. На основании этого выделены следующие задачи:

- изучить селекционно-генетические особенности вымени, положительно влияющие на продуктивность животных и имеющие селекционную ценность;
- провести линейную оценку вымени и пригодность к машинному доению поголовья подконтрольных животных.

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследований послужили 669 коров голштинской чёрно-пёстрой породы одного крупнейшего племпредприятия Рязанской области ООО «Авангард», 84 пары из которых матери и дочери по первой лактации. С целью пригодности коров к машинному доению была проведена оценка вымени коров, которая происходила по методике, разработанной в 1996 году на основании рекомендаций МСХ РФ по оценке вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород. В её основе лежит метод линейной оценки экстерьера. Форма вымени оценивалась визуально, по его очертаниям были выделены ваннообразное, чашеобразное и воронковидное (округлое суженное) вымени. Материалом послужили племенные карточки коров дойного стада голштинской чёрно-пёстрой породы, сводная ведомость бонитировки, а также документы племенного и зоотехнического учёта.

Весь полученный цифровой материал обработан с использованием ПК в программе Excel классическими методами вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1969 г.) [5, 6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Доильные аппараты имеют ограничения в своей конструкции и не предусматривают анатомо-физиологических особенностей строения вымени. Пригодность коров к машинному доению оценивают по морфологическим и функциональным свойствам вымени. Оценка свойств молокоотдачи также позволяет узнать их фактическую способность к быстрому, лёгкому выдаиванию долей вымени аппаратом. Она зависит также от обстановки во время доения, совершенства доильных аппаратов, техники доения и т.д.

Важное место занимает селекционная работа, потому что строение вымени – это наследуемый фактор и требует выравнивания стада коров с помощью отбора по основным необходимым характеристикам: форма и размеры сосков, средняя скорость доения, равномерность развития долей вымени. Селекционная работа должна быть систематической.

По результатам исследований А.И. Прудова, А.И. Бальцанова, Д.М. Хайсанова, Е.И. Сакса, И.М. Дунина, голштинизация крупного рогатого скота гарантирует значительное увеличение удоя, общего выхода жира и белка, повышает технологические свойства вымени [1, 3].

Форма вымени зависит от степени развития отдельных её четвертей. О степени развития ткани вымени можно делать выводы по спадаемости вымени после сдавивания, которую устанавливают путём нахождения разницы в промерах до и после доения, выраженную в процентах от прежней величины.

Широкое хорошо развитое вымя чашеобразной или округлой формы, с правильным расположением сосков считается идеальным для машинного доения и имеет высокую молочную продуктивность. У чёрно-пёстрой голштинской породы к заметно различие в соотношении надоя молока из передних и задних долей вымени [3, 7].

Данные о зависимости удоя и молокоотдачи у подконтрольного поголовья от формы вымени представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Удой, скорость молокоотдачи у коров чёрно-пёстрой голштинской породы  
в зависимости от формы вымени**

Форма вымени коровы	Поголовье коров, гол.	Суточный удой, кг	Скорость молокоотдачи, кг/мин	Соотношение по удою передних четвертей вымени, %
Ваннообразная форма	123	18,9	1,5	43,7
Чашеобразная форма	384	16,1	1,31	43,5
Округлая форма	135	11,6	1,15	42,1
Козья форма	27	11,4	1,06	40,9

Морфологическую оценку вымени проводили на 2-3 месяце лактации за 1,0 час до доения визуальным способом совместно с прощупыванием и снятием промеров. У 57% подконтрольной группы коров была чашеобразная форма вымени. Лучшие показатели имела ваннообразная форма вымени.

Продолжительная селекция только на молочную продуктивность, игнорируя экстерьерные признаки вымени, ухудшает форму вымени, снижает его прочность и увеличивает её глубину, в связи с этим сокращается срок использования животных в стаде, они раньше выбывают из-за заболеваний и травмирования вымени.

Форма и величина вымени, соотношение задней и передней долей, формы и размеры сосков, в том числе взаимосвязанные с ними функциональные признаки – продолжительность холостого доения, полнота выдаивания, лёгкость отдачи молока и др. в большой степени являются генетическими особенностями животных.

Коэффициент наследуемости признака является основным генетическим параметром. Чем он выше, тем быстрее происходит улучшение поголовья при массовом отборе. При низких значениях отбор по фенотипическим признакам – малоэффективен. Изученные нами наследуемые селекционные признаки у подопытных животных представлены в таблице 2 [1, 6].

Таблица 2

**Линейная оценка коров-матерей и коров-дочерей чёрно-пёстрой голштинской породы  
для прослеживаемости наследования**

Промеры вымени коров	Коровы-матери	Коровы-дочери	Разница (мать-дочь)
обхват вымени, см	109,9±1,14	119,4±1,15	+9,5±1,15
длина вымени, см	34,7±0,69	35,4±0,72	+0,7±0,72
ширина вымени	29,7±0,54	30,0±0,57	+0,3±0,57
глубина передней четверти, см	23,0±0,84	23,6±0,79	+0,6±0,84
глубина задней четверти, см	25,5±0,96	27,7±0,94	+2,2±0,96
расстояние от дна вымени к земле, см	59,9±0,57	58,9±0,54	-1,0±0,57
длина сосков передних, см	6,3±0,41	6,1±0,39	-0,2±0,41
длина задних сосков, см	5,2±0,37	5,1±0,35	-0,1±0,37
диаметр передних сосков, см	2,2±0,15	2,3±0,11	+0,1±0,15
диаметр задних сосков, см	2,1±0,10	2,2±0,11	+0,1±0,11

Полученные данные по промерам вымени свидетельствуют о соответствии технологическим признакам доильного оборудования. При расчётах был получен коэффициент наследуемости, равный 0,47, и изменчивости – 13%, что совпадает с многолетней практикой. Также соотношения передних четвертей вымени у матери 42,9%, у дочерей – 42,6%. Необходимо более тщательно проводить селекционную работу по этому признаку.

Для доильной установки подходят не все животные, выбраковка достигает 3-10% коров. Непригодными считаются животные с прикреплением передних долей ниже, чем задних, со сближенными сосками, очень тонкими сосками (менее 5 мм), а также с козьей формой вымени [4, 7].

**Выводы.** Проведённые исследования дают основание сделать следующие выводы:

- дочери хорошо наследуют морфофункциональные свойства вымени у коров чёрно-пёстрой голштинской породы;
- индивидуальные особенности вымени коров влияют на пригодность к машинному доению;
- необходимо повышать требования к отбору коров по технологическим признакам, чтобы добиться необходимых морфо-функциональных свойств вымени коров для эффективного использования, положительно влияющих на продуктивность животных и имеющих селекционную ценность.

**Библиография**

1. Морфофункциональные свойства вымени коров голштинизированной чёрно-пёстрой породы / О.К. Гогаев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 1. – С. 16-18.
2. Карамаев, С.В. Продуктивность голштинизированных коров при разных способах содержания / С.В. Карамаев, Е.А. Китаев, Н.В. Соболева // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 3. – 36 с.
3. Науменко, О.А. Роботизация процессов доения коров – путь к ресурсосбережению / О.А. Науменко, И.Г. Бойко // Труды Харьковского национального технического университета сельского хозяйства им. Петра Василенко. – 2017. – № 8. – С. 210-216.
4. Наумов, М.К. Оценка коров по морфофункциональным свойствам вымени / М.К. Наумов // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 4 (87). – С. 72-75.
5. Панин, В.А. Способы инновационного развития скотоводства и научные пути технологической модернизации отрасли / В.А. Панин // Современные проблемы инновационного развития сельского хозяйства и научные пути технологической модернизации АПК: матер. междунар. науч.-практич. конф. 20-23 декабря 2016 г. Махачкала, 2016. – С. 285-290.
6. Прудов, А.И. Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота / А.И. Прудов, И.М. Дунин // Вестник сельскохозяйственных наук. – 1981. – № 11. – С. 35-41.
7. Шацких, Е.В. Молочная продуктивность коров голштинской чёрно-пёстрой породы Американской селекции в условиях Среднего Урала / Е.В. Шацких, И.П. Бармина // Главный зоотехник. – 2016. – № 11. – С. 3-8.

**Леонова Мария Викторовна** – аспирант, ФГБОУ ВО РГАТУ, e-mail: mariya.kupradze@gmail.com.

**Морозова Нина Ивановна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАТУ, e-mail: n.morozova53@yandex.ru.

UDC: 636.082.22

**M. Leonova, N. Morozova****ASSESSMENT OF THE SUITABILITY OF THE UDDER  
OF BLACK-AND-WHITE HOLSTEIN COWS FOR MACHINE MILKING**

**Key words:** milk yield, udder shape, suitability for milking, breeding and genetic properties, heritability.

**Abstract.** The number of cows with vicious forms and functional traits in herds reaches 3-10%, this significantly affects the milk productivity of the herd livestock. Studies of the selection and genetic properties of the udder, suitability for machine milking and their heritability were carried out in black-and-white Holstein cows at the

Avangard dairy complex of the Ryazan region. The udder of cows was assessed visually, combined with probing and taking measurements. When studying breeding traits, a heritability coefficient of 0.47 and a variability coefficient of 13% was obtained, which is confirmed by long-term scientific research. The results of selection and genetic exterior traits of the udder of cows contributes to the determination of the path and possible effectiveness of improving the dairy herd.

**References**

1. Gogaev, O.K. Morphofunctional properties of the udder of Holstein black-and-white breed cows. Dairy and meat cattle breeding, 2017, no. 1, pp. 16-18.
2. Karamaev, S.V., E.A. Kitaev and N.V. Soboleva. Productivity of holsteinized cows under different methods of maintenance. Dairy and meat cattle breeding, 2015, no. 3. 36 p.
3. Naumenko, O.A. and I.G. Boyko. Robotization of cow milking processes - the way to resource saving. Proceedings of the Kharkiv National Technical University of Agriculture. Peter Vasilenko, 2017, no. 8, pp. 210-216.
4. Naumov, M.K. Evaluation of cows by morphofunctional properties of the udder. Bulletin of meat cattle breeding, 2014, no. 4 (87), pp. 72-75.
5. Panin, V.A. Ways of innovative development of cattle breeding and scientific ways of technological modernization of the industry. Modern problems of innovative development of agriculture and scientific ways of technological modernization of the agro-industrial complex: mater. international Scientific and Practical Conference on December 20-23, 2016, Makhachkala, 2016, pp. 285-290.
6. Prudov, A.I. and I.M. Dunin. The use of the Holstein breed for the intensification of breeding of dairy cattle. Bulletin of agricultural Sciences, 1981, no. 11, pp. 35-41.
7. Shatskikh, E.V. and I.P. Barmina. Dairy productivity of cows of the Holstein black-and-white breed of American selection in the conditions of the Middle Urals. Chief zootechnik, 2016, no. 11, pp. 3-8.

**Leonova Maria**, Graduate student, FGBOU VO RGATU, e-mail: mariya.kupradze@gmail.com.

**Morozova Nina**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, FGBOU VO RGATU, e-mail: n.morozova53@yandex.ru.

УДК: 636.08.003

**T.B. Папушина, Е.В. Кочнева, В.А. Механиков, М.В. Механикова****РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАЦИОНОВ ДЛЯ КОРОВ С УДОЕМ 10000 КГ  
ЗА ЛАКТАЦИЮ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИЛОСОВ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА  
В УСЛОВИЯХ ООО «МОНЗА» МЕЖДУРЕЧЕНКОГО РАЙОНА  
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ключевые слова:** рационы на перспективу для коров с продуктивностью 10000 кг за лактацию, продуктивность, корма, питательные вещества.

**Аннотация.** В статье приводятся результаты изучения по системе рационов для высокопродуктивных коров черно-пестрой породы с продуктивностью (планируемой) 10000 кг за лактацию. Исследования включали оценку качества кормов с продуктивностью 10000 кг молока за лактацию, содержание питательных веществ в рационах на перспективу для молочных коров черно-пестрой породы с продуктивностью 10000 кг за лактацию. Установлены требования к качеству кормов, разработана система рационов для черно-пестрой породы с планируемой продуктивностью 10000 кг за лактацию.

Результаты анализа показали: по содержанию сухого вещества, протеина, сырой клетчатки, крахмала, сахара, отдельным минеральным веществам рекомендуемые рационы соответствуют нормативным требованиям. В предложенных, рекомендуемых рационах проводится анализ валового поступления энергии и питательных веществ. Из анализа видно, что будет достаточно высоко оцениваться содержание обменной энергии в сухом веществе как в период раздоя 11,53 Мдж, так и в период стабилизации 11,25 Мдж. В предложенных рационах планируется максимальное использование силажа, зерносенажа, сокращение концентрированных кормов. Что приведет к сокращению расходов дорогостоящих кормов на единицу продукции.

**Введение.** Животноводство – одна из важных и сложных отраслей экономики. Оно очень тесно связано со многими отраслями, такими как, растениеводство, механизация, строительство, комбикормовая и химическая промышленность и др. [11].

Животноводство играет важную роль в удовлетворении потребностей людей в высокоценных продуктах питания и обеспечении пищевой промышленности сырьем.

В нашей стране создан высокий генетический потенциал молочного скота, о чем свидетельствует опыт многих хозяйств. Однако реализация этого потенциала невозможна без организации биологически полноценного кормления животных. Высокопродуктивные животные предъявляют высокие требования к полноценности кормления, поскольку обмен веществ у них протекает напряженно и нарушение его происходит достаточно часто. Генетический потенциал животных стада ООО «Монза» могут обеспечить получение удоя в среднем свыше 10000 кг молока за лактацию. В настоящее время его реализация осуществляется на 84%.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на базе ООО «Монза», Междуреченского района, Вологодской области, за период 2016-2018 год. Объект исследования – голштинизированные коровы черно-пестрой породы. На период проведения исследования поголовье крупного рогатого скота составляло 1472 голов, в том числе коров 660 коров. Все поголовье ООО «Монза» относится к классу качества элиты, элита-рекорд. Продукция животноводства занимает наибольший удельный вес (93%) в структуре валовой продукции предприятия. Производство молока за 2018 год составляет 5331 т, с товарностью – 91%. Среднегодовой надой на корову в 2018 году составляет 8422 кг с массовой долей жира 3,82% и белка 3,22%. Разработаны системы рационов для коров с удоем 10000 кг за лактацию с использованием силосов более высокого качества на перспективу и с введением нового кормового средства (зерносенаж), с целью повышения энергонасыщенности рациона.

Успех получения высоких надоев зависит от полноценности питания молочных коров, от качества основных кормов, используемых в кормлении животных, от своевременности и правильности приготовления и раздачи рационов.

Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров должна включать в себя рацион, который сбалансирован по важнейшим элементам питания. В условие полноценности кормления коров и высокой эффективности использования ими питательных веществ, входит – разнообразие кормов в рационах и высокое качество. Требования для полноценного кормления крупного рогатого скота: доставка животному всех необходимых веществ (энергии, протеина, витамин, органических и минеральных элементов) (таблица 1).

Таблица 1  
Требования к качеству кормов для коров с продуктивностью 10 000 кг молока за лактацию,  
в 1 кг сухого вещества

Показатели	Корма					
	концентрированные	сено	из подвязленных трав	зерносенаж	корнеплоды	зеленая масса
ЭКЕ	1,28	0,95	0,35	1,08	1,2	1,0
Обменной энергии, МДж	12,8	9,5	3,5	10,8	12,0	10,2
Сухое вещество, %	85,0	0,85	35,0	45,0	12,0	15,0
Сырого протеина, %	22,5	12,0	16,0	10,0	10,0	19,0
Переваримого протеина, %	16,9	7,0	10,2	6,4	8,0	15,0
Сырая клетчатка, %	5,0	28,0	26,0	20,0	15,0	20,0
Крахмал, %	28,0	-	-	25,0-28,0	-	-
Сырая зола, %	2,0	до 7,5	до 7,5	до 7,5	до 4,0	до 4,0
Содержание органических кислот, %: – молочная – уксусная – масляная	-	-	до 12,0 до 10,0 до 3,0 -	до 12,0 до 10,0 до 3,0 -	-	-
Уровень pH	-	-	3,9-4,3	4,2-4,5	-	-

Правильно организованное сбалансированное кормление крупного рогатого скота позволяет не только получить много высококачественной продукции, но и существенно снизить затраты кормов при сохранении хорошего здоровья и репродуктивных свойств животных.

С целью повышения продуктивности дойного стада в ООО «Монза» была разработана система рационов для молочных коров черно-пестрой породы с планируемой продуктивностью 10000 кг за лактацию (таблица 2).

Проанализировав таблицу 2, можно сделать вывод, что в предложенной на перспективу системе рационов в сухостойный период используется 2 рациона. В рационе сухостойных коров сена, силажа, зерносенажа – 65%, концентрат – 31 %, прочих – 4%. Приведены два периода в сухостойном рационе с целью профилактики возможных осложнений после родов. Рацион 1 сухостоя имеет низкое содержание энергии и высокое сырой клетчатки.

Таблица 2

**Система рационов для молочных коров черно-пестройпороды  
с планируемой продуктивностью 10 000 кг за лактацию**

Корма и добавки	Дойные по периодам с продуктивностью (кг/сут.)			Сухостойные коровы	
	0-100 дней лактации (45)	101-200 дней лактации (38)	201-300 дней лактации (25)	1 период (за 60-21 дней до отела)	2 период (за 21-0 день до отела)
Сено злаковое хорошего качества, кг	1,3	1,5	2	6,12	2
Силаж злаковобобовый хорошего качества, кг	18,74	23,16	30	10	13,01
Зерносенаж, кг	10	15	10	8,5	5
Патока, кг	1,5	1,5	0,5	-	-
Комбикорма, кг	13,7	10	5	-	3,9
П-60-3, г	200	200	200	150	100
Соль, г	200	200	200	100	30
Трикальций фосфат, г	100	100	100	100	-
Сода, г	100	100	-	-	-
Оксид магния, г	-	-	-	-	25

В питании коров 2 сухостоя энергетическая часть выше, снижено содержание сырой клетчатки. Концентраты в структуре рационов во время лактации в период раздоя занимают 49%, сено, силаж, зерносенаж – 43%, остальные – 8%, поэтому тип кормления концентрано-силажный.

В период стабилизации и затухания присутствует тип кормления силажно-концентратный, так как силажа, зерносенажа, сена в рационе содержится от 57-68 %, а концентратов – 23-38 %, прочих – от 2 до 5%.

Поскольку в хозяйстве скармливают не только комбикорма, но и зерносмесь собственного производства, то нами предложено для балансирования рационов по минеральным веществам скармливать премикс 150-200 г, соль 100-200 г, трикальций фосфат – 200 г, соду – 100 г.

Правильно организовать биологически полноценное кормление высокопродуктивных коров возможно лишь на основании анализа фактического состава кормов по большему количеству показателей: протеину, сахару, клетчатке, жирам, минеральным веществам, переваримости основных веществ, фракциям клетчатки и протеина, усвояемости НДК.

Все эти позиции позволяют наиболее точно подобрать корма и прогнозировать продуктивность стада, качество молока, воспроизводительные функции коров, а самое главное оценить работу кормозаготовителей, учесть ошибки и стремиться к заготовке качественных дешевых кормов собственного производства.

В таблице 3 приводится содержание питательных веществ в рационах на перспективу для молочных коров черно-пестрой породы с планируемой продуктивностью 10 000 кг за лактацию.

Проанализировав таблицу 3, можно сделать вывод, что по большинству питательных веществ данные рационы максимально сбалансираны. Энергетическая ценность рационов во время раздоя должна составлять 28,9 ЭКЕ (289 МДж), в середине лактации 29,04 ЭКЕ (290,4 МДж), в конце лактации 22,6 ЭКЕ (226 МДж), а в сухостойный период от 12,6 до 13,2 ЭКЕ (125,7 и 132 МДж).

Таблица 3

**Содержание питательных веществ в рационах на перспективу для молочных коров черно-пестрой породы  
с планируемой продуктивностью 10 000 кг за лактацию**

Питательные вещества	Дойные по периодам с продуктивностью (кг/сут.)						Сухостойные коровы				
	0-100 дней лактации (45)		101-200 дней лактации (38)		201-300 дней лактации (25)		1 период (за 60-21 дней до отела)		2 период (за 21-0 день до отела)		
	норма	факт	норма	факт	норма	факт	норма	факт	норма	факт	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Общие элементы питания											
ЭКЕ	26,8	28,9	26,4	29,04	21,3	22,6	12,2	12,6	13,2	13,2	
ОЭн, МДж	268	289	264	290,4	213	226	122	125,7	132	132	
Сухое вещество, кг	24	25	24,5	25,81	20,9	21,3	13	13	12,6	12,25	
Сырой протеин, г	4324	4281	4084	4083	3089	3070	1540	1566	1727	1751	
Переваримый протеин, г	3192	3207	3021	2937	2082	2084	1047	967	1174	1209	
Сырая клетчатка, г	4011	3931	4609	4438	4434	4401	3053	3130	2386	2431	
Крахмал, г	5315	5370	5121	5231	3249	3238	1041	1071	1699	2225	
Сахар, г	2399	2369	2315	2292	1485	1621	520	684	818	765	
Сырой жир, г	1058	1094	982	1151	665	930	391	386	423	458	

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Макроэлементы</b>										
Кальций, г	326	335	289	292	207	210	91	98	91	75
Фосфор, г	152	158	139	145	110	121	61	66	61	74
Магний, г	129	131	111	109	77	85	50	64	50	71
Натрий, г	141	141	117	140	72	120	33	67	33	47
Калий, г	363	370	317	378	242	346	132	192	132	164
<b>Микроэлементы</b>										
Железо, мг	2480	6860	3175	6917	1645	6363	1142	5272	1142	3629
Медь, мг	454	461	379	400	253	360	174	252	174	180
Цинк, мг	3638	3705	3205	3402	2386	2614	1159	1180	1159	1215

По содержанию сухого вещества, протеина, сырой клетчатки, крахмала, сахара, отдельным минеральным веществам рекомендуемые рационы соответствуют нормативным требованиям. В рационах прослеживается избыток калия, поэтому введены минеральные подкормки (поваренная соль, пищевая сода) для того чтобы снизить отношение натрия к калию. Вследствие избытка железа в рационе обеспеченность им животных почти в 2-3 раза выше нормы. В рацион сухостой 2 снижено количество кальция, с целью профилактики «молочной лихорадки» у коров. Таблица 4 содержит данные по валовому поступлению энергии и питательных веществ в предложенных рационах.

Таблица 4  
Анализ системы рационов молочных коров  
черно-пестрой породы на перспективу

Кормовые средства	Дойные по периодам с продуктивностью (кг/сут.)			Сухостойные коровы	
	0-100 дней лактации (45)	101-200 дней лактации (38)	201-300 дней лактации (25)	1 период (за 60-21 дней до отела)	2 период (за 21-0 день до отела)
<b>В сухом веществе содержится:</b>					
обменной энергии, МДж	11,53	11,25	10,64	10,03	10,77
сырого протеина, %	17,00	16,00	14,00	13,00	14,00
сырой клетчатки, %	16,00	17,00	21,00	25,00	20,00
крахмала, %	21,5	20,3	15,2	8,2	18,1
сахара, %	9,5	8,9	7,6	5,3	6,2
<b>Соотношения:</b>					
сахаропротеиновое	0,74	0,77	0,78	0,71	0,63
кальция к фосфору	2,1	2,0	1,7	1,5	1,0
натрий к калию	0,38	0,37	0,35	0,35	0,28
<b>Затраты на 1 кг молока:</b>					
кормов, ЭКЕ	0,59	0,69	0,79	-	-
концентратов, г	282	263	200	-	-

Высокий уровень продуктивности животных с устойчивым типом лактационной деятельности будет обеспечиваться достаточно высоким содержанием обменной энергии в сухом веществе как в период раздоя 11,53 МДж, так и в период стабилизации 11,25 МДж. К заключительному периоду лактации снижается до 10,64 МДж. При анализе рационов следует отметить, что по периодам происходит уменьшение концентрации сырого протеина. В период раздоя составляет 17%, в период стабилизации – 16%, в конце лактации составляет 14%, в сухостойный период может доходить до 13%. Клетчатка находится на уровне 25%, за счет использования в рационе грубых кормов, а в период лактации она составляет от 16 до 21% в зависимости от стадии лактации, что соответствует норме. Сахар имеет максимальное значение в период раздоя и составляет – 9,5%, в период стабилизации и затухания составляют 8,9 и 7,6% соответственно, в период сухостоя от 5,3 до 6,2%.

Сахаропротеиновое отношение с каждым периодом увеличивается, показатель в период раздоя 0,74, в период стабилизации он достигает 0,77, на период затухания показатель составляет 0,78 и в сухостойный период от 0,63 до 0,71. Отношения кальция к фосфору в период раздоя и стабилизации находится на уровне 2,1 и уменьшается к периоду затухания до 1,7. В период сухостоя 1 составляет 1,5. Кальций-фосфорное отношение в сухостой 2 составляет 1,0.

Также важным показателем в балансе рационов молочных коров является натрий-калиевое соотношение. Основная роль натрия – главный компонент в балансе электролитов крови, регулирует осмотическое давление и водный обмен. Калий наряду с натрием участвует в регуляции осмотического давления в жидкостях тела, в углеводном обмене, играет важную роль в процессах возбуждения нервной и мышечной тканей, активирует ряд

ферментов. Содержание калия в растительных кормах обычно высокое и его, как правило, поступает в организм достаточно, а в некоторые периоды года (особенно летом) – избыток.

В последние годы часто отмечаются случаи расстройства нервно-мышечной и сердечно-сосудистой деятельности у коров и ухудшение технологических свойств молока, вследствие избытка калия. Поэтому необходимо контролировать в рационах высокопродуктивных коров содержание калия.

При избытке последнего своевременное обеспечение соотношения его к натрию поможет избежать неблагоприятных последствий [12]. Соотношение натрия к калию во всех рекомендуемых рационах соответствует норме, снижение наблюдается только в рационе сухостой 2, поскольку дача добавок, являющихся источниками натрия, снижена с целью профилактики отеков у коров.

Затраты кормов на 1 кг молока увеличиваются с 0,59 ЭКЕ во время раздоя до 0,79 ЭКЕ в период затухания лактации. Затраты концентратов на 1 кг молока на период раздоя составляют 282 г, а в конце лактации – 200 г. Расход концентрированных кормов невысокий, так как в рационах планируется максимальное использование силажа, зерносенажа. Это позволит сократить расходы дорогостоящих кормов на единицу продукции.

**Выводы.** Нами разработана система рационов на перспективу с годовым удоем 10000 кг молока, в которой предусматривается использование силажа, зерносенажа, что позволяет обеспечить нормативные потребности животных в энергии и питательных веществах при национальном использовании кормов на 1 кг молока 0,59-0,79 ЭКЕ от раздоя к концу лактации, в том числе концентратов 282 – 200 г.

#### Библиография

1. Анализ производственно-финансовой деятельности сельскохозяйственных организаций Вологодской области за 2018 год / Департамент сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области. – Вологда, 2019. – 149 с.
2. Дуборезова, М.Е. Силос для высокопродуктивных коров / М.Е. Дуборезова, И.И. Бойко, В.М. Дуборезов // Молочная промышленность. – 2014. – № 7. – С. 29-30.
3. Косолапов, В. Производство и использование зернофуражи / В. Косолапов, И. Трофимов // Животноводство России. – 2012. – № 3. – С. 59-61.
4. Публичный доклад о результатах деятельности Департамента сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области за 2018 год / Департамент сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области. – Вологда, 2018. – 57 с.
5. Мороз, М.Т. Кормление крупного рогатого скота / М.Т. Мороз. – СПб., 2016. – С. 282.
6. Мысик, А. Питательность кормов, потребности животных и нормированное кормление / А. Мысик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 2. – С. 2-7.
7. Афанасьев, В.А. Состояние и перспективы развития комбикормовой отрасли РФ / В.А. Афанасьев // Сб. матер. междунар. конф. «Современное производство комбикормов» («Комбикорма – 2012»). Международная промышленная академия, 6-7 февраля 2012 г. – М.: Пищепромиздат, 2012. – С. 15-19.
8. Дуборезова, М.Е. Силос для высокопродуктивных коров / М.Е. Дуборезова, И.И. Бойко, В.М. Дуборезов // Молочная промышленность. – 2014. – № 7. – С. 29-30.
9. Юрин, Д.А. Эффективные подходы к кормлению высокопродуктивных коров / Д.А. Юрин, Н.А. Юрина, Н.Н. Есауленко // Эффективное животноводство. – 2017. – № 2. – С. 16-18.
10. Повышение эффективности производства продукции животноводства: Рекомендации / Н.М. Морозов [и др.]. – М.: ФГНУ Росинформагротекс, 2008. – 168 с.
11. Афанасьев, В.А. Состояние и перспективы развития комбикормовой отрасли РФ / В.А. Афанасьев // Сб. матер. междунар. конф. «Современное производство комбикормов» («Комбикорма – 2012»). Международная промышленная академия, 6-7 февраля 2012 г. – М.: Пищепромиздат, 2012. – С. 15-19.
12. Мороз, М.Т. Кормление молодняка и высокопродуктивных коров в условиях интенсивных технологий / М.Т. Мороз. – СПб.: АМА НЗ РФ, 2006. – 140 с.

**Папушина Татьяна Васильевна** – аспирант кафедры зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», e-mail: papushina\_tv@inbox.ru.

**Кочнева Евгения Владимировна** – аспирант кафедры зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина».

**Механиков Вениамин Александрович** – магистрант, ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина».

**Механикова Марина Вениаминовна** – кандидат сельскохозяйственных наук, зав. кафедрой зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина».

UDC: 636.08.003

**T. Papushina, E. Kochneva, V. Mechanikov, M. Mekhanikova**

## DEVELOPMENT OF A SYSTEM OF RATIONS FOR COWS WITH A MILK YIELD OF 10,000 KG PER LACTATION USING HIGH-QUALITY SILOS IN THE CONDITIONS OF LLC "MONZA" MEZHDURECHESNKY DISTRICT OF THE VOLOGDA REGION

**Key words:** long-term rations for cows with a productivity of 10,000 kg per lactation, productivity, feed, nutrients.

**Abstract.** The article presents the results of a study on the system of diets for highly productive cows of the black-and-white breed with a productivity (planned) of 10,000 kg per lactation. The studies included an assessment of the quality of feed with a productivity of 10,000 kg of milk per lactation, the content of nutrients in the rations for the future for black-and-white dairy cows with a productivity of 10,000 kg per lactation. The requirements for the quality of feed have been established, a system of rations for black-and-white breeds with a planned

productivity of 10,000 kg per lactation has been developed. The results of the analysis showed that according to the content of dry matter, protein, crude fiber, starch, sugar, and individual minerals, the recommended diets meet regulatory requirements. The analysis of the gross intake of energy and nutrients in the recommended diets is made. It can be seen from the analysis that the content of the exchange energy in the dry matter will be quite highly estimated, both during the 11.53 MJ blowout period and during the 11.25 MJ stabilization period. The consumption of concentrated feed is low, since the maximum use of silage and grain-bearing is planned in the diets. This will reduce the cost of expensive feed per unit of production.

### References

1. Analysis of the production and financial activities of agricultural organizations in the Vologda region for 2018. Department of Agriculture and Food Resources of the Vologda Region. Vologda, 2019. 149 p.
2. Duborezova, M.E., I.I. Boyko and V.M. Duborezov. Silo for highly productive cows. Dairy industry, 2014, no. 7, pp. 29-30.
3. Kosolapov, V. and I. Trofimov. Production and use of grain forage. Livestock of Russia, 2012, no. 3, pp. 59-61.
4. Public report on the results of the activities of the Department of Agriculture and Food Resources of the Vologda Region for 2018. Department of Agriculture and Food Resources of the Vologda Region. Vologda, 2018. 57 p.
5. Moroz, M.T. Feeding cattle. St. Petersburg, 2016. P. 282.
6. Mysik, A. Nutritional value of feed, animal needs and rationed feeding. Feeding of agricultural animals and fodder production, 2007, no. 2, pp. 2-7.
7. Afanasyev, V.A. State and prospects for the development of the feed industry in the Russian Federation. Sb. mater. int. conf. "Modern production of compound feed" ("Compound feed – 2012"). International Industrial Academy, February 6-7, 2012. Moscow, Pishchepromizdat, 2012, pp. 15-19.
8. Duborezova, M.E., I.I. Boyko and V.M. Duborezov. Silo for highly productive cows. Dairy industry, 2014, no. 7, pp. 29-30.
9. Yurin, D.A., N.A. Yurina and N.N. Esaulenko. Effective approaches to feeding highly productive cows. Effective animal husbandry, 2017, no. 2, pp. 16-18.
10. Morozov, N.M. et al. Increasing the efficiency of livestock production: Recommendations. Moscow, FGNU Rosinformagroteks, 2008. 168 p.
11. Afanasyev, V.A. State and development prospects of the feed industry in the Russian Federation. Sb. mater. international conf. "Modern production of compound feed" ("Compound feed – 2012"). International Industrial Academy, 6-7 February 2012. Moscow, Pishchepromizdat, 2012, pp. 15-19.
12. Moroz, M.T. Feeding young animals and highly productive cows in conditions of intensive technologies. Frost. St. Petersburg, AMA NZ RF, 2006. 140 p.

**Papushina Tatyana**, Postgraduate student, Vologda State Dairy Academy named after N.V. Vereshchagin, e-mail: papushina\_tv@inbox.ru.

**Kochneva Evgenya**, Postgraduate student, Vologda State Dairy Academy named after N.V. Vereshchagin.

**Mechanikov Veniamin**, Master's student, Vologda State Dairy Academy named after N.V. Vereshchagin.

**Mekhanikova Marina**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Animal Science and Biology Vologda State Dairy Academy named after N.V. Vereshchagin.

# Экономические науки

УДК: 338.32: 631.2

**И.А. Минаков**

## УКРЕПЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ОДНО ИЗ УСЛОВИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Ключевые слова:** материально-техническая база, продовольственная безопасность, рынок, импорт, экспорт, лизинг, государственная поддержка, Россия.

**Аннотация.** В статье рассмотрены обеспеченность сельскохозяйственных организаций материальными ресурсами и техническими средствами, факторы, влияющие на формирование материально-технической базы, такие как уровень развития отраслей, производящих средства производства, платежеспособность аграрного сектора, цены, импорт и экспорт материально-технических ресурсов, государственная поддержка. В последние годы по многим видам продовольствия (сахару, растительному маслу, мясу и мясопродуктам и др.) достигнуто пороговое значение показателей продовольственной независимости, предусмотренных в Доктрине продовольственной безопасности.

Российской Федерации. Однако в производстве некоторых видов продукции велика роль импортных материальных и технических ресурсов. Доля импортных семян и гибридов сахарной свеклы составляет 98%, подсолнечника – 56%, ярового рапса – 69%, овощных культур – более 50%, кукурузы – 49%, картофеля – 80%, кроссов в производстве бройлеров – 95%, техники – более 40%. Обоснованы предложения по импортозамещению на рынке материально-технических ресурсов и развитию сельскохозяйственного машиностроения. Необходимым условием обеспечения продовольственной независимости является совершенствование государственной поддержки отраслей, производящих средства производства для агропромышленного комплекса, дальнейшее развитие аграрного лизинга, повышение платежеспособного спроса товаропроизводителей.

**Введение.** Развитие сельского хозяйства, а следовательно, и решение продовольственной проблемы в нашей стране в значительной степени зависит от обеспеченности отрасли материальными ресурсами и техническими средствами. Низкий уровень обеспеченности техникой не позволяет своевременно и качественно выполнить все агротехнические работы, а отсутствие высококачественных семян и племенного скота и птицы, удобрений, химических средств защиты растений не позволяет интенсивно вести сельскохозяйственное производство. Это сдерживает развитие аграрного производства. В результате несоблюдения оптимальных сроков проведения агрономических мероприятий ежегодно потери зерна составляют до 10-15 млн т. Избыток техники ведет к нерациональному ее использованию, что увеличивает издержки производства. Сельскохозяйственные организации недостаточно обеспечены техникой. Так, обеспеченность тракторами составляет 38,9%, зерноуборочными комбайнами – 47,2%, кормоуборочными комбайнами – 48,6% [1, 3-5, 15].

За период реализации Госпрограммы развития сельского по многим видам продовольствия (сахару, растительному маслу, мясу и мясопродуктам и др.) достигнуто пороговое значение показателей продовольственной независимости, предусмотренные в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации. Однако эти показатели были достигнуты за счет широкого использования импортных средств производства (семян, племенного материала, химических средств, техники и т.д.). Поэтому необходимо срочно решать проблему импортозамещения на рынке материально-технических ресурсов. В этой связи особую актуальность приобретают исследования по указанной проблеме.

Целью исследования является изучение продовольственной независимости на рынке материально-технических ресурсов и обоснование направлений импортозамещения в отраслях, производящих средства производства для агропромышленного комплекса.

**Материалы и методы исследований.** При изучении развития материально-технической базы агропромышленного производства информационной базой послужили данные Росстата и Минсельхоза России, публикации российских ученых. Исследования проводились с использованием статистико-экономического, абстрактно-логического, расчетно-конструктивного и монографического методов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На формирование материально-технической базы сельского хозяйства оказывают влияние такие факторы, как уровень развития отраслей, производящих средства производства (тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, производство минеральных удобрений и средств защиты растений, семеноводство, племенное животноводство), платежеспособность аграрного сектора, цены, импорт и экспорт материально-технических ресурсов, государственная поддержка. Именно эти факторы определяют спрос и предложение на материально-технические ресурсы, а следовательно, и их приобретение сельскохозяйственными организациями (таблица 1). За 2014-2019 гг. приобретение минеральных удобрений возросло на 39,3%, средств защиты растений – на 24,2%, тракторов – на 1,9%, жаток валковых – на 19,9%. В то же время закупка автомобильного бензина сократилась на 15,6%, зерноуборочных комбайнов – на 19,2%, кормоуборочных – на 27,0%, картофелеуборочных – на 33,3%, свеклоуборочных машин – на 19,4%, доильных установок и агрегатов – на 36,5%.

Такая ситуация с закупкой материальных и технических ресурсов сложилась в условиях роста цен их приобретения. За 2014-2019 гг. средняя цена автомобильного бензина, приобретаемого сельскохозяйственными организациями, увеличилась с 38774 до 50264 руб./т, или на 29,6%, дизельного топлива – с 33006 до 49088 руб./т, или на 48,7%, инсектицидов – с 1408 до 2467 руб./кг, зерноуборочного комбайна – с 4606,8 до 9948,9 тыс. руб./шт., или в 2,1 раза, жаток рядовых – с 942,4 до 1652,7 тыс. руб./шт., или на 75,3%, доильных установок и аппаратов – с 993,5 до 1906,6 тыс. руб./шт., или на 91,9%. Возросли цены приобретения и по другим материальным и техническим ресурсам. В значительной степени рост цен обусловлен девальвацией рубля, на внутренний рынок поступает большое количество импортной продукции.

Таблица 1

**Приобретение материально-технических ресурсов сельскохозяйственными организациями России**

	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Автомобильный бензин, тыс. т	772,8	810,8	775,1	739,8	735,0	652,5
Дизельное топливо, тыс. т	4270,3	4274,3	4258,4	4287,5	4306,5	4223,4
Минеральные удобрения, тыс. т	2502,3	2633,9	2950,3	3170,8	3125,1	3485,9
Средства защиты растений, тыс. т	55,8	55,9	62,2	66,7	64,9	69,8
Тракторы, шт.	7666	1008	7372	7805	7205	7814
в том числе тракторы по федеральному лизингу	1803	803	1055	786	297	1360
Комбайны, шт.:						
зерноуборочные	3359	3254	3914	3686	3186	2714
кормоуборочные	684	574	665	635	566	499
картофелеуборочные	108	90	70	84	84	72
в том числе комбайны по федеральному лизингу	701	1076	1356	510	367	1384
Свеклоуборочные машины, шт.	98	95	167	152	124	79
Жатки валковые, шт.	1145	1142	1311	1528	1203	1373
Доильные установки и агрегаты, шт.	999	1029	747	687	627	634

*Источник:* рассчитано по данным Минсельхоза России.

За анализируемый период сельскохозяйственные организации увеличили приобретение минеральных удобрений, что обеспечило рост внесения минеральных удобрений в расчете на 1 га посевов с 40 до 61 кг, или на 52,5%, и повысило долю площади с внесенными минеральными удобрениями во всей площади с 47 до 61%. Однако 39% посевной площади не удобряется, хотя в нашей стране производится минеральных удобрений в достаточном количестве и наблюдается тенденция их роста. За 2014-2019 гг. производство минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) возросло с 19,7 до 23,7 млн т, или на 20,3%. На внутренний рынок поступает около 25% произведенных минеральных удобрений, большая их часть направляется на экспорт [9, 16]. Существующая государственная поддержка сельского хозяйства не стимулирует применение минеральных удобрений в малых и средних формах хозяйствования.

Внутренний рынок нефтепродуктов позволяет полностью удовлетворить потребности сельскохозяйственных товаропроизводителей. В 2019 г. было произведено 39,9 млн т автомобильного бензина, из них на внутренний рынок поступило 34,8 млн т, или 87,2% общего объема, дизельного топлива соответственно 78,4 млн т, 38,2 млн т и 48,7%. Сельскохозяйственные организации приобрели 652,5 тыс. т бензина, что составляет 1,9% внутреннего потребления и 4223,4 тыс. т дизельного топлива, или 11,1%, реализованного на внутреннем рынке. С ростом цен на нефтепродукты в нашей стране приобретение автомобильного бензина сократилось, а закупка дизельного топлива стабилизировалась на уровне 4,2-4,3 млн т. В зарубежных странах со снижением цен на нефть снижаются цены и на нефтепродукты. В нашей стране налоговая политика, направленная на формирование бюджета, не позволяет этого сделать.

В Российской Федерации остро стоит проблема обеспечения сельскохозяйственных товаропроизводителей семенами сельскохозяйственных культур. По данным Минсельхоза России в 2019 г. было высажено 11 млн т семян. Доля семян отечественной селекции составила 62,7%. В Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации указано, что пороговое значение по семенам основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции составляет не менее 75%.

Однако при посеве и посадке многих сельскохозяйственных растений используют импортные семена, а по некоторым культурам наблюдается критическая зависимость от импорта семян. Так, доля импортных семян и гибридов сахарной свеклы составляет 98%, подсолнечника – 56%, в том числе при посеве его на зерно – 77%, на силос – 19%, ярового рапса – 69%, овощных культур – более 50%, кукурузы – 49%, картофеля – 80%. Семеноводческим хозяйствам оказывается государственная поддержка, которая направлена на создание и внедрение в производство отечественных сортов наиболее импортозависимых культур [13].

Высока зависимость развития садоводства от импортного посадочного материала. Ежегодно для закладки садов и ягодников используется 45,0 млн саженцев плодовых и ягодных культур (без учета рассады земляники), из них около 20 млн импортных саженцев. Осуществляется государственная поддержка питомниководству в виде возмещения части затрат на закладку плодовых питомников и маточных насаждений. Однако

существующее финансовое обеспечение не позволяет наращивать производство посадочного материала и решить проблему импортозамещения в отрасли [8, 10-12].

Развитие птицеводства и скотоводства в нашей стране в значительной степени определяется импортным племенным материалом. Например, доля импортных кроссов в производстве бройлеров превышает 95%. Значимая государственная поддержка семеноводства и племенного животноводства предусмотрена в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Целью данной программы является обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции, полученной за счет применения семян новых отечественных сортов и племенной продукции (материала). Предусмотрено снизить импортозависимость за счет применения технологий производства оригинальных и элитных семян высших категорий – на 30%, технологий производства племенного материала – на 20% [6]. Однако реализация указанной программы не позволит решить проблему импортозамещения в сфере производства семян и племенного материала.

Перевод сельского хозяйства на инновационный путь развития в значительной степени определяется наличием технических средств у сельскохозяйственных товаропроизводителей. Государственная поддержка отраслей агропромышленного комплекса в последние годы способствовала снижению темпов сокращения количества тракторов, машин и орудий в сельскохозяйственных организациях (таблица 2). За 2000-2014 гг. парк тракторов в них уменьшился на 66,8%, за 2014-2019 гг. – на 16,5%, зерноуборочных комбайнов соответственно – на 67,5% и 14,8%, картофелеуборочных – на 76,0% и 16,7%, свеклоуборочных машин – на 80,8% и 7,9%. Различные темпы сокращения техники обусловлены уровнем государственной поддержки, который в последние годы возрос.

Таблица 2

**Количественный состав технических средств в сельскохозяйственных организациях России, тыс. шт.**

Виды техники	2000 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Тракторы	746,7	247,6	233,6	223,4	216,8	211,9	206,7
Плуги	238,0	67,8	64,1	61,6	59,7	58,5	56,9
Культиваторы	260,1	97,8	93,2	90,3	87,6	84,8	82,6
Сеялки	314,8	100,7	93,6	87,8	82,8	79,0	74,8
Зерноуборочные комбайны	198,7	64,6	61,4	59,3	57,6	56,9	55,0
Картофелеуборочные комбайны	10,0	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	2,0
Свеклоуборочные машины	12,5	2,4	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1
Поливные установки и машины и	19,2	5,7	5,9	6,0	6,2	6,1	6,4
Доильные агрегаты	88,7	26,2	25,1	24,1	22,9	22,4	21,9
Энергетические мощности – всего, млн л. с.	240,0	97,4	94,2	92,3	90,2	90,3	89,7

**Источник:** рассчитано по данным Росстата.

По большинству видам техники коэффициент ее выбытия превышает коэффициент обновления, что означает меньшее поступление техники, чем ее списание. Например, коэффициент обновления свеклоуборочных машин составляет 3,8%, а коэффициент выбытия – 5,6%, по сеялкам они равнялись соответственно 2,9% и 5,0%. Коэффициенты обновления зерноуборочных и картофелеуборочных комбайнов были выше коэффициентов их ликвидации. Согласно данным Минсельхоза России средний возраст трактора составил 19 лет; 59% тракторов и 45% комбайнов имеют возраст свыше 10 лет. Износ основных средств сельского хозяйства превышает 40%.

Приобретение энергонасыщенной техники крупными агрохолдингами не позволило стабилизировать энергетические мощности в сельскохозяйственных организациях. Хотя доля этой техники в структуре технического обеспечения возросла. За рассматриваемый период энергетические мощности в сельскохозяйственных организациях сократились на 62,6%. Достигнутый уровень энерговооруженности (80 л. с. на 1 работника) и энергообеспеченности (198 л. с. на 1 га посевов) не отвечают требованиям современным технологиям, что сдерживает их применение [14].

Трансформация экономических отношений, форм собственности и хозяйствования в агропромышленном комплексе обусловили изменения в количественном и качественном составе машинно-тракторного парка сельскохозяйственных организаций, что повлияло на обеспеченность их техникой (таблица 3). За 2000-2019 гг. парк тракторов в расчете на 1000 га пашни сократился в 2,5 раза, а нагрузка пашни на 1 трактор возросла в 3,2 раза. Число комбайнов зерноуборочных на 1000 га посевов уменьшилось с 5,0 до 2,3 шт., картофелеуборочных – с 45,5 до 14,7 шт., свеклоуборочных машин – с 16,1 до 2,1 шт. В результате этого возросла нагрузка посевов (посадки) на зерноуборочный комбайн с 198 до 437 га, картофелеуборочный комбайн – с 22 до 68 га, свеклоуборочную машину – с 62 до 478 га. Сокращение техники на единицу площади земли и увеличение нагрузки ее на трактор и сельскохозяйственную машину в определенной степени обусловлен заменой старой менее производительной техники новой высокопроизводительной.

Обеспеченность сельского хозяйства техникой в значительной степени зависит от объемов ее производства и конкурентоспособности, а также платежеспособного спроса потребителей [7, 17, 18]. За годы аграрной реформы наблюдается спад производства большинства видов сельскохозяйственной техники в нашей стране. Так, за 2000-2019 гг. выпуск тракторов уменьшился на 12,6 тыс. шт., или на 65,6%, зерноуборочных комбайнов – на 0,4 тыс. шт., или на 7,7%. В то время производство сеялок возросло с 5,2 до 8,6 тыс. шт.

Таблица 3

## Техническая обеспеченность сельскохозяйственных организаций России

Виды продукции	2000 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Количество тракторов на 1000 га пашни, шт.	7,4	3,4	3,2	3,1	3,0	3,0	2,9
Приходится пашни 1 трактор, га	135	290	308	320	328	337	345
Число комбайнов на 1000 га посевов, шт.:							
зерноуборочных	5,0	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3
картофелеуборочных	45,5	17,2	14,9	15,4	16,7	14,7	14,7
свеклоуборочных машин	16,1	3,0	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1
Площадь посевов на 1 комбайн, га:							
зерноуборочный	198	408	422	425	427	424	437
картофелеуборочный	22	58	67	65	60	68	68
свеклоуборочную машину	62	337	396	423	465	456	478

*Источник:* рассчитано по данным Росстата.

Имеющиеся мощности по производству сельскохозяйственной техники используются не полностью. Мощности по производству тракторов используются на 15,2%, зерноуборочных комбайнов – 37,3%, сеялок – 31,5%, плугов – 55,1% [2]. Развитие отечественного сельскохозяйственного машиностроения в условиях высокой конкуренции на внутреннем рынке технических ресурсов возможно только при государственной поддержке.

Основной объем субсидий выделяется крупным компаниям. В 2019 г. более 70% бюджетных средств было выделено трем заводам: ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш» – 45,2%, АО «Петербургский тракторный завод» – 15,8%, ООО «КЛААС» – 10%. Выделяемые средства государственной поддержки не позволяют на равных конкурировать с иностранными производителями на внутреннем рынке.

В обеспечении сельскохозяйственных товаропроизводителей техникой большое значение имеет лизинг. В 2020 г. АО «Росагролизинг» аграриям поставил 9723 ед. техники и оборудования стоимостью 38,5 млрд руб., или по сравнению с 2018 г. объем поставок сельскохозяйственной техники увеличился почти в 2 раза. Лизинговый механизм снабжения сельскохозяйственных товаропроизводителей техникой является эффективным и получит дальнейшее развитие.

На российском рынке сельскохозяйственной техники высока зависимость от импорта, доля которого составляет более 40%. Основным поставщиком импортной техники является Республика Беларусь. На внутреннем рынке востребована техника, производимая компаниями КЛААС, «Джон Дир» и «Кейс Нью Холланд». Перечисленные иностранные компании в нашей стране имеют собственные локализованные сборочные предприятия. Из отечественной техники на рынке преобладают машины ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш» и АО «Петербургский тракторный завод». В сегменте трактора самыми востребованными являются машины Минского тракторного завода (56%), Петербургского тракторного завода (17%) и «Джон Дир» (12%). Среди зерноуборочных комбайнов наиболее популярными являются машины «Ростсельмаша» (58%), Гомсельмаша» (14%), КЛААС (11%), «Джон Дир» (10%). Основными покупателями иностранной техники являются крупные аграрные предприятия.

В Стратегии развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года обозначено, что долю техники отечественного производства на внутреннем рынке довести до 80%. Для этого предусмотрено увеличение производства сельскохозяйственной техники в денежном выражении до 300 млрд руб., или в 3 раза, загрузки производственных мощностей до 80-90%, или в 2 раза, экспорта техники отечественного производства до 100 млрд руб., или почти в 10 раз, увеличение объема инвестиций в НИОКР до 10 млрд руб.

Одним из приоритетов отечественного сельскохозяйственного машиностроения является экспорт техники. Предусмотрено одну треть производимой сельскохозяйственной техники направлять на экспорт. В настоящее время этот показатель составляет 12%. Россия экспортирует сельскохозяйственную технику в основном в страны ближнего зарубежья. Увеличение экспорта станет драйвером развития отечественного машиностроения.

**Выводы.** На формирование материально-технической базы сельского хозяйства оказывают влияние такие факторы, как развитие отраслей, производящих средства производства для агропромышленного комплекса, платежеспособность аграрного сектора, цены, импорт и экспорт материально-технических ресурсов, государственная поддержка. В производстве некоторых видов сельскохозяйственной продукции (сахарной свеклы, подсолнечника, овощей, мяса птицы и др.) широко используются импортные материально-технические ресурсы. Обеспечению сельскохозяйственных организаций материальными ресурсами и техническими средствами на основе импортозамещения будет способствовать развитие семеноводства, племенного животноводства, развитие отечественного сельскохозяйственного машиностроения и лизинга при поддержке государства, повышение платежеспособного спроса товаропроизводителей.

## Библиография

1. Азжеурова, М.В. О состоянии продовольственной безопасности региона и мерах по ее обеспечению / М.В. Азжеурова // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей IX Международной научно-практической конференции: в 4-х частях. – 2018. – С. 179-183.
2. Бутов, А.М. Рынок сельскохозяйственной техники / А.М. Бутов. – М.: ВШЭ, 2019. – 87 с.
3. Жидков, С.А. Состояние и перспективы развития мирового рынка продовольственного зерна / С.А. Жидков, Е.А. Воронина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 154-156.

4. Иовлев, Г.А. Нормативы потребности в сельскохозяйственной технике: анализ и практика применения / Г.А. Иовлев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2020. – № 3. – С. 62-66.
5. Кузичева, Н.Ю. Направления повышения устойчивости развития рынка зерна / Н.Ю. Кузичева, С.А. Жидков // Никоновские чтения. – 2018. – № 23. – С. 38-40.
6. Минаков, И.А. Перспективы развития молочного скотоводства в Тамбовской области / И.А. Минаков, А.Ю. Сытова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 1. – С. 37-41.
7. Минаков, И.А. Интеграция коллективных и личных подсобных хозяйств / И.А. Минаков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2008. – № 10. – С. 60-62.
8. Минаков, И.А. Основные направления развития садоводства в России / И.А. Минаков // Аграрная Россия. – 2009. – № 2. – С. 11-16.
9. Минаков, И.А. Особенности формирования и функционирования агропродовольственного рынка / И.А. Минаков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 4. – С. 29-33.
10. Минаков, И.А. Проблемы повышения эффективности садоводства в новых экономических условиях / И.А. Минаков // Садоводство и виноградарство. – 2001. – № 1. – С. 18.
11. Минаков, И.А. Резервы повышения производительности труда в садоводстве / И.А. Минаков // Экономика сельского хозяйства. – 1984. – № 5. – С. 71-72.
12. Минаков, И.А. Стратегия инновационного развития садоводства Российской Федерации: монография / И.А. Минаков. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета. – 2013. – 114 с.
13. Минаков, И.А. Формирование продовольственной безопасности на основе импортозамещения на агропродовольственном рынке / И.А. Минаков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1. – С. 120-124.
14. Минаков, И.А. Экономика предприятий АПК: учебник / И.А. Минаков. – Мичуринск: Изд-во Мичуринский ГАУ, 2019. – 275 с.
15. Никитин, А.В. Роль инфраструктурного обеспечения в формировании развитого рынка продовольственного зерна в России / А.В. Никитин, С.А. Жидков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 57-61.
16. Экономика агропродовольственного рынка: учебное пособие / И.А. Минаков [и др.]. – М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2014.
17. Kulikov, I. A Socio-economic Study of the Food Sector: The Supply Side / I. Kulikov, I. Minakov // European Research Studies Journal. Volume XXI, Issue 4, 2018. – С. 174-185.
18. Kulikov, I.M. Food security: problems and prospects in Russia / I.M. Kulikov, I.A. Minakov // Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development. – 2019. – Т. 19. – № 4. – С. 141-147.

**Минаков Иван Алексеевич** – доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: ekapk@yandex.ru.

UDC: 338.32: 631.2

## I. Minakov

### STRENGTHENING THE MATERIAL AND TECHNICAL BASE OF AGRICULTURAL PRODUCTION AS ONE OF THE CONDITIONS FOR ENSURING FOOD SECURITY

**Key words:** material and technical base, food security, market, import, export, state support, Russia.

**Abstract.** The article considers the availability of agricultural organizations with material resources and technical means, factors affecting the formation of the material and technical base, such as the level of development of industries that produce means of production, the solvency of the agricultural sector, prices, import and export of material and technical resources, state support. In recent years, for many types of food (sugar, vegetable oil, meat and meat products, etc.), the threshold value of the indicators of food independence provided for in the Food Security Doctrine of the Russian Federation has been

reached. However, in the production of some types of products, the role of imported material and technical resources is great. The share of imported seeds and hybrids of sugar beet is 98%, sunflower – 56%, spring rapeseed – 69%, vegetable crops – more than 50%, corn – 49%, potatoes – 80%, crosses in the production of broilers – 95%, machinery – more than 40%. The proposals for import substitution in the market of material and technical resources and the development of agricultural engineering are justified. A necessary condition for ensuring food independence is the improvement of state support for industries that produce means of production for the agro-industrial complex, the further development of agricultural leasing, and the increase in the effective demand of commodity producers.

## References

1. Azjeurova, M.V. On the state of food security in the region and measures to ensure it. Topical issues of economics and agribusiness: collection of articles of the IX International Scientific and Practical Conference: in 4 parts. 2018, pp. 179-183.
2. Butov, A.M. Agricultural machinery market. Moscow, Higher School of Economics, 2019. 87 p.

3. Zhidkov, S.A. and E.A. Voronin. State and prospects for the development of the world food grain market. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 154-156.
4. Iovlev, G.A. Standards for the need for agricultural machinery: analysis and application practice. Economy of agricultural and processing enterprises, 2020, no. 3, pp. 62-66.
5. Kuzicheva, N.Yu. and S.A. Zhidkov. Directions for increasing the stability of the grain market development. Nikon Readings, 2018, no. 23, pp. 38-40.
6. Minakov, I.A. and A.Yu. Sytova. Prospects for the development of dairy cattle breeding in the Tambov region. Economy of agricultural and processing enterprises, 2017, no. 1, pp. 37-41.
7. Minakov, I.A. Integration of collective and personal subsidiary farms. Economy of agricultural and processing enterprises, 2008, no. 10, pp. 60-62.
8. Minakov, I.A. The main directions of development of horticulture in Russia. Agrarian Russia, 2009, no. 2, pp. 11-16.
9. Minakov, I.A. Features of the formation and functioning of the agro-food market. Economy of agricultural and processing enterprises, 2014, no. 4, pp. 29-33.
10. Minakov, I.A. Problems of increasing the efficiency of gardening in the new economic conditions. Gardening and Viticulture, 2001, no. 1, P. 18.
11. Minakov, I.A. Reserves for increasing labor productivity in horticulture. Agricultural Economics, 1984, no. 5, pp. 71-72.
12. Minakov, I.A. Strategy for innovative development of horticulture in the Russian Federation. Monograph. Michurinsk: Publishing house of Michurinsky State Agricultural University, 2013. 114 p.
13. Minakov, I.A. Formation of food security based on import substitution in the agri-food market. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 1, pp. 120-124.
14. Minakov, I.A. Economics of agricultural enterprises: textbook. Michurinsk: Publishing house Michurinsky GAU, 2019. 275 p.
15. Nikitin, A.V. and S.A. Zhidkov. The role of infrastructural support in the formation of a developed food grain market in Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no. 6, pp. 57-61.
16. Minakov, I.A. et al. Economics of the agri-food market: textbook. Moscow: Scientific Publishing Center INFRA-M LLC, 2014.
17. Kulikov, I. and I. Minakov. A Socio-economic Study of the Food Sector: The Supply Side. European Research Studies Journal. VolumeXXI, Issue 4, 2018, pp. 174-185.
18. Kulikov, I.M. and I.A. Minakov. Food security: problems and prospects in Russia. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development, 2019, T. 19, no. 4, pp. 141-147.

**Minakov Ivan**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: ekapk@yandex.ru.

УДК: 338.43:633.1

## **С.А. Жидков**

### **СТРАТЕГИЯ ИНТЕГРАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО КОМПЛЕКСА АПК**

**Ключевые слова:** стратегия, зерно, Тамбовская область, сельскохозяйственная кооперація, агропромышленная интеграция, эффективность.

**Аннотация.** Развитие рынка зерна в условиях нестабильной внешней среды наиболее эффективно происходит в рамках стратегий экономического роста. На региональном рынке зерна приоритетное развитие получила стратегия интегрированного роста. Ее реализация происходит в формах сельскохозяйственной коопераціи и агропромышленной интеграции. Показано, что они получают развитие как в горизонтальном (внутриотраслевом), так и вертикальном (межотраслевом) типах. Проведенный анализ экономических позиций интегрированных формирований в

производственном секторе рынка зерна показал, что в интегрированных формированиях в Тамбовской области производится более 50% общерегионального валового сбора зерна при использовании высокопроизводительной техники, обеспечившей снижение трудоемкости производства зерна более чем на 60%, а производственной себестоимости 1 ц зерна – на 6-3% от среднерегионального уровня. Эффективность производства зерна в интегрированных формированиях оценена по типам аграрной интеграции. Установлено, что наиболее эффективным, с точки зрения уровня рентабельности производства зерна, является горизонтальный, межотраслевой типы интегрированных формирований.

**Введение.** Усложнение внешней среды хозяйствующих субъектов определило необходимость поиска ими инструментов управления собственным развитием в условиях нестабильности. Таким инструментом выступило стратегическое управление, опирающееся на формирование и реализацию стратегии трансформации внутреннего экономического потенциала, адаптированного к возможным вариантам развития событий в экономическом пространстве. Подход стратегического управления развитием доказал свою эффективность на практике развития многих отраслей в США, странах Западной Европы, Китае и странах Юго-Восточной Азии и с

учетом российской специфики был перенесен в систему менеджмента нашей страны. Он системно охватывает все уровни управления – от государственного до хозяйственного, выстраивая единый организационно-экономический механизм регулирования развития. В таких условиях хозяйствования ориентированными на достижение поставленных целей и решение задач развития оказываются все участники экономического пространства [10-12, 17].

**Материалы и методы исследований.** При подготовке статьи были использованы материалы годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Тамбовской области, имеющие зерновое производственное направление и публикации в российских периодических изданиях. В настоящем исследовании применялся комплекс методов, в числе которых следует назвать методы анализа и синтеза, логико-абстрактный, монографический, расчетно-конструктивный.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На принципах системного управления и самостоятельности построено управление развитием каждого конкретного бизнеса, исключение не составляют участники рынка зерна. Его развитие как экономического макросубъекта осуществляется по направлениям, предусмотренным Долгосрочной стратегией развития зернового комплекса Российской Федерации и Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, как совокупности микроучастников рыночного пространства – регламентируется их внутренними документами стратегического характера [3-7, 14]. Функционируя в рыночных условиях, хозяйствующие субъекты зернопродуктового подкомплекса АПК вынуждены более внимательно обосновывать вектор своего развития и действия по эффективному достижению целевых параметров [2, 14, 15].

Рынок зерна можно определить как особую форму организации экономических отношений (макроэкономический уровень) или как тип организационно-экономического механизма функционирования его участников (мезоэкономический уровень), формирующие единство взаимосвязанных агентов в сферах спроса, предложения, ценообразования и конкуренции, главной целью которых является повышение устойчивости функционирования каждого из них и системы хлебоффуражного обеспечения в целом.

С организационной точки зрения, рынок представляет собой сочетание производственного и потребительского секторов. Взаимодействуя между собой, их участники сбалансируют через спрос, предложение, ценообразование экономические интересы каждого из них [8]. Внутри каждого сектора происходят процессы интеграции и дезорганизации по направлениям, отвечающим стратегическим интересам участников.

Стратегическое развитие зернового рынка состоит в увеличении экономического потенциала всех его участников на устойчивой основе [9]. Как правило, оно реализуется в рамках стратегий:

- концентрированного роста;
- интегрированного роста;
- дифференцированного роста.

Каждая из них предполагает применение принципиально различных подходов к повышению устойчивости развития: концентрированный рост предполагает увеличение масштабов бизнеса и применения производственных ресурсов, дифференцированный – развитие несвязанных между собой направлений бизнеса, интегрированный – выстраивание межотраслевых связей между участниками, занимающими смежное положение в технологической цепи производства конечного продукта.

Участники рынка зерна в стремлении повысить собственную эффективность производства используют организационно-экономические схемы установления хозяйственных отношений, позволяющие максимизировать синергетический эффект межотраслевого сотрудничества [1]. В этом состоит попытка частичного нивелирования ограничительного воздействия на результативность бизнеса со стороны рыночной конъюнктуры при снижении цен реализации на зерно и продукты его переработки [4].

Именно эта причина лежит в основе многообразия форм сельскохозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции, получивших развитие на зерновом рыночном пространстве.

Регионом, где получили сбалансированное развитие обе формы организации межотраслевых взаимоотношений, является Тамбовская область. В этом регионе зарегистрировано 36 потребительских кооперативов, из которых 21 ориентирован на сбытовую деятельность по продаже продукции хозяйств населения и крестьянских (фермерских) хозяйств. В части продаж зерна более крупными партиями, производимыми фермерами, в регионе функционируют 2 сбытовых кооператива в Кирсановском и Мучкапском районах.

Большое внимание развитию агропромышленной интеграции в Тамбовской области уделено в сфере зернопроизводства как одному из ведущих направлений в экономике АПК.

В числе крупных интегрированных формирований в регионе функционируют 13 хозяйствующих субъектов. В их числе следует назвать ООО «Тамбовский бекон» г. Тамбов, АО «Инжавинская птицефабрика» Инжавинского района, ОАО «Токаревская птицефабрика» Токаревского района, ООО «Юго-Восточная агрогруппа» Кирсановского района, ООО «Тамбовская индейка» Первомайского района, ООО «Семеновская Нива» Ржаксинского района, ООО «Агрофирма «Жупиков» Сосновского района, АО АК «Тамбовский» Тамбовского района, ООО «Избердей» Петровского района, ООО «Терра Де Люкс» Моршанского района, ООО «Агро Виста Тамбов» г. Тамбов, АО «Тепличное» Тамбовского района, АО «Уваровская Нива» Уваровского района (приведены по размерам агробизнеса). Следует отметить, что отрасль зернопроизводства в них представлена как вид деятельности либо структурного подразделения, занимающегося производством сельскохозяйственного сырья

для последующего использования его в производстве конечного продукта, главным образом, животноводческой продукции, либо как основная отрасль интегрированного формирования, производящего продовольственное зерно, в том числе поставляемого на межрегиональный рынок. На рисунке 1 представлены основные схемы организаций агропромышленных структур в Тамбовской области, включающих зерновую отрасль.



Рисунок 1. Схема агропромышленной интеграции с включением зернопроизводства в Тамбовской области

Наиболее широкое развитие среди интегрированных структур в Тамбовской области получила горизонтальная схема их организации. Следует отметить, что, концентрируясь на отрасли сельского хозяйства, она предусматривает как внутриотраслевую направленность деятельности (только зернопроизводство), так и межотраслевую, основанную на включении зернопроизводства как кормопроизводящей отрасли сельского хозяйства для производства животноводческой продукции. В виде горизонтально организованного, внутриотраслевого интегрированного формирования функционируют ООО «Семеновская Нива», АО «Уваровская Нива» и ООО «Агро Виста Тамбов», межотраслевой характер взаимодействия сложился во всех птицефабриках региона.

Особо следует отметить опыт функционирования ООО «Агрофирма «Жупиков» и ООО «Молочная ферма «Жупиков», имея одного собственника, координирующего производственно-хозяйственную деятельность, межотраслевые отношения между ними строятся на договорных началах о поставках фуражного зерна для приготовления концентрированных кормов для крупного рогатого скота. В связи с этим можно заключить, что экономика хозяйств построена на принципах диверсификации аграрного производства, один вид из которых является субсидируемым (производство молока). На наш взгляд, применение такой схемы межотраслевых отношений снижает риск экономических потерь для собственника.

В практике функционирования интегрированных формирований в зернопроизводстве в регионе накоплен опыт работы вертикально-интегрированных структур, объединяющих зерноперерабатывающие заводы и сельскохозяйственных товаропроизводителей. Примером такого совместного сотрудничества является ООО «Агротехнологии» Никифоровского района, специализирующегося на глубокой переработке зерна и выпуске биоэтанола.

Система межотраслевого взаимодействия между сельскохозяйственными товаропроизводителями строится с использованием жесткой и мягкой схем: жесткая основана на имущественных отношениях, мягкая – на договорных [13, 16]. Как правило, единая сбалансированная производственная структура интегрированного формирования создается при организации централизованного управления, но в отношении привлечения аграрных формирований к совместной работе на таких началах должно быть соответствующее инвестирование до уровня необходимого обеспечения средствами производства. Так, АО АК «Тамбовский», объединивший 17 сельскохозяйственных организаций и, по сути, представляющий агрохолдинг, был создан на основе привлечения инвестиций третьей стороны. Региональные птицефабрики также создавали свои растениеводческие подразделения путем их полного обеспечения средствами производства за счет средств инвестора.

Анализ региональных интегрированных структур позволил выявить два типа организации экономического механизма взаимодействия смежных по технологической цепи структур. В их числе:

– установление договорных отношений между организациями, имеющими единый центр управления (агрохолдинг) или одного собственника;

– развитие зернопроизводства как смежной отрасли, сконцентрированной в структурном подразделении.

В таблице 1 приведена информация о месте интегрированных формирований, функционирующих в сфере зернопроизводства, в экономике сельского хозяйства Тамбовской области.

Таблица 1  
Место интегрированных формирований, функционирующих в сфере зернопроизводства,  
в экономике отрасли в Тамбовской области за 2015-2017 годы

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Отклонение 2017 г. от 2015 г. (+, -, %)
Доля посева зерновых и зернобобовых культур в интегрированных формированиях в общерегиональной площади их посева, %	42,4	38,4	40,2	-2,2
Доля производства зерна в интегрированных формированиях в общерегиональном производстве зерна, %	37,6	41,3	51,3	13,7
Процент снижения трудоемкости 1 ц зерна в интегрированных формированиях по сравнению с общерегиональным показателем, %	39,2	39,5	61,2	22,0
Процент снижения производственной себестоимости 1 ц зерна в интегрированных формированиях по сравнению с общерегиональным показателем, %	-163,9	13,7	6,0	169,9
Доля объема реализации зерна интегрированными формированиями в общерегиональном объеме продаж зерна, %	38,5	40,5	43,3	4,9
Доля интегрированных формирований в общерегиональной прибыли от реализации зерна, %	60,2	50,8	48,1	-12,0

Одним из видов агробизнеса, получившим широкое развитие в интегрированных формированиях региона, является зернопроизводство. В 2017 году в них было сконцентрировано 40,2% посевов зерновых культур, что на 2,2% меньше, чем в 2015 году, произведено 51,3% валового сбора зерна, достигнуто снижение трудоемкости производства 1 ц зерна от среднерегионального уровня на 61,2%, производственной себестоимости 1 ц зерна – на 6%, получение 48,1% прибыли от реализации продукции отрасли было обеспечено именно в интегрированных формированиях региона. Занимая значительную долю в экономике зернопроизводства, интегрированные структуры, имеющие разную организационную направленность агробизнеса, по итогам периода 2015-2017 годов смогли получить высокие производственные результаты (таблица 2).

Таблица 2  
Эффективность производства зерна в интегрированных формированиях разных видов  
в Тамбовской области за 2015-2017 годы

Показатели/вид интегрированного формирования	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Отношение 2017 г. к 2015 г., %
<b>Урожайность зерна, ц/га</b>				
- горизонтальный внутриотраслевой тип	22,76	28,27	38,59	169,3
- горизонтальный, межотраслевой тип	38,32	33,83	34,30	89,5
- вертикальный, межотраслевой тип	34,17	31,53	34,69	101,5
<b>Трудоемкость 1 ц зерна, чел.-час</b>				
- горизонтальный внутриотраслевой тип	0,27	0,27	0,10	36,0
- горизонтальный, межотраслевой тип	0,12	0,19	0,18	149,8
- вертикальный, межотраслевой тип	0,06	0,07	0,10	155,3
<b>Производственная себестоимость 1 ц зерна, руб.</b>				
- горизонтальный внутриотраслевой тип	557,98	615,37	632,44	113,3
- горизонтальный, межотраслевой тип	473,11	553,47	609,32	128,8
- вертикальный, межотраслевой тип	332,17	327,1	458,3	138,0
<b>Прибыль от реализации 1 ц зерна, руб.</b>				
- горизонтальный внутриотраслевой тип	221,62	286,08	208,93	94,3
- горизонтальный, межотраслевой тип	185,47	422,74	321,94	173,6
- вертикальный, межотраслевой тип	338,81	350,41	275,29	81,3
<b>Уровень рентабельности производства зерна, %</b>				
- горизонтальный внутриотраслевой тип	48,0	50,7	34,5	-13,4
- горизонтальный, межотраслевой тип	38,0	51,6	66,8	28,7
- вертикальный, межотраслевой тип	99,4	94,0	62,6	-36,8

Наиболее динамичное развитие в регионе получили за исследуемый период интегрированные формирования горизонтального внутриотраслевого типа, в которых урожайность зерна в 2017 году увеличилась на 69,3% по сравнению с 2015 годом. Позитивные изменения в этих структурах коснулись показателей трудоемкости производства 1 ц зерна, который снизился на 74% к уровню 2015 года, а 10-кратное сокращение по

сравнению с нормативным значением свидетельствует о комплексной полной механизации процессов выращивания, уборки и доработки зерна. К сожалению, в 2017 году было допущено снижение уровня рентабельности на 13,4%, но это произошло только на фоне действия конъюнктурных условий, именно эта причина легла в основу снижения эффективности зернопроизводства в вертикальных межотраслевых интегрированных структурах.

Развитие агропромышленной интеграции в условиях рыночной экономики является признаком прогрессивной трансформации сферы предложения зерна поскольку:

- увеличивает объем товарной массы зерна, поставляемой на торговые площадки;
- оптимизирует транзакционные издержки и расходы на содержание инфраструктурных объектов;
- способствует повышению доходности агробизнеса;
- способствует ускоренному формированию инвестиционных фондов.

**Выводы.** Таким образом, Выбор стратегии интегрированного роста объективно позволяет хозяйствующим субъектам, формирующими тесные межотраслевые связи обеспечивать более устойчивые позиции по сравнению с остальными участниками рынка зерна Тамбовской области. Стратегия интеграционного роста среди сельскохозяйственных товаропроизводителей является приоритетной.

#### Библиография

1. Алтухов, А.И. Кооперация в контексте обеспечения национальной продовольственной безопасности / А.И. Алтухов // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – 2020. – № 4. – С. 3-12.
2. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года: Распоряжение Правительства РФ от 10 августа 2019 г. № 1796-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/y1IpA0ZfdMCfATNBKGff1cXEQ142yAx.pdf> (дата обращения 1.08.2021).
3. Жидков, С.А. Биржевая торговля как важный фактор формирования цивилизованного зернового рынка / С.А. Жидков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2004. – № 10. – С. 56-57.
4. Жидков, С.А. Приоритетные направления развития рынка зерна в России: монография / С.А. Жидков. – Мичуринск: ООО БИС, 2018. – 313 с.
5. Жидков, С.А. Российский экспорт зерна требует совершенствования / С.А. Жидков // АПК: Экономика, управление. – 2011. – № 4. – С. 52-56.
6. Жидков, С.А. Состояние и перспективы развития мирового рынка продовольственного зерна / С.А. Жидков, Е.А. Воронина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 154-156.
7. Кастронов, Н.П. Направления устойчивого развития зернового рынка: монография / Н.П. Кастронов, А.А. Верховцев, Н.Ю. Кузичева. – Мичуринск: Издательство Мичуринского ГАУ, 2021. – 155 с.
8. Кузичева, Н.Ю. Проблемы повышения устойчивости развития рынка зерна / Н.Ю. Кузичева, С.А. Жидков // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса. Сборник статей X Международной научно-практической конференции, г. Брянск, 04-05 апреля 2019 г. – Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2019. – С. 127-131.
9. Кузичева, Н.Ю. Стратегия развития зернопроизводства на микроуровне: система показателей оценки качества разработки и эффективности реализации / Н.Ю. Кузичева, Н.П. Кастронов, А.А. Верховцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (58). – С. 131-136.
10. Кузичева, Н.Ю. Направления повышения устойчивости развития рынка зерна / Н.Ю. Кузичева, С.А. Жидков // Никоновские чтения. – 2018. – № 23. – С. 38-40.
11. Никитин, А.В. Особенности государственного регулирования рынка зерна в России на современном этапе / А.В. Никитин, С.А. Жидков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 6. – С. 57-60.
12. Никитин, А.В. Роль инфраструктурного обеспечения в формировании развитого рынка продовольственного зерна в России / А.В. Никитин, С.А. Жидков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 57-61.
13. Носырева, Т.С. Экспортная ориентация российского зернового рынка / Т.С. Носырева, О.Г. Чарыкова // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях. Материалы II международной научно-практической конференции, 29-30 октября 2020 г. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2020. – С. 177-179.
14. Об утверждении Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Тамбовской области (ред. от 9.07.2021): Постановление Администрации Тамбовской области от 21 ноября 2012 г. № 1443 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/948008082> (дата обращения 2.08.2021).
15. Карев, В.Н. Основные направления регулирования регионального рынка зерна и хлебопродуктов в условиях транзитарной экономики: монография / В.Н. Карев, И.П. Шаляпина, В.А. Солопов, С.А. Жидков. – Тамбов: Юлис, 2002. – 168 с.
16. Сидоренко О.В., Анисимова М.В. Развитие зернового хозяйства в регионах России: долгосрочные тренды и возможности / О.В. Сидоренко, М.В. Анисимова // Центральный научный вестник. – 2018. – Т.3. – № 4S (45S). – С. 76-77.
17. Nikitin, A. Establishing efficient conditions for agriculture development / A. Nikitin, N. Kuzichena, N. Karamanova // International journal of resent technology and engineering. – 2019. – Т.8. – № 2. – Р. 1-6.

**Жидков Сергей Александрович** – кандидат экономических наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: [gidkov@mail.ru](mailto:gidkov@mail.ru).

UDC: 338.43:633.1

**S. Zhidkov****STRATEGY OF INTEGRATION DEVELOPMENT OF AIC GRAIN COMPLEX**

**Key words:** strategy, grain, Tambov region, agricultural cooperation, agro-industrial integration, efficiency.

**Abstract.** The development of the grain market in conditions of environmental instability is most effective in the framework of economic growth strategies. In the regional grain market, the strategy of integrated growth was given priority development. Its implementation takes place in the forms of agricultural cooperation and agro-industrial integration. It is shown that they are developed both in horizontal (intra-industry) and vertical (inter-industry) types. The analysis of the economic positions of the integrated formations in the produc-

tion sector of the grain market showed that the integrated formations in the Tambov region produce more than 50% of the region-wide gross grain collection using high-performance equipment, which ensured a decrease in the labor intensity of grain production by more than 60%, and the production cost of 1 c of grain – by 6-3% of the average regional level. The efficiency of grain production in integrated formations is estimated by types of agricultural integration. It was established that the most effective, in terms of the level of profitability of grain production, is the horizontal, intersectoral type of integrated formations.

**References**

1. Altukhov, A.I. Cooperation in the context of ensuring national food security. Fundamental and Applied Research of the Cooperative Sector of the Economy, 2020, no. 4, pp. 3-12.
2. Long-term strategy for the development of the grain complex of the Russian Federation until 2035: Order of the Government of the Russian Federation dated August 10, 2019 №. 1796-r. Available at: <http://static.government.ru/media/files/y1IpA0ZfzdMCfATNBKGff1cXEQ142yAx.pdf> (Accessed 1.08.2021).
3. Zhidkov, S.A. Exchange trade as an important factor in the formation of a civilized grain market. Economy of agricultural and processing enterprises, 2004, no. 10, pp. 56-57.
4. Zhidkov, S.A. Priority directions of development of the grain market in Russia: monograph. Michurinsk: LLC BIS, 2018. 313 p.
5. Zhidkov, S.A. Russian grain export needs improvement. APK: Economics, Management, 2011, no. 4, pp. 52-56.
6. Zhidkov, S.A. and E.A. Voronin. State and Prospects for the Development of the World Food Grain Market. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 154-156.
7. Kastornov, N.P., A.A. Verkhovtsev and N.Yu. Kuzicheva. Directions of sustainable development of the grain market: monograph. Michurinsk: Publishing house of Michurinsky GAU, 2021. 155 p.
8. Kuzicheva, N.Yu. and S.A. Zhidkov. Problems of increasing the stability of the grain market development. Actual problems of economics and agribusiness. Collection of articles of the X International Scientific and Practical Conference, Bryansk, April 04-05, 2019. Bryansk: Bryansk State Agrarian University Publishing House, 2019, pp. 127-131.
9. Kuzicheva, N.Yu., N.P. Kastornov and A.A. Verkhovtsev. Strategy for the development of grain production at the micro level: a system of indicators for assessing the quality of development and efficiency of implementation. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 3 (58), pp. 131-136.
10. Kuzicheva, N.Yu. and S.A. Zhidkov. Directions for increasing the stability of the grain market development. Nikon Readings, 2018, no. 23, pp. 38-40.
11. Nikitin, A.V. and S.A. Zhidkov. Features of state regulation of the grain market in Russia at the present stage. Economy of agricultural and processing enterprises, 2017, no. 6, pp. 57-60.
12. Nikitin, A.V. and S.A. Zhidkov. The role of infrastructural support in the formation of a developed food grain market in Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no. 6, pp. 57-61.
13. Nosyreva, T.S. and O.G. Charykova. Export orientation of the Russian grain market. Management of innovative development of agri-food systems at the national and regional levels. Materials of the II International Scientific and Practical Conference, October 29-30, 2020. Voronezh: Voronezh State Agrarian University, 2020, pp. 177-179.
14. On approval of the State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets in the Tambov Region (as amended on July 9, 2021): Resolution of the Tambov Region Administration dated November 21, 2012 №. 1443. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/948008082> (Accessed 2.08.2021).
15. Karev, V.N., I.P. Chaliapin, V.A. Solopov and S.A. Zhidkov. The main directions of regulation of the regional market of grain and grain products in the conditions of transit economy: monograph. Tambov: Yulis, 2002. 168 p.
16. Sidorenko, O.V. and M.V. Anisimova. Development of grain farming in the regions of Russia: long-term trends and opportunities. Central Scientific Bulletin, 2018, Vol. 3, no. 4S (45S), pp. 76-77.
17. Nikitin, A., N. Kuzichena and N. Karamnova. Establishing efficient conditions for agriculture development. International journal of recent technology and engineering, 2019, T. 8, no. 2, pp. 1-6.

**Zhidkov Sergey**, Candidate of Economic Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: [gidkov@mail.ru](mailto:gidkov@mail.ru).

УДК: 657.471:001.891

**В.Б. Малицкая, А.М. Мустафин, Р.Г. Ахмадеев, А.А. Аксенова**

## АНАЛИЗ РЫНКА АУДИТОРСКИХ УСЛУГ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

**Ключевые слова:** аудит, «Большая четверка», перспективы, консалтинг, аудиторские организации, доходы, коронакризис.

**Аннотация.** Как показывает отечественная и мировая практика, в условиях рыночной экономики важнейшим элементом повышения качества бухгалтерского учета, обеспечения достоверности и объективности информации, формируемой в финансовой отчетности, является аудит, который позволяет провести независимую оценку финансово-хозяйственной деятельности экономического субъекта. Искаженная или содержащая ошибки отчетность способна привести к принятию низкоэффективных, невозможных к исполнению и высокорисковых управлеченческих решений. В этой связи совершение аудита, анализ рынка аудиторских услуг, его перспектив и возможностей приобретают большое значение

в период перехода России на Международные стандарты аудита (МСА). Данная статья посвящена аудиту как неотъемлемому процессу, обеспечивающему эффективную деятельность любой организации. Авторами проанализировано распределение доходов аудиторских организаций в Российской Федерации, структура и динамика темпов роста их выручки по видам консалтинга, а также отражены показатели аудиторских организаций («Большой четверки», московских организаций и прочих). Авторы делают вывод, что в перспективе в ближайшие годы в большей степени пострадает рынок консалтинга, поскольку расходы на него в период кризиса урезаются в первую очередь. Решение задач, изложенных авторами в статье, повысит эффективность деятельности аудиторских и консалтинговых организаций на рынке аудиторских услуг в условиях коронакризиса.

**Введение.** Термин «аудит» имеет множество значений. В данной статье под аудитом понимается исключительная деятельность, направленная на проверку корректности отчетности, поиск уязвимостей и искажений в различных направлениях деятельности организации. Так, аудит финансовой (бухгалтерской) отчетности направлен на проверку достоверности; ИТ-аудит может затрагивать множество процессов организации. Основная цель такого аудита – поиск уязвимостей и оценка рисков в информационно-технологическом аспекте предприятия.

Аудит может проводиться по многим направлениям деятельности аудируемой организации, например, налоговый, экологический, социальный аудит и другие. Выделяют следующие функции аудита: экспертная, аналитическая, консультативная, производственная, защитная, контрольная.

В зависимости от вида аудита роль и значение функций отличаются. Авторы данной статьи предлагают пользоваться следующей классификацией аудита:

- внешний аудит (аудит, проводимый сторонними организациями):
  - обязательный аудит бухгалтерской (финансовой) отчетности;
  - инициативный аудит бухгалтерской (финансовой) отчетности;
  - сопутствующие аудиту услуги;
  - прочие услуги, в т. ч. консалтинг;
- внутренний аудит (проводимый структурным подразделением хозяйствующего субъекта).

Внутренний аудит оказывают отдельные подразделения организации, которые выполняют функции анализа и контроллинга, занимаются поиском и оценкой рисков в различных сферах ее деятельности (производственные риски, комплаенс, финансовые риски и др.) и способами их минимизации или устранения. Внутренним пользователям (финансистам, аналитикам, руководству организации) необходима точная, актуальная и достоверная финансовая и управлеченческая отчетность для принятия эффективных управлеченческих решений.

Внешний аудит, или аудит бухгалтерской (финансовой) отчетности, направлен на четкое отражение финансового состояния организации, проверку бухгалтерской (финансовой) отчетности, которую потом анализируют внешние и внутренние пользователи. Внешние пользователи также заинтересованы в актуальной и достоверной бухгалтерской (финансовой) отчетности. К внешним пользователям относятся: государство, банки, покупатели, поставщики, общественные организации, профсоюзы и другие заинтересованные лица. Искаженная или неактуальная отчетность способна привести к принятию низкоэффективных, невозможных к исполнению и высокорисковых управлеченческих решений.

Последствия реализации данного сценария, в условиях пандемии и кризиса некоторых отраслей, могут повлечь к еще большим потерям бизнеса; сработает эффект мультипликатора. Ведь пандемию нельзя считать абсолютно негативным драйвером и событием, повлекшим к исключительным потерям бизнеса и экономик различных отраслей хозяйствования.

Для некоторых компаний пандемия выступила своеобразной возможностью к трансформации и переходу на новую ступень развития. Например, сеть продовольственных магазинов «Пятерочка» начала осуществлять доставку продуктов, тем самым трансформируя внутренние процессы оказания услуг, увеличивая клиентскую базу и привлекая еще большее количество клиентов.

Компания Zoom Video Communications на волне пандемии увеличила свою капитализацию в 3 раза. Обусловлено это большой популярностью программного обеспечения Zoom – платформы для видеоконференций в высоком качестве, онлайн-встреч файлообменника в период пандемии (из-за дистанционного характера работы).

**Материалы и методы исследований.** Аудит бухгалтерской (финансовой) отчетности направлен не только на помочь внутренним и внешним пользователям. На практике руководство некоторых организаций целенаправленно искажает отчетность для привлечения большего количества покупателей и поставщиков, популяризации их акций на бирже, снижения налоговых обязательств. Аудит, в свою очередь, помогает предотвратить возникновение целенаправленных искажений.

Отличный пример искажения отчетности – скандал с Waste Management. Компания завышала срок полезного действия своих основных средств, таким образом искажая отчет о финансовых результатах (уменьшала расходы и искусственно увеличивала прибыль).

Банкротство телекоммуникационной компании WorldCom также было вызвано искажениями бухгалтерской (финансовой) отчетности. Выяснилось, что ее активы были переоценены на 3,3 млрд долларов за счет капитализации текущих расходов. В результате банкротства инвесторы (внешние пользователи) потеряли 180 млрд долларов.

Степень обоснованности научных и прикладных положений, выводов и рекомендаций, представленных в данной статье, подтверждается использованием в процессе исследования материалов справочно-правовых и электронных средств информации. Достоверность результатов исследования обеспечивается применением общенаучных и специальных методов научного познания.

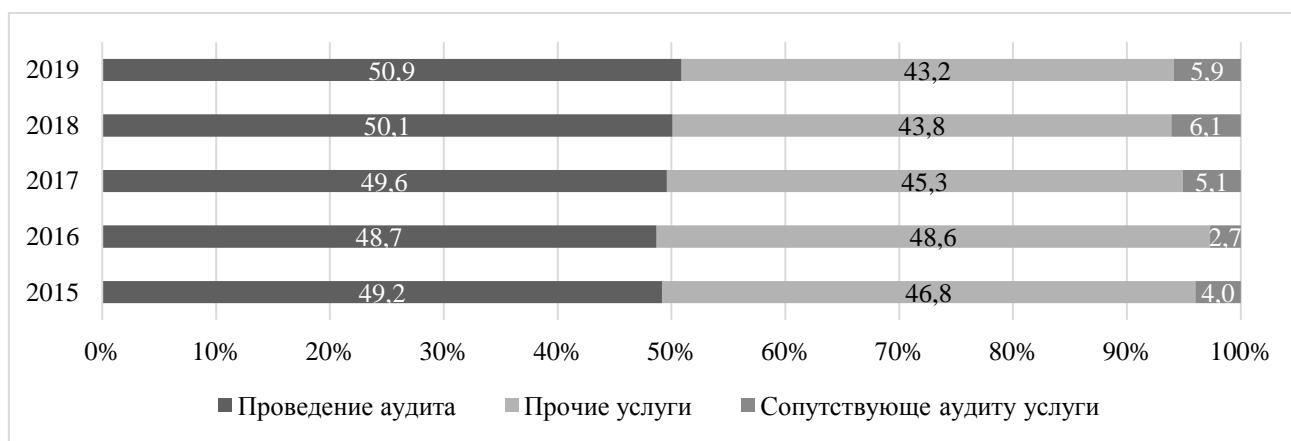
**Результаты исследований и их обсуждение.** Перспективы роста рынка аудита напрямую связаны со «здоровьем» и ростом других рынков. Учитывая нынешнюю ситуацию, говорить о стабильном росте не представляется возможным. В первую очередь, это связано с пандемией коронавируса и снижением ВВП России. Так, по данным Всемирного Банка снижение ВВП России за 2020 г. составило 5,2%, по данным ЦБ РФ – 4-5%. В 2021 году прогнозируется восстановление роста ВВП на 2,8% по данным Всемирного Банка и 3-4% по данным ЦБ РФ. Таким образом, полностью экономика Российской Федерации должна восстановиться лишь к 2022 г. При этом необходимо учесть, что высока вероятность нового кризиса на горизонте 2023 г., и обусловлено это раздуванием капитализации акционерных обществ, чьи акции котируются на биржах, и резким увеличением стоимости на жилье.

Обязательный аудит проводится только при достижении ряда критериев. Например, при достижении выручки более 800 млн руб. за предшествующий отчетному год или при сумме активов более 400 млн руб.

Необязательный аудит, сопутствующие аудиту услуги и консалтинг требуется относить к необязательным, накладным расходам. От данных расходов организации могут отказаться без остановки своей деятельности, чем они и воспользуются в период кризиса и пандемии.

Исходя из данных Минфина РФ, наблюдается рост объема оказываемого аудита бухгалтерской (финансовой) отчетности при снижении количества аудиторских организаций, вызванных законодательными реформами на рынке аудита. При этом объем оказанных услуг за анализируемый период незначительно вырос (с 2014 года по 2019 г. на 7%). Если учесть инфляцию, то ни о каком росте речи быть не может, доходы снижаются [3].

Для качественного анализа оценим источники доходов аудиторских услуг по 3 сегментам: проведение аудита, прочие услуги и сопутствующие аудиту услуги. Визуально информация представлена на рисунке 1.



Доли аудита и сопутствующих аудиту услуг в доходах аудиторских организаций на протяжении 5 лет незначительно увеличились – на 1,7% и 1,9% соответственно, в то время как доля доходов от прочих услуг снизилась на 3,6%.

Очевидно, что аудит не является основным и единственным источником дохода. За изучаемый период в среднем 45,5% выручки приходится на прочие услуги, в том числе на консалтинг.

Дополнительно проанализируем структуру рынка аудита по величине доходов за год за период с 2013 по 2019 гг. по различным аудиторским организациям. Визуально информация представлена на рисунке 2.

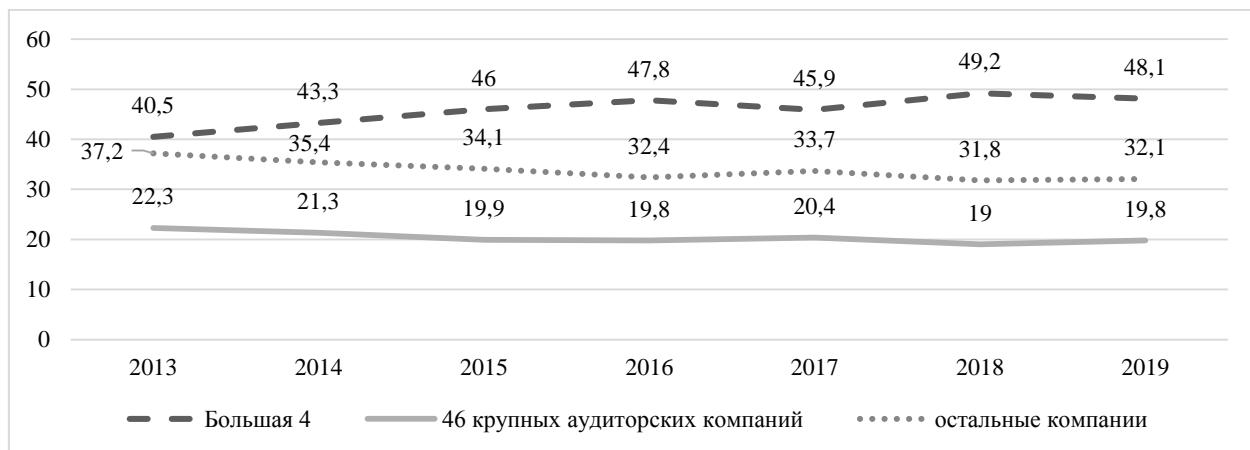


Рисунок 2. Место на рынке первых 50 аудиторских организаций по величине доходов за год (в %)  
Источник: составлено авторами на основании данных Минфина.

Исходя из рисунка 2, рынок аудита требуется признать олигопольным:

- к 2019 году на «Большую четверку» приходится 48,1% доходов и наблюдается динамика к увеличению;
- на 46 крупных аудиторских организаций приходится в среднем 20% (за исключением «Большой четверки»);
  - на ТОП-50 аудиторских компаний за последние 5 лет приходится порядка 67% от всего дохода на рынке. На остальные 4,1 тыс. компаний (на основании данных 2019 г.) приходится около 32% и наблюдается динамика снижения.

Для подтверждения, что рынок аудита – олигополный, проанализируем дополнительные показатели: количество клиентов, сотрудников, аудиторов (таблица 1).

Таблица 1

Показатели типичной аудиторской организации (медиана)

Показатель	Аудиторская организация «Большой четверки»			Аудиторские организации в Москве (исключая «Большую четверку»)			Аудиторские организации в других регионах (включая Санкт-Петербург)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Количество лет ведения аудиторской деятельности	21,5	22,5	23,5	13,0	12,0	13,0	14,0	13,0	13,0
Количество сотрудников, человек	1 704,0	1 798,0	1 900,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Количество аудиторов, человек	234,0	269,5	277,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Количество клиентов, единиц	796,0	827,0	828,0	6,0	6,0	6,0	10,0	11,0	11,0
Доходы – всего, млн руб.	5 630,3	6294,1	5 820,1	2,9	2,9	3,2	2,0	2,1	2,4
Доходы от проведения аудита в расчете на одного клиента, тыс. руб.	4 387,3	4 579,7	4 320,8	164,1	190,2	175,0	96,7	107,7	104,8
Доходы в расчете на одного сотрудника, тыс. руб.	3 149,0	3 488,9	2 990,7	509,3	525,2	574,8	378,0	393,7	435,0
Доходы от проведения аудита в расчете на одного аудитора, тыс. руб.	14 921,9	15 784,2	12 663,3	272,3	302,5	333,3	287,8	308,0	344,0

Источник: [1].

Исходя из данных таблицы 1, суждение, что рынок аудиторских услуг – олигополный, подтверждено: количество клиентов, приходящееся на аудиторскую организацию «Большой четверки», в 75 раз больше, чем у других аудиторских организаций. В Москве «Большая четверка» оказывает более сильную конкуренцию, в результате количество клиентов в 138 раз больше, чем у другой среднестатистической аудиторской организации. В регионах, в том числе Санкт-Петербурге, влияние «Большой четверки» менее значительно, при этом и уровень доходности клиентов по сравнению с Москвой в среднем на 33% ниже.

Важно отметить, что «Большая четверка» наращивает долю клиентов на рынке: с учетом сокращения количества аудиторских организаций, среднее количество клиентов «Большой четверки» выросло за последние 3 года на 3,5%.

По величине Штата, количеству аудиторов, уровню дохода в расчете на одного клиента, на одного сотрудника и одного аудитора – «Большая четверка» также лидирует с существенным отрывом от среднестатистической аудиторской организации в России.

Исходя из структуры рынка аудита по возрасту аудиторских организаций, представленной на рисунке 3, доля новых организаций, проработавших на рынке аудита не более 1 года, ежегодно составляет не более 5% за последние 3 года. Доля аудиторских организаций, проработавших на рынке более 5 лет, стабильно составляет порядка 80%, а аудиторских организаций, чей возраст 3-4 и 1-2 года соответственно – за последние годы варьировалась от 5,2 до 11,5% и от 12,9% до 5,5%. Таким образом, очевидно, что существуют высокие барьеры для входа на рынок, и можно прогнозировать дальнейшее увеличение доли аудиторских организаций, чей возраст составляет 5 и более лет.

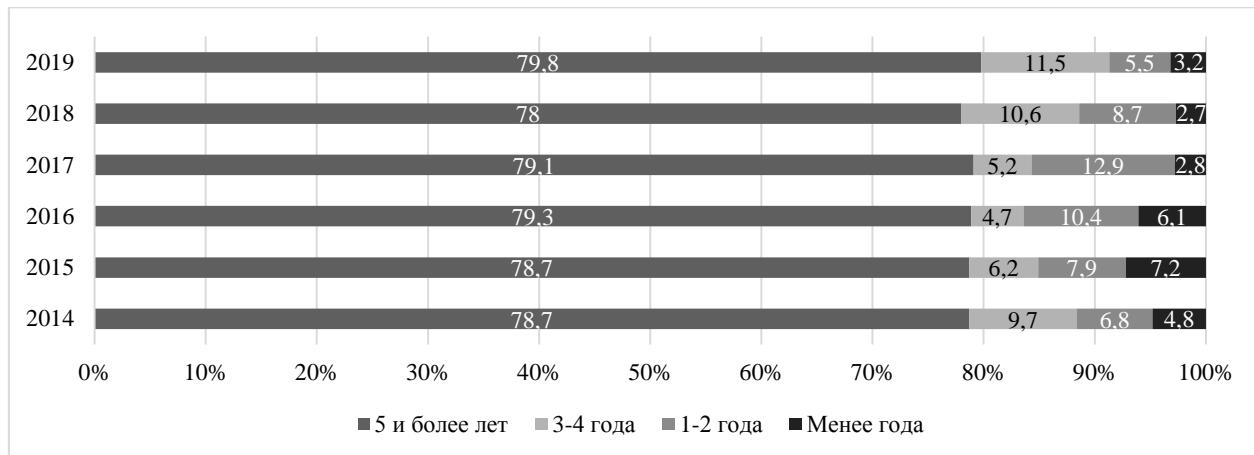


Рисунок 3. Возраст аудиторских организаций на рынке аудита в РФ, %

Источник: составлено на основании данных Минфина.

Необходимо отметить, что рынок аудита ждет сильные перемены в случае принятия и реализации законопроекта реформы аудита в Российской Федерации, предложенного Минфином РФ.

По данному законопроекту [2]:

- руководство саморегулируемой организации должен согласовывать Минфин РФ;
- ЦБ РФ сможет проверять только аудиторов финансового рынка при наличии признаков нарушений;
- появятся три реестра аудиторских организаций:
  - общий реестр и реестр общественно значимых организаций (ОЗО) будет вести Минфин РФ;
  - реестр ОЗО финансового рынка будет вести ЦБ РФ.

Данный законопроект вызвал широкие дебаты из-за дополнительных требований к аудиторским организациям, нацеленным на проверку ОЗО финансового рынка и других ОЗО. Так, было решено, что проверяющие ОЗО финансового рынка должны иметь 7 аудиторов по основному месту работы (к 2023 – 12); аудиторы других ОЗО – 3 по основному месту работы (к 2023 – 5). В остальных аудиторских организациях должно быть не менее 3 аудиторов по основному месту работы.

Данные требования сильно ограничат область деятельности малых аудиторских организаций. Они, вполне естественно, потеряют своих клиентов – ОЗО финансового рынка, что впоследствии приведет к сокращению доходов, а это, в свою очередь, приведет к уменьшению заработной платы для аудиторов малых аудиторских организаций. Аудиторы могут перейти к конкурирующим аудиторским организациям на ту же должность, но с большим окладом. В результате рынок аудита перестроится: доля малых предприятий значительно сократится; барьеры входа на рынок увеличиваются.

По мнению Минфина РФ, с которым авторы должны согласиться, услуги аудита в России недостаточно востребованы собственниками и инвесторами субъектов экономической деятельности и государством. Экономические субъекты (организации) продолжают рассматривать аудит как излишнее административное обременение, навязываемое государством. «Государство, средства массовой информации и сами аудиторские организации недостаточно разъясняют ценность аудиторских услуг» [13]. Недооценка значения аудита осложняет выход на рынок новых аудиторских компаний.

Еще одним недостатком, решение которого позволит рынку аудита стать более востребованным, является низкая вовлеченность аудиторской профессии в международное сотрудничество, т.е. аудиторы и аудиторские организации неактивно перенимают опыт зарубежных коллег.

Ограниченност отраслевой и районной статистики, сложность ее поиска также ухудшает эффективность осуществления аудиторской деятельности. Наличие и удобство пользования данной информацией позволили бы не только аудиторам более эффективно осуществлять свою работу, но и помогло бы государству вести более точную и детальную статистику.

В России уже были примеры, когда организация накручивала свою выручку и успешно подделывала первичную документацию. Именно отраслевая статистика помогала выявить данные нарушения, но, к сожалению, не сразу, а спустя несколько проверок. Это обуславливается, как и говорилось выше, сложностью поиска данной информации и ограниченностью по времени аудиторской проверки.

Последней рассматриваемой возможностью и перспективой для рынка аудита является переход к автоматизации и глубинному анализу данных (data mining, data science). Авторы статьи уверены, что аудит можно «автоматизировать», уменьшить его трудоемкость, при этом сохранив качество работы. Так, на базовом примере аудита основных средств в системах учета (1С и других) можно создать выгружаемые отчеты, результатами которых являются аналитические процедуры. Например, можно выгрузить ведомость амортизации с дополнительным столбиком, показывающим оставшийся срок службы основного средства, или список основных средств, чей срок полезного использования истечет в ближайшее время. В случае если предполагается использовать данный объект дольше, то стоит пересмотреть его срок полезного использования. В противном случае никакие изменения не требуются. Таким образом, данная выгрузка позволит провести быструю аналитическую процедуру при аудите основных средств.

Как было отмечено выше, аудиторские организации, помимо проведения аудита, оказывают консультационные услуги. Более того в ТОП-6 консалтинговых организаций по объему выручки входят 4 организации, входящие в ТОП-5 аудиторских организаций.

Рост выручки консалтинговых организаций вплоть до 2018 года перешел в рецессию на основании данных 2019 года: так, суммарные доходы крупнейших консалтинговых компаний увеличились на 2%, что ниже уровня инфляции, равной 3%. В данном случае сложно утверждать, что снижение выручки связано с пандемией коронавируса, так как о ней стало известно ближе к концу 2019 года. Более того, необходимо отметить, что рост прослеживается в связи с достижениями сравнительно небольших игроков. Так, доход топ-10 консалтинговых организаций, на которые приходится 70% всей выручки, отраженной в рейтинге RAEX, упал на 1% по результатам 2019 года [5].

Несмотря на ежегодный рост общей выручки крупнейших консалтинговых компаний по данным RAEX, необходимо отметить, что фактически выручка превысила средний уровень инфляции за изучаемый период только в 2018 году. Учитывая данные инфляции и темпы роста за изучаемый период, расчётная выручка увеличилась на 10% по отношению к среднему уровню инфляции (рисунок 4).

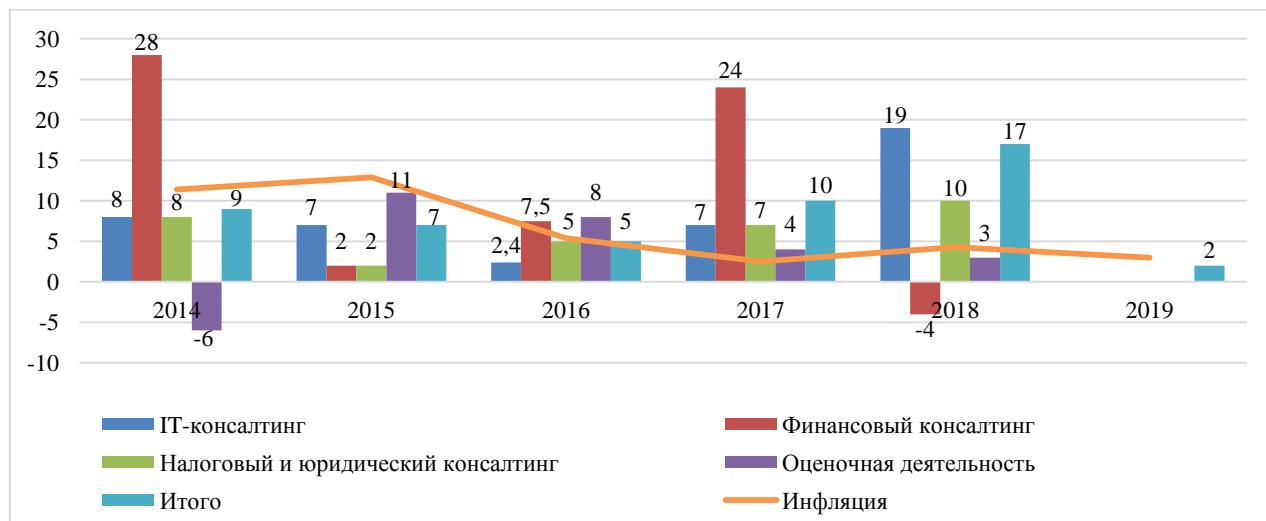


Рисунок 4. Динамика темпов роста доходов консалтинговых компаний (по сегментам), в %

Источник: составлено на основании данных информационной системы RAEX [6-10].

Анализируя рынок консалтинга по сегментам, необходимо отметить:

- Доходность сегмента оценочной деятельности за изучаемый период сократилась на 15% по отношению к инфляции;
- Доходность сегмента ИТ-консалтинга увеличилась по отношению к инфляции на 6%;
- Доходность финансового консалтинга за изучаемый период выросла на 18%;
- Доходность налогового и юридического консалтинга по отношению к инфляции оказалась ниже на 4%.

Структура рынка консалтинга по доходу относительно стабильна, что наглядно можно увидеть на рисунке 5. Большую часть дохода в консалтинге приходится на ИТ-консалтинг (решения) – около 65-70%. Отклонение в 2019 году обуславливается отсутствием данных о структуре доходов «Большой четверки» за исследуемый период. На финансовый консалтинг приходится в среднем около 13% ежегодно, в то время как на налоговый и юридический консалтинг и оценку приходится 7% и 6% соответственно. На остальные виды консалтинга в среднем приходится меньше 5% в год.

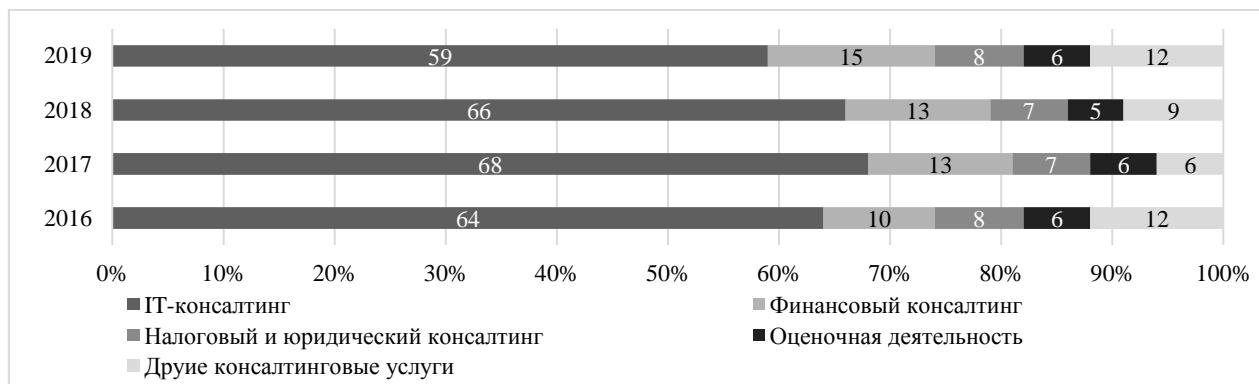


Рисунок 5. Структура доходов консалтинговых компаний (динамика), в %

Источник: оставлено авторами на основании данных информационной системы RAEX.

Необходимо отметить, что некоторые сегменты консалтинговых услуг регулируются на правовом уровне: требуется лицензия на осуществление деятельности. К таким относятся оценочная деятельность и некоторые виды деятельности в сегменте ИТ-консалтинга [11].

Оценочная деятельность регулируется государством и саморегулируемой организацией оценщиков. СРО оценщиков, в отличии от СРО аудиторов, не имеет таких жестких требований к количеству организаций, входящих в СРО, и оценщиков, прошедших профессиональную аттестацию. В результате, на 09.06.2020 в Рестре зарегистрировано 14 СРО оценщиков: Союз оценщиков «Сибирь», СРО «СФСО», СРО «РАО» и др.

Определенные ограничения-требования предъявляются к оценщикам: для осуществления оценочной деятельности требуется квалификационный аттестат, в котором прописаны направления деятельности, в которых оценщик может осуществлять оценочную деятельность [12].

Таким образом, можно говорить о наличии нормативно-правовых барьеров входа в указанные сегменты рынка консалтинга для осуществления некоторых видов деятельности.

В перспективе в ближайшие годы рынок консалтинга пострадает еще сильнее. Это обуславливается опытом прошлых кризисов: расходы на консалтинг урезаются в первую очередь. При этом спрос на него никуда не пропадет, возможен даже незначительный его рост в некоторых сферах.

В первую очередь, рост возможен в сфере ИТ-консалтинга, на который приходится 60% от всей выручки на данном рынке (рис. 5). Так, пандемия коронавируса вынуждает активно развивать системы дистанционной работы: онлайн-коммуникацию, систему электронного документооборота, обеспечение безопасности систем дистанционной работы [5].

Второй по объему сегмент консалтинговых услуг – финансовый консалтинг, на долю которого пришлось 15% от всей выручки рынка, или 10,5 млрд руб.; он, вероятно, в период кризиса, вызванного пандемией, сохранит спрос, но сильно потеряет в своей доходности [4]. По данным экспертов, активно развивается интерес к нефинансовой отчетности, отчетам устойчивого развития и оценкам рисков. Данный интерес будет усиливаться с постепенным развитием бизнеса и мышлением менеджмента.

Карантин спровоцировал усиление спроса и на оценку эффективности, и на увеличение производительности труда и управляемости.

Третий по объему является сегмент юридических услуг и налоговый консалтинг. На его долю приходится 8% от всей выручки, или 5,8 млрд руб. Спрос в данном сегменте должен усилиться в связи с поддержкой бизнеса со стороны государства и выделением субсидий пострадавшему бизнесу. Организациям необходима актуальная информация по антикризисным мерам, льготам, отсрочкам и послаблениям в наглядном и простом формате. Спрос усиливается также из-за неопределенности и задержек с антикризисными мерами. Так, например, часть туристических компаний до конца мая не получила никаких субсидий в связи с изменениями их расчета и требований к ним.

Усилился спрос по консультациям по вопросам аренды, трудовых отношений и проблем, возникшим в процессе банкротства.

Федеральная налоговая служба (ФНС), несмотря на сложности бизнеса, не прекращает своей деятельности в пользу государства: вопросы со стороны ФНС не уменьшились, бизнес регулярно просит предоставить документы и информацию по сделкам. В результате возникает спрос на консультантов для анализа требований и подготовки аргументированных позиций, защищающих интересы клиентов-налогоплательщиков.

**Выводы.** Обобщая всю вышеуказанную информацию, можно сделать вывод, что, вероятно, на рынке консалтинга в 2020-2021 году так же, как и на рынке аудита, усилится конкуренция, уменьшится поток клиентов и, соответственно, выручка консалтинговых компаний относительно уровня инфляции. Несмотря на наличие спроса и возникновение ряда новых вопросов/направлений деятельности, из-за ситуации в стране и в мире объем свободных денежных средств (особенно у организаций, которые наиболее сильно пострадали от пандемии коронавируса) ограничен, и они вынуждены уменьшать свои затраты, чтобы «пережить» кризис.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

### Библиография

1. Аудиторская деятельность. Статистика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.minfin.ru/ru/performace/audit/audit\\_stat/MainIndex/](https://www.minfin.ru/ru/performace/audit/audit_stat/MainIndex/) (дата обращения 20.05.2020).
2. Газета Коммерсантъ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/3873368> (дата обращения 23.05.2020).
3. Мустафин, А.М. Анализ рынка аудита. Перспективы и возможности. Сборник статей X Международного научно-исследовательского конкурса / А.М. Мустафин. – 2020. – С. 72-76.
4. На рынке консалтинга в России кризис начался досрочно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://raex-a.ru/releases/2020/29May> (дата обращения 26.05.2020).
5. Российский консалтинг, 2019 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://raex-a.ru/researches/consulting/2019> (дата обращения 26.05.2020).
6. Российский консалтинг, 2014 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://raex-a.ru/ratings/consulting/2014> (дата обращения 28.05.2020).
7. Российский консалтинг, 2015 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://raex-a.ru/ratings/consulting/2015> (дата обращения 28.05.2020).
8. Российский консалтинг, 2016 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://raex-a.ru/ratings/consulting/2016> (дата обращения 28.05.2020).
9. Российский консалтинг, 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://raex-a.ru/researches/consulting/consulting\\_2018](https://raex-a.ru/researches/consulting/consulting_2018) (дата обращения 28.05.2020).
10. Российский консалтинг, 2018 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://raex-a.ru/researches/consulting/2018> (дата обращения 28.05.2020).
11. Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ (ред. от 18.02.2020) "О лицензировании отдельных видов деятельности" (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.03.2020).
12. Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ (ред. от 18.03.2020) "Об оценочной деятельности в Российской Федерации".
13. Филобокова, Л.Ю. Рынок аудита в России: состояние, проблемы, управление / Л.Ю. Филобокова // Аудитор. – 2014. – С. 10-17.

**Малицкая Виктория Борисовна** – доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и налогообложения, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, e-mail: [vmrussian@yandex.ru](mailto:vmrussian@yandex.ru).

**Мустафин Артур Маратович** – магистрант, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, e-mail: [mustafin\\_artur97@mail.ru](mailto:mustafin_artur97@mail.ru).

**Ахмадеев Равиль Габдуллаевич** – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и цен, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, e-mail: [ahm\\_rav@mail.ru](mailto:ahm_rav@mail.ru).

**Аксенова Анастасия Андреевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и налогообложения, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, e-mail: [aaksenova.reu@gmail.com](mailto:aaksenova.reu@gmail.com).

UDC: 657.471:001.891

**V. Malitskaya, A. Mustafin, R. Akhmadeev, A. Aksanova**

## AUDIT AND CONSULTING MARKET ANALYSIS: PROSPECTS AND OPPORTUNITIES

**Key words:** audit, "Big Four", prospects, consulting, audit firms, income, coronavirus.

**Abstract.** As domestic and world practice shows, in the market economy, the most important element of improving the quality of accounting, ensuring the reliability and objectivity of information generated in financial statements is an audit, which allows an independent assessment of the financial and economic activities of a business entity. Misstated or error-prone reporting can lead to the adoption of ineffective, impossible to execute and high-risk management decisions. In this regard, the improvement of audit, analysis of the audit services market, its prospects and opportunities become of great importance during the period of Russia's

adoption of International Standards on Auditing (ISAs). This article is devoted to audit as an integral process that ensures the effective operation of any company. The authors analyze the distribution of income of audit firms in the Russian Federation, the structure and dynamics of growth rates of their earnings by type of consulting, and also reflects the indicators of audit firms ("Big Four", Moscow firms and others). The authors conclude that in the future, in the coming years, the consulting market will suffer to a greater extent, since the costs for it during the crisis are cut in the first place. Solving the problems set out by the authors in the article will increase the efficiency of audit and consulting firms in the audit services market in the context of the coronavirus crisis.

### References

1. Auditing. Statistics. Available at: [https://www.minfin.ru/ru/performace/audit/audit\\_stat/MainIndex/](https://www.minfin.ru/ru/performace/audit/audit_stat/MainIndex/) (Accessed 20.05.2020).
2. Commersant. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/3873368> (Accessed 23.05.2020).
3. Mustafin, A.M. Analysis of audit market. Perspectives and opportunities. Collection of articles of X International scientific research contest, 2020, pp. 72-76.

4. In the consulting market in Russia, the crisis began ahead of schedule. Available at: <https://raex-a.ru/releases/2020/29May> (Accessed 26.05.2020).
5. Russian consulting, 2019. Available at: <https://raex-a.ru/researches/consulting/2019> (Accessed 26.05.2020).
6. Russian consulting, 2014. Available at: <https://raex-a.ru/ratings/consulting/2014> (Accessed 28.05.2020).
7. Russian consulting, 2015. Available at: <https://raex-a.ru/ratings/consulting/2015> (Accessed 28.05.2020).
8. Russian consulting, 2016. Available at: <https://raex-a.ru/ratings/consulting/2016> (Accessed 28.05.2020).
9. Russian consulting, 2017. Available at: [https://raex-a.ru/researches/consulting/consulting\\_2018](https://raex-a.ru/researches/consulting/consulting_2018) (Accessed 28.05.2020).
10. Russian consulting, 2018. Available at: <https://raex-a.ru/researches/consulting/2018> (Accessed 28.05.2020).
11. Federal Law from 04.05.2011 № 99-ФЗ (revised 18.02.2020) "On licensing of some activities".
12. Federal Law from 29.07.1998 № 135-ФЗ (revised 18.03.2020) "On valuation activities in the Russian Federation".
13. Filobokova, L.Yu. Audit market in Russia: condition, problems, management. Auditor, 2014, pp. 10-17.

**Malitskaya Viktoria**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Accounting and Taxation Department, Plekhanov Russian University of Economics, e-mail: [vmrussian@yandex.ru](mailto:vmrussian@yandex.ru).

**Mustafin Artur**, Master's student, Plekhanov Russian University of Economics, e-mail: [mustafin\\_artur97@mail.ru](mailto:mustafin_artur97@mail.ru).

**Akhmadeev Ravil**, Candidate of Economics Sciences, Associate professor, Finance and Prices Department, Plekhanov Russian University of Economics, e-mail: [ahm\\_rav@mail.ru](mailto:ahm_rav@mail.ru).

**Aksenova Anastasia**, Candidate of Economics Sciences, Associate professor, Accounting and Taxation Department, Plekhanov Russian University of Economics, e-mail: [aaksenova.reu@gmail.com](mailto:aaksenova.reu@gmail.com).

УДК: 338.43:633.1

**С.А. Жидков, Н.Ю. Кузичева**

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЫНКА ЗЕРНА

**Ключевые слова:** потенциал, устойчивость, рынок зерна, Тамбовская область, оценка.

**Аннотация.** Характеристикой прогрессивного развития рынка зерна является наращивание экономического потенциала его участников. Масштабы такого роста возможностей хозяйствующих субъектов становятся результатом удовлетворения их экономических интересов от межотраслевого взаимодействия в результате формирования спроса, предложения на зерно и продукты зернопереработки, конкуренции между ними в долгосрочном периоде. Рыночные факторы выступают ограничителями темпов повышения устойчивости развития

рынка зерна. Целью статьи является апробация авторской методики комплексной оценки устойчивости развития рынков зернового сырья и продуктов зернопереработки (муки), позволяющей установить значение интегрированного показателя устойчивости развития, однозначно трактуемого рыночное положение отраслей зернопроизводства и зернопереработки Тамбовской области. Результаты исследования показали, что, несмотря на различные темпы роста экономической устойчивости рынков зернового сырья и продукции зернопереработки, в регионе сохраняются возможности их эффективного экономического сотрудничества.

**Введение.** Обеспечение устойчивого социально-экономического развития страны складывается из частных устойчивостей каждого из элементов его экономического пространства. Представляя, совокупность рынков различных товаров и услуг, оно оказывается в условиях необходимости сохранения внутреннего баланса спроса и предложения. Ускоренное наращивание потенциала развития становится характерно отраслям на таких рынках, которые имеют возможность расширения масштабов присутствия за счет увеличения предложения востребованных товаров, и становится целью стратегического развития [3-5]. В числе таких рынков можно назвать рынок зерна, приобретающий возрастающую устойчивость развития даже в условиях конъюнктурных колебаний цен.

Рынок зерна представляет два взаимосвязанных сектора – производственный и потребительский [13, 14]. Каждый из них формируется по однородности природы происхождения интересов его участников, имеющих разную по степени остроты борьбы конкуренцию внутри (между производителями товаров и услуг за лучшие условия хозяйственной деятельности или покупателями за возможность покупки за лучшую цену реализации) сектора и вне него (между покупателями и продавцами). На рынке зерна в 20-х годах XXI века сложилась разнородная рыночная ситуация в отношении различных участников рынка зерна (сельскохозяйственного сырья) – сельскохозяйственные товаропроизводители оказались в условиях полиполии, а оптовые покупатели зерна – в условиях олигопсонии [2, 2]. Много продавцов зерна, по сути, обеспечивают расширяющийся спрос со стороны заводов зерноперерабатывающей промышленности и зернотрейдеров, не испытывая конкурентной борьбы между собой, которая оказалась «перемещена на поле покупателей зерна» и стала объектом экономического соперничества внутренних и внешних (мировых) материальных зерновых потоков [7].

Другими словами, сельскохозяйственные товаропроизводители оказались в условиях гарантированного сбыта зерна и смогли при поддержке государства сконцентрироваться на решении стратегических проблем ресурсного обеспечения (техническое оснащение агробизнеса, поддержание плодородия почв).

Зерноперерабатывающие предприятия оказались в условиях жесткой конкуренции с зернотрейдерами на рынке зернового сырья, вынужденные опираться только на ценовую конъюнктуру и развитие дополнительных мощностей инфраструктурных подразделений по хранению зерна. Подобная стратегия выживания в смежных производственных отраслях повлекла:

- 1) дополнительные инвестиционные расходы;
- 2) утрату надежной сырьевой базы;
- 3) повышение финансово-экономических рисков.

На современном зерновом рынке сложилась ситуация неравномерной устойчивости развития, несущая опасность не только дисбаланса зернового хозяйства (производственного сектора), но и дефицита насыщения внутреннего рынка зерна и продовольствия, роста социальной напряженности как его следствия [8-11].

**Цель статьи** состоит в обосновании методики комплексной оценки устойчивости развития рынка зерна, позволяющей однозначно определить траектории развития основных отраслей зернового хозяйства и сравнить их между собой. Подобное сравнение становится возможным только при условии соразмерности показателей устойчивости.

**Материалы и методы исследований.** Исследования были проведены с применением комплекса экономических методов (монографический, абстрактно-логический и расчетно-конструктивный методы). Именно это повысило надежность сделанных выводов, их убедительность и доказанность гипотезы равнозначности влияния спроса, предложения, конкуренции и ценообразования на моменты формирования устойчивости функционирования рынка зерна. Исследования основаны на данных Тамбовстата, Сводного годового отчета сельскохозяйственных организаций Тамбовской области за 2016-2019 годы, реестра контрагентов основных участников зернового рынка региона.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Категория «экономическая устойчивость» рассматривается разными авторами с позиций:

- скорости приобретения экономического потенциала в процессе научно-воспроизводственной деятельности;
- качества управления созданными запасами и резервами;
- сохранения равновесия между социально-экономических параметров внешней и внутренней среды в процессе управления;
- динамического соответствия параметров состояния системы состоянию внешней и внутренней среды;
- приобретения новых свойств хозяйственной деятельностью с учетом взаимовлияния и взаимодействия во внешней среде [6];
- способности сохранять финансовую стабильность в динамичной внешней среде путем совершенствования и целенаправленного развития;
- сохранения экономического равновесия в динамике.

Считаем, что экономическая устойчивость рынка обеспечивается в ходе стабилизации внешнего влияния на его участников в условиях неопределенности через регулирование ценообразования косвенными методами воздействия со стороны государства, свободу входа и выхода предпринимательских формирований во внутреннюю секторальную структуру рынка и самостоятельность выбора стратегий поведения, что позволяет увеличивать их совокупный потенциал развития на принципах расширенного воспроизводства.

Сложность внешнего окружения и стремление достичь поставленных целей в определенные сроки побуждает органы государственного управления к формированию концептуальных взглядов на развитие рынка зерна.

Современная концепция развития рынка зерна основывается на принципах «устойчивого развития», в числе которых следует назвать:

- обеспечение физической и экономической доступности хлеба для широких масс населения;
- равенство критериев экономической эффективности, социальной справедливости, экологической безопасности;
- обоснованность ценообразования на различных стадиях воспроизводства;
- необходимость выравнивания экономических условий хозяйствования на межрегиональном и межстрановом уровнях;
- способность будущих поколений в самообеспечении продовольственных потребностей.

Чекмарев О.П. переносит методологические основы устойчивого экономического развития, выявленные для макроуровня на микроуровень, подчеркивая, что оно становится возможным только при наличии интересанта трансформации. В качестве таких заинтересованных сторон он называет собственников и трудовой коллектив. Продолжая дискуссию по формированию методологических основ концепции устойчивого развития на макро- и микроуровне, он приходит к выводу о том, что оно побуждает возникновение новых свойств у этого процесса, в числе которых можно назвать:

1. Единство базовой цели.
2. Наращивание и раскрытие экономических потенциалов.
3. Учет противоречий развития.
4. Взаимоувязывание внешних и внутренних факторов.
5. Адаптивность.

6. Стратегический подход.
7. Эффективные инструменты информационного поля.
8. Инновационность деятельности.
9. Затратность [15, 16].

Шаляпина И.П., Кузичева Н.Ю., Никитин А.В. и Карамнова Н.В. указывают, что устойчивость развития отраслей АПК должна рассматриваться в стратегической перспективе рассматриваться с позиции обеспечения продовольственной безопасности [16, 17].

Их с успехом можно проецировать на мезоуровень экономического развития рынка зерна, добавив необходимость поддержания экологического равновесия на всех этапах цикла создания прибавочной стоимости конечного продукта. Следует отметить, что синхронное действие этих свойств будет создавать условия для повышения устойчивости его развития, но сила их проявления у разных участников будет различна, что вносит дисбалансирующий момент в трансформацию системы построенной на договорных началах. Для выявления и устранения фактора, ограничивающего потенциал развития рыночно ориентированной социально-экономической системы, требуется постоянный мониторинг и анализ протекающих трансформационных процессов.

В ходе исследований методологических основ устойчивости развития рынка зерна установлена общая схема ее оценки (рисунок 1). Она включает следующие этапы:

1. Расчет моментных показателей (частных показателей I-го уровня) устойчивости функционирования в разрезе структурных элементов рынка зерна:

- предложения (коэффициент оптимальности структуры предложения зерна, коэффициент сотрудничества, коэффициент запаса ценового маневра);
- спроса (емкость рынка, темпы роста рынка, уровень насыщенности рынка);
- конкуренции (уровень конкуренции, уровень риска/возможностей);
- ценообразования (запас ценового маневра, уровень возможности развития).

2. Расчет групповых показателей устойчивости формирования предложения, спроса, конкуренции и ценообразования на зерно по однородным группам, рассчитываемым с учетом весовых коэффициентов каждой из них (частных показателей II-го уровня).

3. Определение интегрированного показателя устойчивости функционирования, определяемого по аналогичной методике, учитывающей значения групповых показателей устойчивости.

4. Анализ интегрированного показателя устойчивости функционирования рынка зерна.

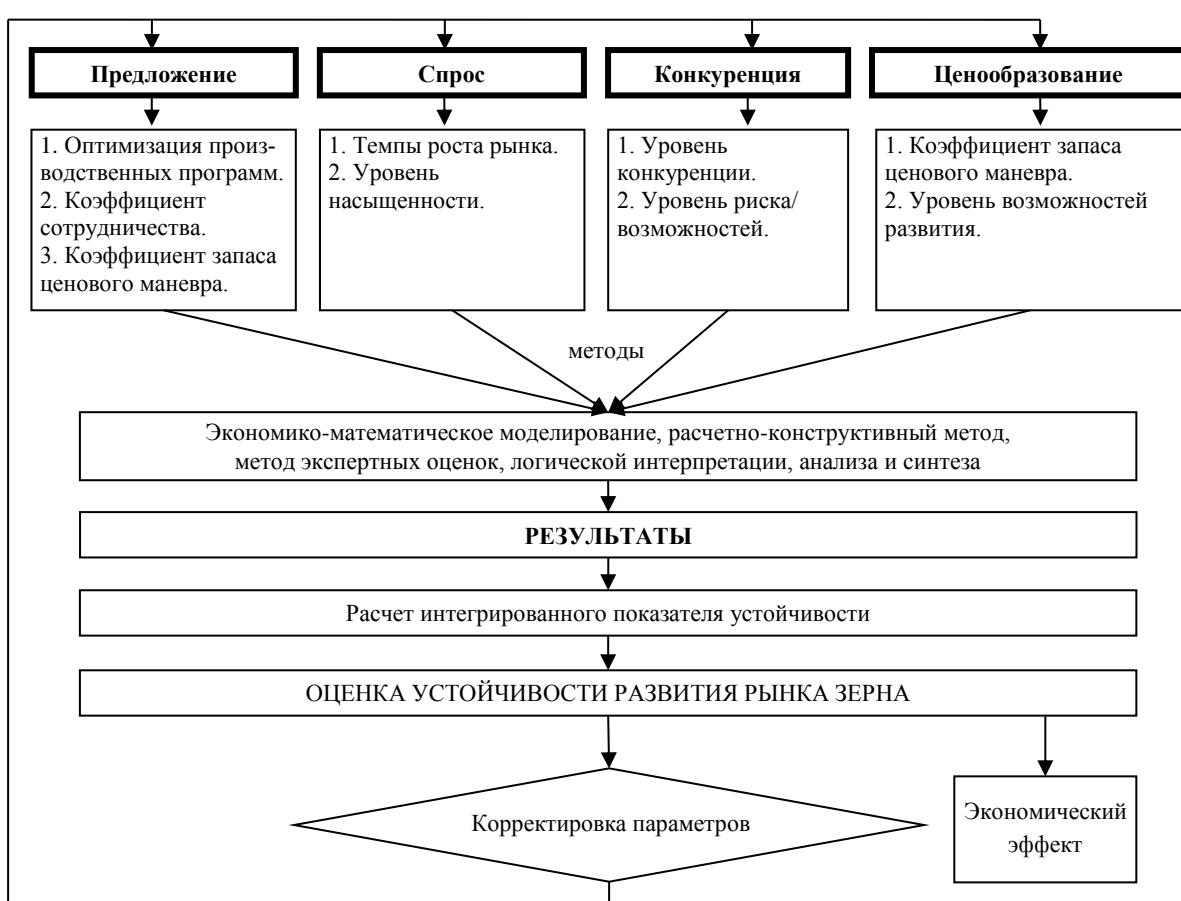


Рисунок 1. Алгоритм оценки устойчивости развития рынка зерна

Апробация авторской методики оценки рыночной устойчивости участников основных отраслей производственного сектора рынка зерна проведена на материалах развития зернопродуктового подкомплекса АПК Тамбовской области (таблица 1).

Таблица 1

**Частные интегрированные показатели устойчивости развития рынка зерна и зернопродуктов (П-го порядка) в Тамбовской области в 2015-2017 годах**

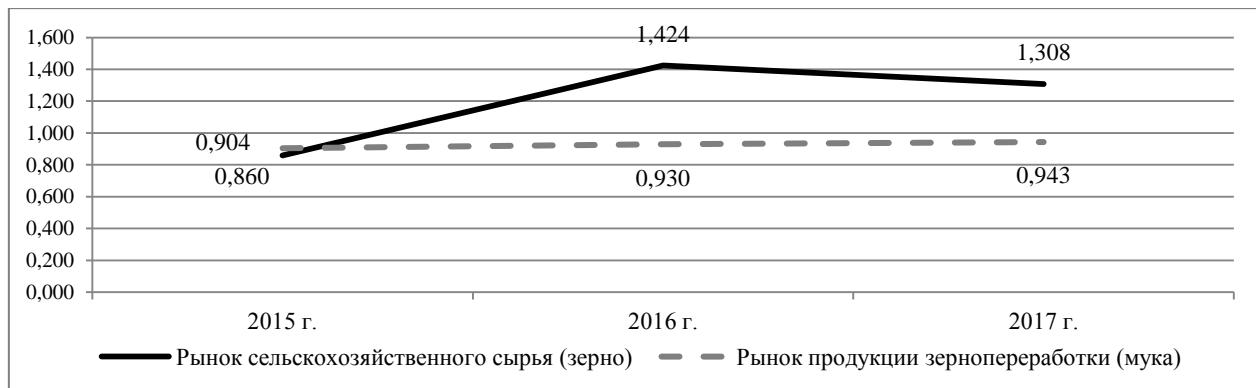
Вид рынка	Значение частных показателей устойчивости на рынке зерна			Отношение 2017 г. к 2015 г., %
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	
<b>ПРЕДЛОЖЕНИЕ</b>				
- рынок сельскохозяйственного сырья (зерно)	1,089	1,207	1,109	101,8
- рынок продукции зернопереработки (муки)	0,974	1,003	0,977	100,3
<b>СПРОС</b>				
- рынок сельскохозяйственного сырья (зерно)	0,912	0,969	1,030	113,0
- рынок продукции зернопереработки (муки)	0,943	0,948	0,829	87,9
<b>КОНКУРЕНЦИЯ</b>				
- рынок сельскохозяйственного сырья (зерно)	0,62	0,625	0,615	99,2
- рынок продукции зернопереработки (муки)	0,935	0,93	0,955	102,1
<b>ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ</b>				
- рынок сельскохозяйственного сырья (зерно)	0,679	3,231	2,715	399,8
- рынок продукции зернопереработки (муки)	0,711	0,792	1,053	148,1

*Примечание:* \*рынок продукции зернопереработки представлен рынком муки.

Наиболее устойчивые позиции за период 2015-2017 годов на рынке зерна сформировались у сельскохозяйственных товаропроизводителей-участников рынка сельскохозяйственного сырья, на котором спрос на зерно рос более высокими темпами по сравнению с его предложением на 11,2%. При этом стабильным оставался уровень конкурентной борьбы, а возможности развития обеспечивались преимущественно за счет роста цен реализации зерна и повышения ценовой маневренности отрасли зернопроизводства.

В отрасли зернопереработки, к сожалению, наблюдалось сжатие спроса (муки). В отношении других элементов рынка ситуация либо оказывалась неизменной, например, предложения, либо наблюдались позитивные изменения (ценообразование). Но следует отметить, что они оказались существенно ниже по сравнению с ресурсопроизводящей отраслью зернопроизводства.

Устойчивость развития рынка зерна в Тамбовской области имеет тенденцию повышения, которую характеризует увеличение интегрированного показателя устойчивости развития рынков сельскохозяйственного (зернового) сырья и продукции зернопереработки. Однако смежные отрасли в 2015-2017 годах демонстрировали в его рамках различные темпы роста и функции кривых изменения значений этого показателя (рисунок 2). Это обусловлено рядом причин. Во-первых, разной силой влияния нерегулируемых факторов, увеличивающих производственные риски, например, погодных условий в сельском хозяйстве, во-вторых – общей социально-экономической ситуацией в регионе, воздействующей на потребительские предпочтения выбора продуктов питания, для производства которых используется зерно.



**Рисунок 2. Интегрированный показатель устойчивости развития основных отраслей производственного сектора рынка зерна Тамбовской области в 2015-2017 годах**

Следствием дисбаланса повышения рыночной устойчивости для смежных отраслей может стать возникновение дефицита сырья (при наличии альтернативных доходных каналов сбыта зерна) или нарушения финансовой дисциплины платежей по контрактам или банковским кредитам. Но интерпретация значений интегри-

рованного показателя устойчивости развития рынка зерна, позволила заключить, что сельское хозяйство за период 2015-2017 годов смогло качественно изменить свое экономическое положение с уровня недостаточной до нормальной устойчивости, на котором хозяйствующий субъекты приобретают возможность самофинансирования расширенного воспроизводства (таблица 2).

Таблица 2

Критерии оценки интегрированного показателя устойчивости развития рынка зерна<sup>\*</sup>

Границы изменения значения	Интерпретация
[-∞; 0)	потеря устойчивости развития рынка
[0,0; 0,5)	нулевая устойчивость развития
[0,5; 0,9)	недостаточная устойчивость развития
[0,9; 1,5)	нормальная устойчивость развития
[1,5; 2)	достаточная устойчивость развития
[2; +∞)	высокая устойчивость развития

*Источник:* результаты авторских исследований.

Сфера зернопереработки за исследованный период сохранила нормальную устойчивость развития.

Следует отметить, что анализируемые смежные отрасли зернопродуктового подкомплекса АПК находятся в общих границах устойчивого развития, что свидетельствует о сохранении оптимальных экономических условий межотраслевого сотрудничества.

**Выводы.** Понятие «экономическая устойчивость рынка» применяется по отношению к общей характеристике внешней и внутренней среды его участников с точки зрения раскрытия и поддержания их потенциала путем создания условий прогнозируемой динамики факторов влияния. Современное положение хозяйствующих субъектов смежных отраслей производственного сектора рынка зерна Тамбовской области развиваются равномерно с некоторым опережением сельского хозяйства, что позволяет повысить совокупную устойчивость развития

## Библиография

1. Жидков, С.А. Биржевая торговля как важный фактор формирования цивилизованного зернового рынка / С.А. Жидков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2004. – № 10. – С. 56-57.
2. Жидков, С.А. Приоритетные направления развития рынка зерна в России: монография / С.А. Жидков. – Мичуринск: ООО БИС, 2018. – 313 с.
3. Жидков, С.А. Российский экспорт зерна требует совершенствования / С.А. Жидков // АПК: Экономика, управление. – 2011. – № 4. – С. 52-56.
4. Жидков, С.А. Состояние и перспективы развития мирового рынка продовольственного зерна / С.А. Жидков, Е.А. Воронина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 154-156.
5. Кастронов, Н.П. Направления устойчивого развития зернового рынка: монография / Н.П. Кастронов, А.А. Верховцев, Н.Ю. Кузичева. – Мичуринск: Издательство Мичуринского ГАУ, 2021. – 155 с.
6. Колмагорова, В.В. Понятие «экономическая устойчивость»: основные трактовки и экономический смысл / В.В. Колмагорова, М.Б. Скарюпина // Облік, економіка, менеджмент: наукові нотатки. Міжнародний збірник наукових праць, Луцьк, 2014. – Луцьк, 2014. – С. 51-59.
7. Кузичева Н.Ю., Жидков С.А. Проблемы повышения устойчивости развития рынка зерна / Н.Ю. Кузичева, С.А. Жидков // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса. Сборник статей X Международной научно-практической конференции, г. Брянск, 04-05 апреля 2019 г. – Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2019. – С. 127-131.
8. Кузичева, Н.Ю. Стратегия развития зернопроизводства на микроуровне: система показателей оценки качества разработки и эффективности реализации / Н.Ю. Кузичева, Н.П. Кастронов, А.А. Верховцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (58). – С. 131-136.
9. Кузичева, Н.Ю. Направления повышения устойчивости развития рынка зерна / Н.Ю. Кузичева, С.А. Жидков // Никоновские чтения. – 2018. – № 23. – С. 38-40.
10. Методика определения годовой потребности кормового зерна и параметров проведения закупочных и товарных интервенций: монография / А.И. Алтухов [и др.]. – М., 2007. – 54 с.
11. Никитин, А.В. Роль инфраструктурного обеспечения в формировании развитого рынка продовольственного зерна в России / А.В. Никитин, С.А. Жидков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 57-61.
12. Об утверждении Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Тамбовской области (ред. от 9.07.2021): Постановление Администрации Тамбовской области от 21 ноября 2012 г. № 1443. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/948008082> (дата обращения 2.08.2021).
13. Карев, В.Н. Основные направления регулирования регионального рынка зерна и хлебопродуктов в условиях транзитарной экономики: монография / В.Н. Карев, И.П. Шаляпина, В.А. Соловьев, С.А. Жидков. – Тамбов: Юлис, 2002. – 168 с.
14. Сидоренко, О.В. Развитие зернового хозяйства в регионах России: долгосрочные тренды и возможности / О.В. Сидоренко, М.В. Анисимова // Центральный научный вестник. – 2018. – Т.3. – № 4S (45S). – С. 76-77.

15. Чекмарев, О.П. Методологические основы концепции устойчивого развития: микро-, макро- и глобальный уровень / О.П. Чекмарев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 50. – С. 135-140.
16. Шаляпина, И.П. Обоснование стратегической устойчивости развития садоводства: методологический аспект / И.П. Шаляпина, Н.Ю. Кузичева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1. – С. 119-122.
17. Nikitin, A. Establishing efficient conditions for agriculture development / A. Nikitin, N. Kuzichena, N. Karamanova // International journal of resent technology and engineering. – 2019. – Т.8. – № 2. – Р. 1-6.

**Жидков Сергей Александрович** – кандидат экономических наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: gidkov@mail.ru.

**Кузичева Наталья Юрьевна** – кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: kuicheva.natalia@yandex.ru.

UDC: 338.43:633.1

**S. Zhidkov, N. Kuzicheva**

## METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR SUSTAINABLE GRAIN MARKET DEVELOPMENT

**Key words:** potential, stability, grain market, Tambov region, assessment.

**Abstract.** A characteristic of the progressive development of the grain market is the strengthening of the economic potential of its participants. The scale of such an increase in the capabilities of economic entities is the result of satisfying their economic interests from intersectoral interaction as a result of the formation of demand, the supply of grain and grain products, and competition between them in the long term. Market factors are limiting the pace of increasing the sustainability of the grain market. The

purpose of the article is to test the author's methodology of a comprehensive assessment of the stability of the development of grain raw materials markets and flour grain processing products), which makes it possible to establish the value of an integrated indicator of development stability that unequivocally interprets the market position of the grain production and grain processing industries of the Tambov region. The results of the study showed that despite the different rates of growth in their economic sustainability, the region still has opportunities for their effective economy.

### References

1. Zhidkov, S.A. Exchange trade as an important factor in the formation of a civilized grain market. Economy of agricultural and processing enterprises, 2004, no. 10, pp. 56-57.
2. Zhidkov, S.A. Priority directions of development of the grain market in Russia: monograph. Michurinsk: LLC BIS, 2018. 313 p.
3. Zhidkov, S.A. Russian grain export needs improvement. APK: Economics, Management, 2011, no. 4, pp. 52-56.
4. Zhidkov, S.A. and E.A. Voronin. State and Prospects for the Development of the World Food Grain Market. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 154-156.
5. Kastornov, N.P., A.A. Verkhovtsev and N.Yu. Kuzicheva. Directions of sustainable development of the grain market: monograph. Michurinsk: Publishing house of Michurinsky GAU, 2021. 155 p.
6. Kolmagorova, V.V. and M.B. Skaryupina. The concept of "economic sustainability": basic interpretations and economic meaning. Oblik, economics, management: sciences notatki. International collection of scientific works, Lutsk, 2014. Lutsk, 2014, pp. 51-59.
7. Kuzicheva, N.Yu. and S.A. Zhidkov. Problems of increasing the stability of the grain market development. Actual problems of economics and agribusiness. Collection of articles of the X International Scientific and Practical Conference, Bryansk, April 04-05, 2019. Bryansk: Bryansk State Agrarian University Publishing House, 2019, pp. 127-131.
8. Kuzicheva, N.Yu., N.P. Kastornov and A.A. Verkhovtsev. Strategy for the development of grain production at the micro level: a system of indicators for assessing the quality of development and implementation efficiency. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 3 (58), pp. 131-136.
9. Kuzicheva, N.Yu. and S.A. Zhidkov. Directions for increasing the stability of the grain market development. Nikon Readings, 2018, no. 23, pp. 38-40.
10. Altukhov, A.I. et al. Methodology for determining the annual need for fodder grain and the parameters of procurement and commodity interventions: monograph. Moscow, 2007. 54 p.
11. Nikitin, A.V. and S.A. Zhidkov. The role of infrastructural support in the formation of a developed food grain market in Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no. 6, pp. 57-61.
12. On approval of the State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets in the Tambov Region (as amended on 07/09/2021): Resolution of the Administration of the Tambov Region No. 1443 dated November 21, 2012. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/948008082> (Accessed 2.08.2021).
13. Karev, V.N., I.P. Chaliapin, V.A. Solopov and S.A. Zhidkov. The main directions of regulation of the regional market of grain and grain products in the conditions of transit economy: monograph. Tambov: Yulis, 2002. 168 p.

14. Sidorenko, O.V. and M.V. Anisimova. Development of grain farming in the regions of Russia: long-term trends and opportunities. Central Scientific Bulletin, 2018, Vol. 3, no. 4S (45S), pp. 76-77.
15. Chekmarev, O.P. Methodological foundations of the concept of sustainable development: micro-, macro- and global level. News of St. Petersburg State Agrarian University, 2018, no. 50, pp. 135-140.
16. Shalyapina, I.P. and N.Yu. Kuzicheva. Substantiation of strategic sustainability of gardening development: methodological aspect. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2013, no. 1, pp. 119-122.
17. Nikitin, A., N. Kuzichena and N. Karamnova. Establishing efficient conditions for agriculture development. International journal of recent technology and engineering, 2019, T. 8, no. 2, pp. 1-6.

**Zhidkov Sergey**, Candidate of Economic Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: [gidkov@mail.ru](mailto:gidkov@mail.ru).

**Kuzicheva Natali**, Candidate of Economic Sciences, Associate professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: [kuicheva.natalia@yandex.ru](mailto:kuicheva.natalia@yandex.ru).

УДК: 005.21

**Э.И. Позубенкова, Н.М. Гурьянова, О.И. Уланова, Е.А. Долгова**

## СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ УГРОЗЫ ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, конкурентоспособность, преимущества, стратегия.

**Аннотация.** Современная экономика характеризуется высоким уровнем трансформации факторов внешней и внутренней среды экономических агентов, оказывающих в основном негативное влияние на стабильность развития отраслей и компаний. В этой связи возрастают необходимость разработки долгосрочной стратегии организации, которая так или иначе позволит снизить влияние угроз, выжить в конкурентной борьбе, обеспечить стабильность функционирования и достижение поставленных целей (экономическую без-

опасность). В научной статье дается анализ конкурентного положения организации на рынке строительных услуг. Выявлены преимущества и недостатки фирмы, предложены мероприятия по разработке стратегии развития субъекта предпринимательства и варианты стратегического развития. Рассчитан экономический эффект от внедрения стратегии диверсификации производства. Сделан вывод о необходимости систематического мониторинга совокупного состояния экономической безопасности, позволяющего определить дальнейшую стратегию развития компании.

**Введение.** Обеспечение экономической безопасности организации – это система реализации таких ее функциональных составляющих как финансовая, интеллектуальная, кадровая, технологическая, правовая, информационная с целью предотвращения возможных угроз внешней и внутренней среды [1]. Этот процесс осуществляется с помощью тщательно разработанной стратегии как выбранного направления деятельности, в рамках которого организация достигает поставленные перед ней цели. В этой связи формирование стратегии развития организации в угрозах ее экономической безопасности является актуальной.

Цель научного исследования заключается в разработке мероприятий по развитию стратегии диверсификации компаний в условиях жесткой конкурентной борьбы, пандемии короновируса, снижения платежеспособного спроса потребителей.

**Материалы и методы исследований.** В процессе исследования использовались следующие экономические методы: анализа и синтеза, сравнения и обобщения, монографический, графический, экономического анализа. Источниками информации послужили научные и учебные издания, материалы Территориального органа Федеральной службы Государственной статистики по Пензенской области.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Объектом исследования является ООО «РЕ-МОНТАЖ» (г. Заречный Пензенской области), которое является подрядной строительной компанией, выполняющей большое количество строительных работ, локализованных преимущественно в г. Заречном и г. Пензе. Анализ основных показателей деятельности ООО «РЕ-МОНТАЖ» по данным отчетности предприятия за 2016-2020 годы показывает, что компания получила максимальную выручку от выполненных работ и соответственно чистую прибыль в объеме 17 млн руб., при росте в 35 раз в 2018 году. Но в дальнейшем периоде обозначилась тенденция снижения данных показателей. Так, выручка в отчетном периоде снизилась в 5 раз, фактически вернувшись к уровню 2016 года. Чистая прибыль упала, сократившись до значений ниже уровня 2016 года. Данные негативные тенденции связаны с распространением COVID-19 и введение локдауна на 1 месяц весной 2020 года [6].

В целях оценки рисков экономической безопасности проведем анализ вероятности банкротства по пятифакторной модели Э. Альтмана, поскольку данная модель позволяет оценить причины попадания предприятия в зону неплатежеспособности. Только в 2018 году  $Z > 2,9$ , когда компания ООО «РЕ-МОНТАЖ» находилась в зоне финансовой устойчивости («зеленая» зона) с высоким уровнем финансовой безопасности и низким уровнем риска банкротства. В 2019 году риск банкротства вырос и компания попала в «серую» зону неопределенности. В 2020 году фирма оказалась в «красной» зоне финансового риска [4]. Ей следует пересмотреть

свою стратегию развития с учетом возникающих угроз, таких как COVID-19, рост процентных ставок по кредиту, инфляция, рост цен на сырье и энергоресурсы, падение покупательской способности населения, усиление конкурентной борьбы в офлайне и онлайне [7].

Для того, чтобы комплексно обосновать выбор то или иной стратегии развития организации в условиях угрозы ее экономической безопасности, следует оценить конкурентоспособность предприятия относительно основных игроков ремонтно-строительного рынка г. Заречного Пензенской области [2, 3]. В частности, основными конкурентами являются СК «Строительные технологии», ООО «Строительное управление № 2», ООО «Ремстрой». Эти компании являются очень крупными и стратегия прямого противостояния данным компаниям исключается. Например, сравнительный анализ ООО «Ремстрой» и ООО «РЕ-МОНТАЖ» на основании экспертной оценки показателей конкурентоспособности по пятибалльной шкале представлен в таблице 1.

Таким образом, ООО «Ремстрой» набрал 29 баллов оценки, ООО «РЕ-МОНТАЖ» – всего 11.

Таблица 1

Конкурентные преимущества ООО «Ремстрой» и ООО «РЕ-МОНТАЖ»

Показатель	Оценка	
	ООО «Ремстрой»	ООО «РЕ-МОНТАЖ»
Размер компании (штат сотрудников, количество офисов, размер капитала)	5	1
Качество продукции	4	4
Доступность по цене	5	5
Реклама (узнаваемость бренда)	5	1
Наличие официального сайта	5	0
Занимаемая доля на рынке	5	1
Итого	29	11

Наглядно конкурентные преимущества данных компаний представлены в виде диаграммы на рисунке 1.

Анализ данных показывает, что у ООО «РЕ-МОНТАЖ» слабые позиции в направлениях рекламы, занимаемой доли на рынке и в размере компании (штат, офисы, финансы), а также у данной компании нет официального сайта и/или страницы в социальных сетях. Однако, ООО «РЕ-МОНТАЖ» не уступает ООО «Ремстрой» по качеству продукции и ценовой политике.

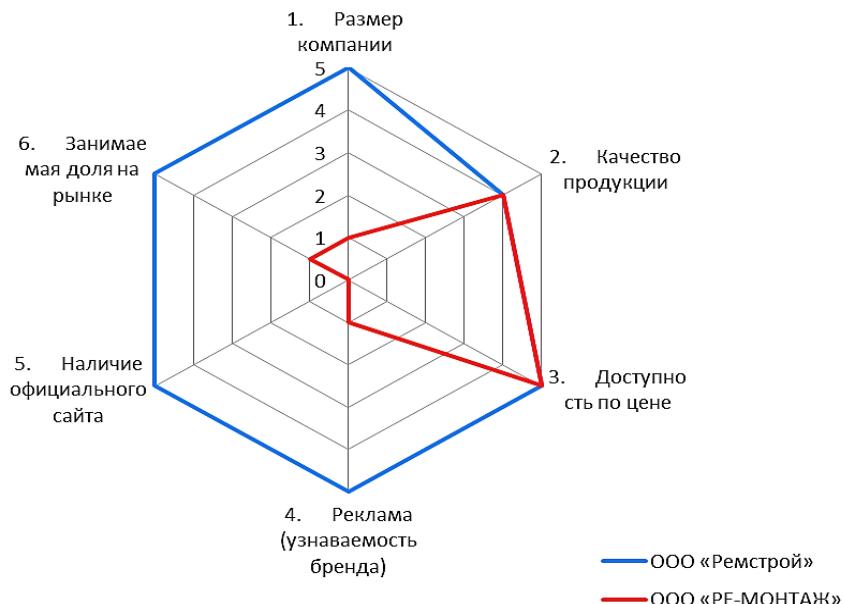


Рисунок 1. Сравнительная диаграмма конкурентных преимуществ ООО «Ремстрой» и ООО «РЕ-МОНТАЖ»

Следовательно, можно сделать вывод о возможности применения стратегий фирмы ООО «РЕ-МОНТАЖ» в отношении крупных компаний, таких как СК «Строительные технологии», ООО «Строительное управление № 2», ООО «Ремстрой»:

✓ Лобовая атака исключается, поскольку возможность организации среднего сегмента превзойти лидера не представляется возможной.

✓ Фланговая атака – рекомендуется именно данная стратегия, которая заключается в концентрации всех усилий на защите своих сильных позиций (совершенствование качества товара, расширение потребительской линейки, сосредоточение на корпоративном сегменте с сохранением розничных продаж и т.п.).

✓ Атака с целью окружения. Данная стратегия для ООО «РЕ-МОНТАЖ» не применима, поскольку для её реализации необходимо преимущество в ресурсах.

✓ Обходный маневр. Возможно для ООО «РЕ-МОНТАЖ», поскольку представляет собой скорее стратегию маневрирования, а не непосредственное столкновение с конкурентом. В этом случае фирма ориентируется на обход конкурента, выбирая в качестве цели более легкие рынки. Обход может предполагать диверсификацию, перемещение на новые географические рынки или резкий переход на новые технологии. При этом компания-претендент вместо копирования товара /услуг лидера создает и выводит новый товар.

✓ Для ООО «РЕ-МОНТАЖ» приемлема такая стратегия как «партизанская война». Это может быть выборочное снижение цен, новые товары, дополнительные прилагаемые усилия по продвижению товаров и т.д. [5] (рисунок 2).

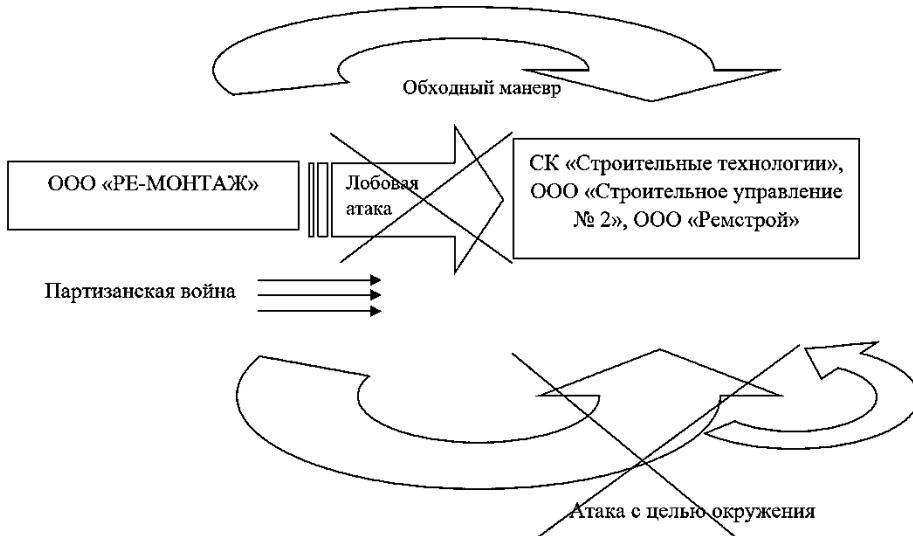


Рисунок 2. Конкурентные стратегии ООО «РЕ-МОНТАЖ»  
по отношению к лидерам строительной отрасли г. Заречного

Для повышения экономической безопасности и конкурентной устойчивости организации необходимо работать в следующих направлениях:

- следовать стратегии диверсификации производства и поставщиков, дифференциации продукции;
- проводить активную рекламную политику (реклама по телевидению, радио, в печатных СМИ, листовки в почтовые ящики и раздача на улице в руки, таргетированная и контекстная реклама в интернете);
- активнее участвовать в торгах по госзаказу – это основная стратегия всех лидеров отрасли;
- снижать цены на продукцию при сохранении качества, устраивать акции для привлечения клиентов и увеличения интенсивности оборачиваемости капитала;
- исследовать вкусы потребителя продукции (маркетинговая стратегия), разработать уникальную продукцию, которая бы выделяла ООО «РЕ-МОНТАЖ» из общей массы ремонтно-строительных компаний г. Заречного;
- разработать механизм компенсации цены для потребителя, если он нашел аналогичный товар у конкурента дешевле (тактика переманивания);
- привлечь в бизнес организации частного инвестора для развития производственного потенциала и поглощения мелких компаний конкурентов (стратегия распределения риска);
- наращивать оперативную эффективность за счет сокращения времени исполнения заказа при сохранении высокого качества продукции/услуг (стратегия фокусирования).

Если в настоящее время уровень рентабельности производства составляет 0,01%, а уровень рентабельности продаж 3,4%, то, по нашей оценке ООО «РЕ-МОНТАЖ»:

- реализация стратегии диверсификации способна увеличить уровень рентабельности производства до 20-25%:
  - активизация рекламной детальности способна увеличить рентабельность продаж до 30%;
  - изготовление уникальных товаров для взыскательных потребителей может увеличить рентабельность продаж ещё на 5%;
  - проведение акций и выпуск бонусных накопительных карт может увеличить рентабельность продаж ещё как минимум на 3%;
  - привлечение инвесторов, кредита, лизинга будет способствовать дальнейшей диверсификации производства, увеличивая рентабельность (без учета выплат по кредиту или лизингу) не менее, чем на 5% [6].

В части оказания услуг ООО «РЕ-МОНТАЖ» рекомендуется:

- внедрить и контролировать деловой стиль специалистов – установленная форма одежды, опрятный внешний вид, вежливое поведение с клиентами (развитие корпоративной культуры);

– внедрить систему «Подарок», когда при оказании услуг клиент получает, например, монтаж розетки в подарок, или фирменную ручку или календарь на год с символикой ООО «РЕ-МОНТАЖ» в подарок (функции: реклама, напоминание, формирование репутации);

– проводить акцию на постоянной основе – «Рекомендация другу». Если клиент пользуется услугами по рекомендации другого клиента – ему полагается скидка [2].

Работая в указанных направлениях ООО «РЕ-МОНТАЖ» сможет в 2021 году не только сохранить свою экономическую безопасность и снизить влияние угроз, но и свои увеличить свою долю присутствия в сегменте ремонтно-строительного рынка.

С целью реализации стратегии диверсификации производства ООО «РЕ-МОНТАЖ» предлагается (на условиях кредитования или лизинга) приобретение оборудования для производства оконных профилей. Например, автоматическая линии для производства окон YILMAZ CCL 1660 (Турция). Линия обеспечивает сварку и зачистку сварных швов в автоматическом режиме. Стоимость – около 8 млн руб. (в 2015 году линия стоила порядка 4 млн руб., инфляция +100%, прогноз стоимости на 2025 г. – 12 млн руб.).

Рассчитаем экономический эффект от установки линии для производства окон YILMAZ CCL 1660 (таблица 2).

Таблица 2

Экономический эффект от установки линии для производства окон YILMAZ CCL 1660

Показатели	До установки линии	После установки линии	Изменение, $\Delta (+/-)$	Прирост, %
Суммарный объем продаж, $V_{\text{сумм}}$	23500	100000	76500	+325%
Суммарная себестоимость продукции, тыс. руб., $C$	16450	140928	65828	+87,7%
Средняя себестоимость единицы продукции, тыс. руб., $C_{\text{ср}}$	1011,44	902,13	-109	-10,7%
Чистая прибыль, $Ч_{\text{п}}$	238	33072	10072	+1379%
Количество производственных рабочих, чел., $K$	21	40	19	+98%
Фонд заработной платы производственных рабочих, тыс. руб.	2000	3000	1000	+50%
Среднегодовая выработка на одного рабочего, тыс. руб., $B_{\text{ср}} (C/K)$	783	2000	1217	+155%
Затраты (потери) по исправлению брака, тыс. руб., $Z_{\text{бр}} (\%)$	3,5	2,5	-1,5	-1,5%

Таким образом, экономический эффект от установки линии для производства окон YILMAZ CCL 1660 – это увеличение объемов производства на 87,7%, увеличение продаж (в т.ч. госконтракты) на 325%, увеличение чистой прибыли на 1379% (+30 млн руб.), увеличение среднегодовой выработки на одного рабочего на 155%, уменьшение себестоимости продукции на 6,1%, сокращение потерь от брака и затрат на исправление брака – общая экономия более 300 тыс. руб.

Таким образом, в 2021 году компании рекомендуется начать реализацию агрессивной наступательной стратегии. Однако, если не будет дополнительного финансирования, то будут урезаны средства на рекламу, приостановлено обновление оборудования и открытие новых офисов. Стратегия превратится в оборонительную, сводящуюся к поиску клиентов, их качественному обслуживанию и постоянному отслеживанию развития конкурентов.

В случае появления кризисных моментов в ООО «РЕ-МОНТАЖ» будет реализована так называемая стратегия разворота: отказ от производства нерентабельной продукции, сокращение излишней рабочей силы и немотивированных не вовлеченных в рабочий процесс сотрудников, устранение плохо функционирующих каналов распределения, дальнейший поиск эффективных механизмов управления. При успешной реализации данной кризисной стратегии ООО «РЕ-МОНТАЖ» возможен переход к стратегии роста.

**Выводы.** Конкурентный рынок ремонтно-строительной сферы г. Заречный Пензенской области составляет почти 2 млрд руб. При этом крупнейшей компанией является СК «Новые строительные технологии», которая занимает 51,6% рынка, на втором месте находится компания «Ремстрой» (доля рынка 10%), остальные 30% – небольшие компании, как ООО «РЕ-МОНТАЖ», индивидуальные предприниматели и строительные бригады. У ООО «РЕ-МОНТАЖ» в 2016-2018 гг. наблюдался бурный рост и увеличение доли на рынке с 1% до 5,5%. Однако, в 2018-2020 гг. обозначилась обратная тенденция и доля компании снизилась с 5,5% до 1,5%. Это свидетельствует о недостаточной проработанности стратегии развития, невозможности финансового маневра и закрепления на рынке как локального лидера. Предложенные рекомендации субъекту предпринимательства об изменении стратегии развития помогут укрепить свои позиции, повысить результативные показатели и экономическую безопасность.

### Библиография

- Бородин, М.С. Экономическая безопасность и устойчивое развитие / М.С. Бородин // Индустриальная экономика. – 2020. – № 3. – С. 53-57.
- Вайсман, Е.Д. Формирование модели стратегического управления динамическими способностями промышленного предприятия с использованием технологии форсайт / Е.Д. Вайсман, Н.С. Никифорова, С.А. Носова // Российское предпринимательство. – 2017. – Том 18. – № 7. – С. 1091-1104. – doi: 10.18334/gr.18.7.37742./
- Гетманова, А.В. Конкурентоспособность как элемент экономической безопасности страны [Электронный ресурс] / А.В. Гетманова, Н.С. Козырь // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2017. – № 1. – Режим доступа: <https://ekonomika.s nauka.ru/2017/01/13613> (дата обращения: 29.07.2021).

4. Прохорин, И.А. Факторы и причины банкротства предприятий в условиях современной экономики [Электронный ресурс] / И.А. Прохорин. // Молодой ученый. – 2019. – № 18 (256). – С. 202-204. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/256/58674/> (дата обращения: 12.08.2021).
5. Райская, М.В. Инструментально-стратегический аспект управления инновационной восприимчивостью компаний / М.В. Райская // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Том 9. – № 1. – С. 97-110. – doi: 10.18334/vinec.9.1.39763.
6. Шедько, Ю.Н. Стратегическое управление проектами на основе использования искусственного интеллекта / Ю.Н. Шедько, М.Н. Власенко, Н.В. Унижаев // Экономическая безопасность. – 2021. – Том 4. – № 3. – С. 629-642. – doi: 10.18334/ecsec.4.3.111949.
7. Щепакин, М.Б. Антикризисный адаптер как инструмент управления конкурентным положением бизнеса на нестабильном рынке / М.Б. Щепакин // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Том 11. – № 8. – doi: 10.18334/epp.11.8.112801.

**Позубенкова Эльвира Исмаиловна** – кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, e-mail: pozubenkova.e.i@pgau.ru.

**Гурьянова Наталья Михайловна** – кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, e-mail: gurianova.n.m@pgau.ru.

**Уланова Ольга Ивановна** – кандидат культурологии, доцент, ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, e-mail: ulanova.o.i@pgau.ru.

**Долгова Евгения Александровна** – студентка, ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, e-mail: yevgeniya.dolgova24@inbox.ru.

UDC: 005.21

**E. Pozubenkova, N. Guryanova, O. Ulanova, E. Dolgova**

## STRATEGY OF THE ORGANIZATION'S DEVELOPMENT IN THE CONDITIONS OF THREATS TO ITS ECONOMIC SECURITY

**Key words:** *economic security, competitiveness, advantages, strategy.*

**Abstract.** The modern economy is characterized by a high level of transformation of factors of the external and internal environment of economic agents, which mainly have a negative impact on the stability of the development of industries and companies. In this regard, there is an increasing need to develop a long-term strategy for the organization, which in one way or another will reduce the impact of threats, survive in the competition, ensure the stability of functioning and achieve the set goals (economic

security). The scientific article analyzes the competitive position of the organization in the construction services market. The advantages and disadvantages of the company are revealed, measures are proposed to develop a strategy for the development of a business entity and options for strategic development. The economic effect of the implementation of the production diversification strategy has been calculated. The conclusion is made about the need for systematic monitoring of the aggregate state of economic security, which makes it possible to determine the further development strategy of the company.

### References

1. Borodin, M.S. Economic security and sustainable development. Industrial Economics, 2020, no. 3, pp. 53-57.
2. Vaisman, E.D., N.S. Nikiforova and S.A. Nosova. Formation of a strategic management model for the dynamic capabilities of an industrial enterprise using foresight technology. Russian Entrepreneurship, 2017, Vol. 18, no. 7, pp. 1091-1104. Doi: 10.18334 / rp.18.7.37742. /
3. Getmanova, A.V. and N.S. Trump. Competitiveness as an element of the country's economic security. Economy and management of innovative technologies, 2017, no. 1. Available at: <https://ekonomika.sciencedirect.com/article/pii/S0960452217300011> (Accessed 07/29/2021).
4. Prokhorin, I.A. Factors and causes of bankruptcy of enterprises in the modern economy. Young scientist, 2019, no. 18 (256), pp. 202-204. Available at: <https://moluch.ru/archive/256/58674/> (Accessed 12.08.2021).
5. Raiskaya, M.V. The instrumental and strategic aspect of managing the company's innovative susceptibility. Issues of innovative economics, 2019, Vol. 9, no. 1, pp. 97-110. Doi: 10.18334 / vinec.9.1.39763.
6. Shedko, Yu.N., M.N. Vlasenko and N.V. Unizhaev. Strategic project management based on the use of artificial intelligence. Economic security, 2021, Vol. 4, no. 3, pp. 629-642. Doi: 10.18334 / ecsec.4.3.111949.
7. Shchepakin, M.B. Anti-crisis adapter as a tool for managing the competitive position of business in an unstable market. Economics, Entrepreneurship and Law, 2021, Vol. 11, no. 8. Doi: 10.18334 / epp.11.8.112801.

**Pozubenkova Elvira**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Pensa State Agrarian University, e-mail: pozubenkova.e.i@pgau.ru.

**Guryanova Natalya**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Pensa State Agrarian University, e-mail: gurianova.n.m@pgau.ru.

**Ulanova Olga**, Candidate of cultural studies, associate professor of the Pensa State Agrarian University, e-mail: ulanova.o.i@pgau.ru.

**Dolgova Evgeniya**, Student of the Penza State Agrarian University, e-mail: yevgeniya.dolgova24@inbox.ru.

УДК: 332.36

**Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий**

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, земельные ресурсы, деградация земель, механизм управления, земельная политика.

**Аннотация.** Решение задачи расширенного воспроизводства факторов природной среды в сельском хозяйстве, а именно земельных ресурсов требует теоретической проработки механизма формирования рационального землепользования, что явилось целью данной работы. Авторами подробно рассмотрены концептуальные положения системы государственного управления использованием земельных ресурсов и механизма регулирования землепользования с точки зрения возможности обеспечения его рациональности, позиции различных исследователей на сущностное содер-

жание механизма управления. В рамках широкого разнообразия мнений по поводу актуальности различных механизмов регулирования землепользования авторами обоснована необходимость рассмотрения агрохозяйства, основанного на использовании земельных ресурсов, в качестве эколого-экономической системы в составе субъектов государственного управления, объектов и предмета управления. Сформулировано основное условие обеспечения результативности эколого-экономической системы посредством рационального взаимодействия природных условий и факторов производственно-экономического порядка в установленных государством условиях деятельности при соблюдении общественных и частных интересов.

**Введение.** Несмотря на экономические успехи сельского хозяйства России последних лет, и прежде всего увеличение производства продукции растениеводства и животноводства [7], добиться устойчивого развития с точки зрения рациональности использования земельных ресурсов все еще не удается. Задача расширенного воспроизводства факторов природной среды в сельском хозяйстве, а именно земельных ресурсов далека от решения. На фоне повышения интенсивности земледелия происходит постоянное снижение почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий, продолжаются процессы деградации земель [8].

Наличие сложностей в реализации принципов рационального землепользования в сельском хозяйстве, существующих уже достаточно длительный период времени, свидетельствует о том, что они вызваны действием комплекса факторов, и прежде всего отсутствием действенного механизма управления земельными ресурсами. Вопросы, которым посвящена данная работа, напрямую вытекают из гипотезы исследования, состоящей в том, что существенное влияние на принятие устойчивых методов землепользования оказывают не только биофизические непосредственные причины (природные), но и методы управления сельскохозяйственными землями.

Целью настоящего исследования явилось обоснование теоретических основ формирования механизма рационального землепользования в контексте экологического совершенствования сельского хозяйства.

**Материалы и методы исследований.** При проведении исследования в качестве общенациональных применялись методы логического и сравнительного анализа с использованием обзора информации и статистических данных.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В системе современного общественного устройства государственное участие в эколого-экономических процессах реализуется посредством соответствующей государственной политики, государственного управления и механизмов регулирования, которые следует различать и разграничивать.

В научном и деловом мире под политикой в общем виде принято понимать определение властью общих направлений развития общественных систем и институтов. Новая экономическая энциклопедия разъясняет, что политика – это «совокупность мер, форм и методов управления экономикой и обществом».

Средством реализации политики выступает управление – целенаправленное воздействие на людей посредством определенных методов, создание соответствующих условий для эффективной групповой деятельности и достижения желаемых результатов [11].

При этом под государственным управлением понимается деятельность органов государственной власти и их должностных лиц по практическому воплощению выработанного на основе соответствующих процедур политического курса [9].

Государственное управление реализуется посредством различных методов, под которыми понимаются официальные способы властного воздействия государственных органов на процессы общественного и государственного развития, на деятельность государственных структур и конкретных должностных лиц в пределах их компетенции и в установленном порядке [9] и совокупности механизмов принятия управленческих решений [2].

В данном случае Государственная экологическая политика – это составная часть внутренней политики государства по управлению эколого-экономическими системами и процессами, основные положения которой заложены Конституцией и Экологической доктриной Российской Федерации, принципами и нормами международного права, Российской Федерации, законом «Об охране окружающей среды», документами долгосрочного стратегического планирования. При этом понимание отдельных ее аспектов и механизмов реализации отличается большим разнообразием мнений и взглядов.

Существенным признаком экологической политики является целенаправленная деятельность по регулированию взаимосвязей общества и природной среды с учетом экологических факторов в интересах населения страны

и отдельных территорий. Такая политика должна быть ключевым звеном в решении проблем взаимодействия общества и природной среды, формировании условий, способствующих повышению качества жизни населения.

В соответствие с Экологической доктриной Российской Федерации целью государственной политики в области экологии является сохранение природных систем для устойчивого развития общества [14]. А принципы реализации экологической политики государства сформулированы в Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 г., утвержденных Президентом РФ 30 апреля 2012 г., одними из которых указаны «рациональное использование природных ресурсов» и «приоритетность сохранения естественных экологических систем» [13].

Однако даже в российском законодательстве во многом прослеживается недооценка важности регулирования экологических аспектов развития современного общества. Основные направления реализации политики сосредоточены в основном на правовых вопросах обеспечения землепользования и совершенствования оборота сельскохозяйственных земель. Заявленные задачи охраны природы и окружающей среды, сохранения качественного состояния земель не получили обоснования средств достижения за счет предусмотренных направлений реализации политики.

Если политика обеспечивает условия развития земельных отношений, то управление земельными ресурсами, на наш взгляд, представляет собой деятельность органов государственной власти практическому воплощению выработанной государственной земельной политики. Органы государственной исполнительной власти решают вопросы собственности на землю, вопросы предоставления государственных земель в пользование или собственность, регулируют вопросы, связанные с правами и обязанностями землевладельцев и землепользователей, ведут учет и постоянный контроль за использованием земель. Однако, необходимо заметить, что управляющее воздействие должно при этом учитывать объективные закономерности биологических процессов и научные основы рационального функционирования земельных ресурсов.

Кроме того, любая система представляет собой совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых элементов и рассматривать систему управления землепользованием без учета управляемых элементов представляется не совсем верным. Более верным является представление о системе управления землепользованием В.В. Гарманова, как совокупности двух подсистем: управляемой подсистемы (объект и предмет управления) и управляющей подсистемы [5]. Управляемая подсистема – это объект и предмет управления. С одной стороны, она представляет собой земельные ресурсы, с другой – экономико-правовой режим использования земель.

При этом логичным представляется, что в качестве объекта управления землепользованием следует рассматривать именно участников земельных отношений, а не землю. Это представляется вполне обоснованным потому, что все значимые для управления взаимодействия происходят именно в подсистеме землевладелец – землепользователь, а все параметры основного ресурса системы – земельного ресурса – фигурируют в формализованном виде в законодательных и нормативных актах, регламентирующих эти взаимодействия.

Государственное управление реализуется посредством различных методов и механизмов. Например, в соответствии с классификацией З.А. Шарафутдиновой, управление осуществляется посредством системы политических, социально-экономических, правовых и организационно-административных мер. Автором была разработана система регулирования землепользования на основе механизма, состоящего из четырех элементов – организационного, правового, экономического и социального [18].

С позиции нашего исследования нас интересует именно механизм регулирования землепользования с точки зрения возможности обеспечения его рациональности. С точки зрения системности под механизмом часто понимается совокупность регламентов для участников системы (организационной, социально-экономической, эколого-экономической) [2].

Сущностное содержание механизма управления рассматривается как совокупность целей, объектов, принципов, методов и инструментов [10], посредством которых путем целенаправленного взаимодействия субъектов и объектов управления обеспечивается достижение регионом наилучшего режима функционирования системы.

В исследованиях различных авторов механизмы имеют различное содержание. Многие современные исследователи рассматривают именно экономический механизм, как основной инструмент взаимодействия субъектов и объектов управления. Так, по мнению Л.А. Селивановой, способствовать росту плодородия земель, повышению эффективности отрасли земледелия в целом может экономическое регулирование рационального использования земель, которая включает в себя совокупность экономических инструментов [16].

Авторский коллектив А.Г. Шеломенцева под экономическим механизмом государственного управления природоохранной деятельностью среды понимает институционально определенный порядок применения государственными органами исполнительной власти рыночных инструментов в рамках установленных полномочий и административно-управленческих функций, реализуемых через формирование условий и стимулов для природопользователей, в целях достижения общественно значимых результатов [19]. Исходя из этого авторами были выделены девять различных экономических механизмов обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Многие авторы акцентируют внимание на отдельных элементах экономического механизма. Следует отметить мнение И.А. Верховец и И.М. Тихойкиной о важности размера земельной ренты в качестве экономического механизма регулирования [3]. А.М. Югай пишет о важности экономического стимулирования и материальной заинтересованности рационального использования и охраны земель [20].

В экономической теории часто понятие «механизм» ассоциируется с понятием «организационный механизм» [1]. Актуальность организационных механизмов в данном случае связывается с объективностью действия технологических и экономических законов, закономерностей и принципов, составляющих их основу и сущность. А слагаемыми организационных механизмов видятся методы и способы соединения и разъединения элементов системы и сочетания их с другими системами.

Наиболее распространены научные взгляды по поводу актуальности организационно-экономического механизма [17, 21], под которым понимается совокупность методов управления, совокупность норм и правил. Например, Я.Я. Яндыганов и Е.Я. Власова определяют организационно-экономический механизм как совокупность и взаимодействие мероприятий законодательно-правового, административного, экономического, технического, организационно-управленческого характера, направленных на создание у природопользователей заинтересованности, ответственности в рациональном природопользовании [21].

Достаточно точное и ёмкое определение данного понятия дает К. С. Холодкова: организационно-экономический механизм управления представляет собой интеграцию организационного и экономического механизмов, включающих в себя организационно-экономические методы, рычаги, инструменты воздействия на управляемый объект [17].

В данном ключе В.Н. Витвицкая пишет о необходимости создания на общегосударственном уровне системы организационно-экономических механизмов, которая будет поощрять и заставлять собственников, землевладельцев, землепользователей и арендаторов формировать экологически безопасное землепользование [4].

Особую группу подходов к определению механизмов составляет точка зрения В.Б. Жарникова о важности организационно-правовых факторов в обеспечении рационального землепользования и обуславливаемого ими организационно-правового механизма, представляющего собой правовые нормы действующего законодательства; расходы бюджетов муниципальных образований, ведомств и служб на цели пространственного развития; нормы административно-распорядительного характера [6].

В рамках широкого разнообразия мнений по поводу актуальности различных механизмов регулирования землепользования, многие авторы обосновывают необходимость использования нескольких из них. В экономической литературе нашел отражение взгляд на регулирование аграрного природопользования посредством организационно-экономико-экологического механизма, содержащего в себе не только элементы экономического, но и организационно-административного механизма. К последнему авторы относят планирование, учет и социально-экономическую оценку ресурсов, регулируемое ценообразование, договоры и лицензии на комплексное природопользование, установление лимитов природопользования [20].

Например, З.А. Шарафутдинова обосновывает необходимость использования организационного, правового, экономического и социального механизмов [17]. М. Оборин, основываясь на различиях методов внутри системы управления и конечных результатов, которые необходимо достичь, выделяет организационно-экономические, рыночные, финансовые механизмы управления [18].

Наиболее рациональной, на наш взгляд, является точка зрения авторского коллектива В. Н. Буркова, рассматривающего агрохозяйство, в том числе основанное на использовании земельных ресурсов, в качестве эколого-экономической системы, под которой понимается «совокупность взаимосвязанных экономических, технических, социальных и природных факторов в окружающем человека мире» [2].

Структурно эколого-экономическая система агрохозяйства может быть представлена взаимодействием «государство – экономика – природа». При этом государство считается выразителем социальных и экологических общественных и частных интересов, а экономика – выразителем экономических частных интересов.

Данная система включает субъекты государственного управления, объекты и предмет управления:

- органы государственной власти (в том числе по охране окружающей среды);
- экономические агенты (то есть все землепользователи, в том числе собственники, владельцы, и арендаторы земельных участков);
- окружающая среда (в том числе основной её элемент в агрохозяйстве – земельные ресурсы).

Субъекты заинтересованы как в экономических результатах агробизнеса, так и в обеспечении экологичности производства. Их возможности заключаются в установлении условий деятельности экономических агентов (установлении ответственности, предоставлении льгот и т.д.). На практике задача субъектов государственного управления заключается в формировании условий деятельности для агробизнеса, которые побуждали бы последний к выбору рациональных приемов и методов землепользования.

Результативность эколого-экономической системы формируется рациональным взаимодействием природных условий и факторов производственно-экономического порядка в установленных государством условиях деятельности при соблюдении общественных и частных интересов. При этом экологическое состояние земель сельскохозяйственного назначения является результатом их хозяйственного использования и одновременно определяет потенциальную продуктивность земли как основного средства производства сельского хозяйства на перспективу. В соответствие с этим степень рациональности землепользования определяется комплексным взаимодействием экономической и экологической составляющих, ориентированным на достижение целей рационального использования земельных ресурсов. Управляющее воздействие по обеспечению эффективного сочетания этих составляющих является основной методологической идеей формирования эколого-экономического механизма рационального землепользования в агрохозяйстве региона.

**Выводы.** Субъекты Российской Федерации обладают индивидуальным набором природно-климатических, социально-культурных, экономико-географических, институциональных и других условий. Поэтому представляется логичным, при выборе направлений совершенствования механизмов обеспечения рационального землепользования, необходимость учёта особенностей конкретного региона. Кроме того, выбор конкретных инструментов обеспечения рационального землепользования должен опираться на эколого-экономическую оценку их результативности, учитывающую экономическую эффективность и параметры экологического воздействия агрохозяйства на окружающую среду.

### Библиография

1. Асриянц, К.Г. Организационные механизмы в управлении предприятием [Электронный ресурс] // Вопросы структуризации экономики. – 2005. – № 2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnye-mehanizmy-v-upravlenii-predpriyatiem> (дата обращения: 11.05.2021).
2. Бурков, В.Н. Механизмы управления эколого-экономическими системами / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков, А.В. Щепкин. – М.: Издательство физико-математической литературы, 2008. – 244 с.
3. Верховец, И.А. Экономические механизмы регулирования качества земли / И.А. Верховец, И.М. Тихойкина // Вестник ОрелГИЭТ. – 2015. – № 4 (34) – С. 12-16.
4. Витвицкая, В.Н. Организационно-экономические механизмы стимулирования экологобезопасного землепользования / В.Н. Витвицкая // Вестник факультета землеустройства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3. – С. 13-15.
5. Гарманов, В.В. Управление сельскохозяйственным землепользованием: управляемая подсистема / В.В. Гарманов, А.Р. Грик, В.В. Терлеев, А.Г. Осипов // Вестник факультета землеустройства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5. – С. 5-11.
6. Жарников, В.Б. Организационно-правовой механизм рационального землепользования / В.Б. Жарников // Вестник СГУГИТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2018. – Т. 23. – № 1. – С. 179-188.
7. Кастронов, Н.П. Направления и результаты государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Тамбовской области / Н.П. Кастронов, Е.В. Архипова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(63). – С. 203-208.
8. Климентова, Э.А. Системные факторы экономического развития аграрной экономики / Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2 (61). – С. 175-178.
9. Кудряшова, Л.В. Основы государственного и муниципального управления: учебное пособие. В 2-х частях / Л.В. Кудряшова. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2015. – Ч. I: Основы государственного управления – 137 с.
10. Макаревич, Л.О. Механизм обеспечения сбалансированности развития экономических систем / Л.О. Макаревич, А.В. Улезько // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (61). – С. 208-215.
11. Маннапов, Р.Г. Современное развитие системы управления регионом: методология, инструментарий, механизмы: монография / Р.Г. Маннапов, Л.Г. Ахтариева. – Уфа: Уфимская государственная академия экономики и сервиса, 2010. – 221 с.
12. Оборин, М. Трансформация рыночных механизмов управления в агробизнесе / М. Оборин // АПК: экономика, управление. – 2020. – № 6. – С. 14-22.
13. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Президентом РФ 30.04.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=129117&dst=100003%2C0#05674071520820392> (дата обращения: 11.05.2021).
14. Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 N 1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-31082002-n-1225-r/> (дата обращения: 11.05.2021).
15. Румянцева, Р. Новая экономическая энциклопедия / Р. Румянцева. – М.: ИНФРА – М, 2005. – 724 с.
16. Селиванова, Л.А. Экономическое регулирование рационального использования сельскохозяйственных земель: дис. ... д-ра экон. наук / Л.А. Селиванова. – М., 2007. – 307с.
17. Холодкова, К.С. Анализ подходов к определению сущности организационно-экономического механизма управления / К.С. Холодкова // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 5 (61). – С. 213-221.
18. Шарафутдинова, З.А. Регулирование землепользования в регионе: монография / З.А. Шарафутдинова, М.Н. Исянбаев. – Уфа: ИСЭИ УНЦ РАН, 2010. – 156 с.
19. Государственное регулирование природопользования в России: механизмы и результаты: коллектив. монография / А.Г. Шеломенцев [и др.]. – Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2011. – 279 с.
20. Югай, А.М. Механизмы восстановления эродированных сельскохозяйственных земель / А.М. Югай // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (42). – С. 170-174.
21. Яндыганов, Я.Я. Резервы в рациональном природопользовании (проблемы, эффективность) / Я.Я. Яндыганов, Е.Я. Власова // Теория и практика мировой науки. – 2016. – № 3. – С. 31-37.

**Климентова Эльвира Анатольевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

**Дубовицкий Александр Алексеевич** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 332.36

**E. Klimentova, A. Dubovitski**

## THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE FORMATION OF THE MECHANISM OF RATIONAL LAND USE

**Key words:** agriculture, land resources, land degradation, management mechanism, land policy.

**Abstract.** The solution of the problem of extended environmental reproduction factors in agriculture, namely, land resources requires a theoretical study of the mechanism for the formation of rational land use, which was the purpose of this work. The authors consider in detail the conceptual provisions of the state management system for the use of land resources and the mechanism for regulating land use from the point of view of the possibility of ensuring its rationality, the positions of various researchers on the essential content of the management mechanism. Within

the framework of a wide variety of opinions on the relevance of various mechanisms for regulating land use, the authors justify the need to consider an agricultural economy based on the use of land resources as an ecological and economic system consisting of subjects of state administration, objects and subject of management. The main condition for ensuring the effectiveness of the ecological and economic system through the rational interaction of natural conditions and factors of the production and economic order in the conditions of activity established by the state, while respecting public and private interests is formulated.

### References

1. Asriyants, K.G. Organizational mechanisms in enterprise management. Organizational mechanisms in enterprise management. Issues of structuring the economy, 2005, no. 2. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnye-mehanizmy-v-upravlenii-predpriyatiem> (Accessed 11.05.2021).
2. Bagrinovsky, K.A., and M.Ya. Lemeshev. On planning economic development taking into account the requirements of ecology. Economics and Mathematical methods, 1976, no. 4, pp. 681-691.
3. Verkhovets, I.A. and I.M. Tikhonikina. Economic mechanisms of land quality regulation. Vestnik OrelGIET, 2015, no. 4 (34), pp. 12-16.
4. Vitvitskaya, V.N. Organizational and economic mechanisms for stimulating environmentally safe land use. Bulletin of the Faculty of Land Management of the St. Petersburg State Agrarian University, 2017, no. 3, pp. 13-15.
5. Garmanov, V.V., A.R. Grik, V.V. Terleev and A.G. Osipov. Management of agricultural land use: a controlled subsystem. Bulletin of the Faculty of Land Management of the St. Petersburg State Agrarian University, 2019, no. 5, pp. 5-11.
6. Zharnikov, V.B. Organizational and legal mechanism of rational land use. Bulletin of the SSUGiT (Siberian State University of Geosystems and Technologies), 2018, Vol. 23, no. 1, pp. 179-188.
7. Kastornov, N.P. and E.V. Arkhipova. Directions and results of the state program for the development of agriculture and regulation of agricultural products, raw materials and food markets of the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 4 (63), pp. 203-208.
8. Klimentova, E.A. and A.A. Dubovitski. System factors of economic development of the agrarian economy. Bulletin of the Michurinsky State Agrarian University, 2020, no. 2(61), pp.175-178.
9. Kudryashova, L.V. Fundamentals of state and municipal management: a textbook. In 2 parts. Tomsk: FDO, TUSUR, 2015. Part I: Fundamentals of public administration. 137 p.
10. Makarevich, L.O. and A.V. Ulezko. The mechanism of ensuring the balance of the development of economic systems. Bulletin of the Voronezh State Agrarian University, 2019, no. 2 (61), pp. 208-215.
11. Mannapov, R.G. and L.G. Akhtarieva. Modern development of the regional management system: methodology, tools, mechanisms: monograph. Under the scientific editorship of Doctor of Economics, prof. R.G. Mannapov. Ufa: Ufa State Academy of Economics and Service, 2010. 221 p.
12. Oborin, M. Transformation of market management mechanisms in agribusiness. Agro-industrial complex: economics, management, 2020, no. 6, pp. 14-22.
13. Fundamentals of the state policy in the field of environmental development of the Russian Federation for the period up to 2030 (approved by the President of the Russian Federation on 30.04.2012). Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=129117&dst=100003%2C0#05674071520820392>.
14. Order of the Government of the Russian Federation of 31.08.2002 N 1225-p "On the Environmental Doctrine of the Russian Federation". Available at: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-31082002-n-1225-r/>.
15. Rumyantseva, R. New economic encyclopedia. M.: INFRA-M, 2005, 724 p.
16. Selivanova, L.A. Economic regulation of rational use of agricultural land. Doctoral Thesis, Moscow, 2007. 307p.
17. Kholodkova, K.S. Analysis of approaches to determining the essence of the organizational and economic mechanism of management. Modern scientific research and innovation, 2016, no. 5 (61), pp. 213-221.
18. Sharafutdinova, Z.A. and M.N. Isyanbayev. Regulation of land use in the region: Monograph. Ufa: ISEI UNC RAS, 2010. 156 p.
19. Shelomentsev, A.G. et al. State regulation of environmental management in Russia: mechanisms and results: the collective. monogr. Yekaterinburg: Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2011. 279 p.

20. Yugay, A.M. Mechanisms of restoration of eroded agricultural land. Proceedings of the Orenburg state agrarian University, 2013, no. 4 (42), pp. 170-174.
21. Yandyganov, Ya.Ya. and E.Ya. Vlasova. Reserves in rational nature management (problems, efficiency). Theory and practice of world science, 2016, no. 3, pp. 31-37.

**Klimentova Elvira**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University.

**Dubovitski Alexander**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University.

УДК: 330. 356

## **О.В. Борзых**

# **СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, устойчивое развитие, государственное управление, человеческий капитал, безработица, природные ресурсы, почвенное плодородие, эффективность.

**Аннотация.** Обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства – одна из основных целей национального масштаба, добиться достижения которой в России все еще не удается. Структурно устойчивое развитие представляет собой совокупность трех составляющих: экономической, социальной и экологической. Из них только экономическая характеризуется устойчивым ростом. Формирование устойчивого развития сельского хозяйства содержи-

ется рядом системных проблем, связанных с воспроизведением человеческих ресурсов и факторов природной среды. Вместе с тем современное сельское хозяйство обладает и рядом сильных сторон, обуславливающих значительный потенциал, который может быть увеличен в процессе формирования устойчивости. Фундаментальная задача государственного управления в этой сфере сводится к формированию совокупности правовых средств, обеспечивающих поддержание баланса общественных и частных интересов в аграрной сфере с целью обеспечения расширенного воспроизведения, прежде всего, человеческих ресурсов и факторов природной среды.

**Введение.** Необходимость формирования системы устойчивого развития в условиях современной реальности является объективной необходимостью и одной из важнейших задач развития сельского хозяйства. Концепция устойчивого развития, сформулированная на Конференции ООН по окружающей среде и развитию [20], принята в качестве официальной доктрины государственного развития России [16].

Понятие устойчивого развития в сельском хозяйстве было сформулировано на сессии ФАО в Риме (1996 год), главной задачей которого определено наращивание уровня производства продуктов питания и обеспечение продовольственной безопасности устойчивым способом [21]. В России Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» [18] определил устойчивое развитие, как «стабильное социально-экономическое развитие ... рациональное использование земель».

Целесообразность обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства подтверждена результатами многих российских [3, 17] и зарубежных [19, 23] научных исследований. Однако, ни значительное внимание к проблеме со стороны государства, ни проведенные исследования все еще не привели к желаемым результатам.

Кроме того, в научной среде все еще отсутствует консенсус в толковании основных направлений формирования устойчивого развития сельского хозяйства. Одни авторы в качестве фактора устойчивого развития определяют повышение доходности сельхозтоваропроизводителей [1], другие – инвестиции [14], третьи – использование органических и цифровых технологий [4, 15], четвертые – расширение господдержки [9, 7, 10].

В соответствие с этим целью исследования явились выявление структурных элементов, системных проблем и первоочередных задач формирования устойчивого развития сельского хозяйства.

**Материалы и методы исследований.** В процессе исследования были использованы общенаучные методы познания, в первую очередь диалектический, а также приемы монографического, логического, системного и сравнительного анализа, обобщения и абстрагирования.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Сельские территории составляют значительную часть природного, демографического и экономического потенциала и играют важную роль в формировании и функционировании рынка труда любого государства. В Российской Федерации площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет около 400 млн гектаров (23,4% общей территории). По статистическим данным на сайте Росстата на сельских территориях по данным на 2020 год проживает 37,2 млн чел. (25% численности населения), в том числе 19,9 млн чел. в трудоспособном возрасте.

Существенные преобразования в сфере экономики Российской Федерации естественным образом скзываются на функционировании как сельскохозяйственного производства, так и сельских территорий в целом.

Современные процессы развития сельского хозяйства в Российской Федерации отличаются значительным ростом объемов производства сельскохозяйственной продукции на фоне пристального внимания к отрасли со стороны государства [5, 11, 13] (рисунок 1).

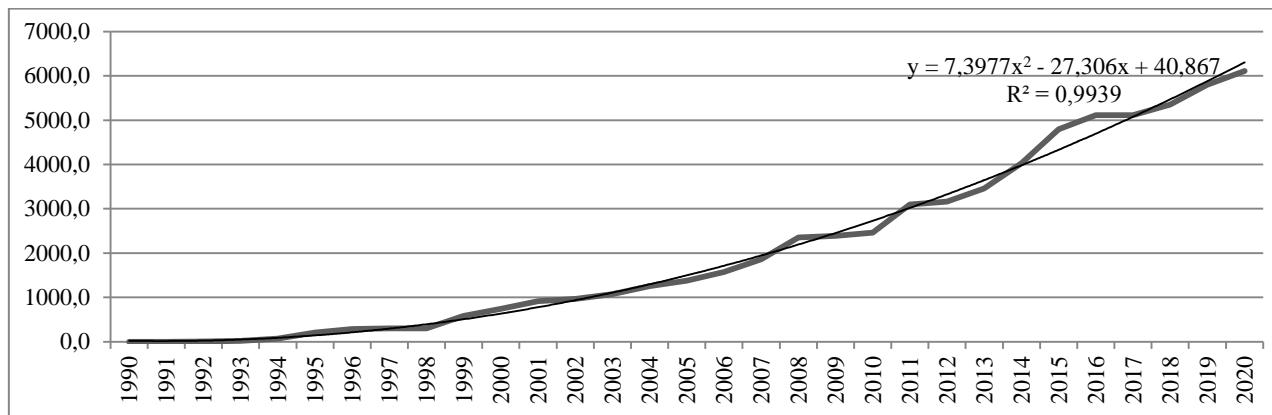


Рисунок 1. Продукция сельского хозяйства Российской Федерации в фактически действовавших ценах, млрд руб.

Источник: по данным Росстата (<http://www.gks.ru/>).

Тенденция увеличения объемов производства характеризуется устойчивым ростом, который наиболее точно описывается полиноминальным уравнением с величиной достоверности 99,39%. Данная модель достаточно наглядна, хотя и включает в себя инфляционную составляющую из-за выражения стоимости валовой продукции в фактически действовавших ценах, что отличает ее определенную ограниченную функциональность. При этом индексный анализ динамики производства продукции в сопоставимых ценах характеризуют ситуацию не так однозначно (рисунок 2).

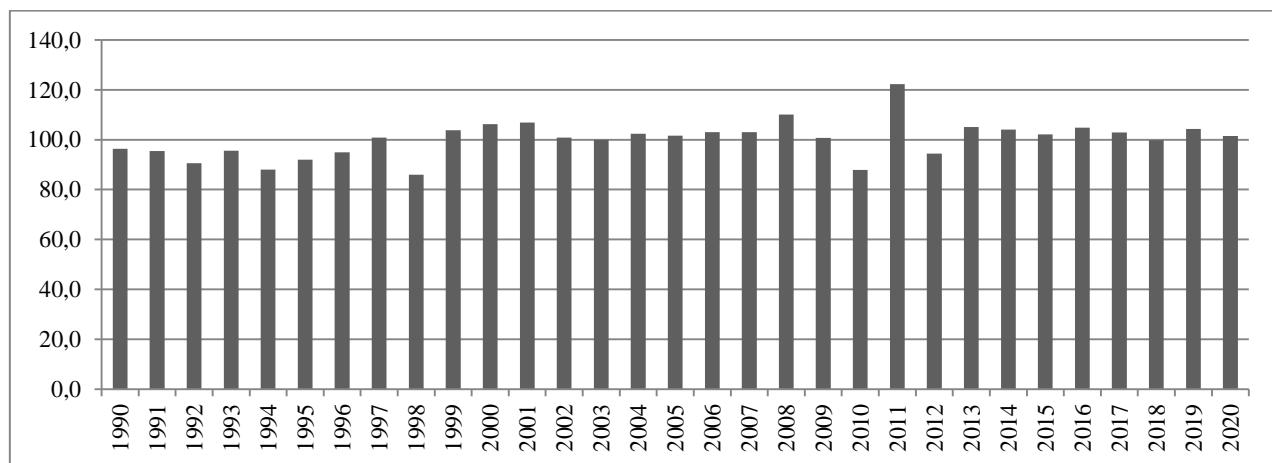


Рисунок 2. Индексы производства продукции сельского хозяйства Российской Федерации в сопоставимых ценах, в процентах к предыдущему году

Источник: по данным Росстата (<http://www.gks.ru/>).

На протяжении 90-х годов индексы производства составляли менее 100%, что говорит о постоянном сокращении производства. Начиная с 1999 года, наметился рост производства, который с определенной степенью колеблемости продолжается до настоящего времени. Средний темп роста за период 2000-2020 гг. составил 3,04%.

Учитывая, что устойчивость – это способность поддерживать расширенное воспроизводство производственного потенциала, человеческие ресурсы и природную среду [2], то структурно устойчивое развитие представляет совокупность трех составляющих: экономической, социальной и экологической. В таком случае рост экономической результативности производства должен сопровождаться повышением качества жизни сельского населения и сохранением плодородия почв.

Несмотря на экономические успехи отрасли последних лет, и прежде всего увеличение производства продукции растениеводства и животноводства, добиться устойчивого развития в сельском хозяйстве все еще не удается. Задача расширенного воспроизводства человеческих ресурсов в сельской местности далека от решения. На селе продолжает сокращаться количество рабочих мест. Численность занятых в сельскохозяйственном производстве только за период с 2000г. сократилась на 49,4%, с 8996 до 4553,6 млн чел. Уровень сельской безработицы почти в два раза превышает городские показатели [6, 24]. Естественно, что в этих условиях уровень

заработной платы в сельском хозяйстве значительно ниже среднего уровня по экономике России. В 2020 г. в сельском хозяйстве номинальный уровень средней зарплаты составил 34770 руб., что ниже среднего уровня на 32,2%.

Не обеспечивается и расширенное воспроизводство факторов природной среды в сельском хозяйстве, а именно земельных ресурсов – третьего структурного элемента устойчивого развития. На фоне повышения интенсивности земледелия происходит постоянное снижение почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий [8, 22]. Объемы внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры все еще не восстановились до предкризисного уровня конца 80-х начала 90-х годов (рисунки 3, 4).

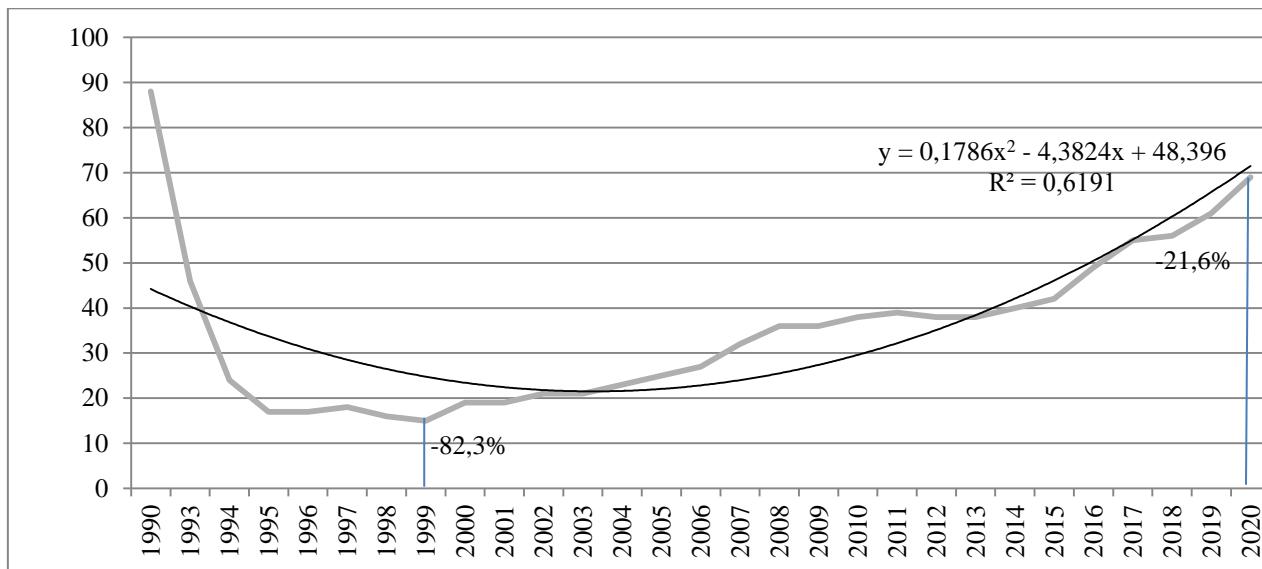


Рисунок 3. Внесение минеральных удобрений под посевы в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации, кг на 1 га

Источник: по данным Росстата (<http://www.gks.ru/>).

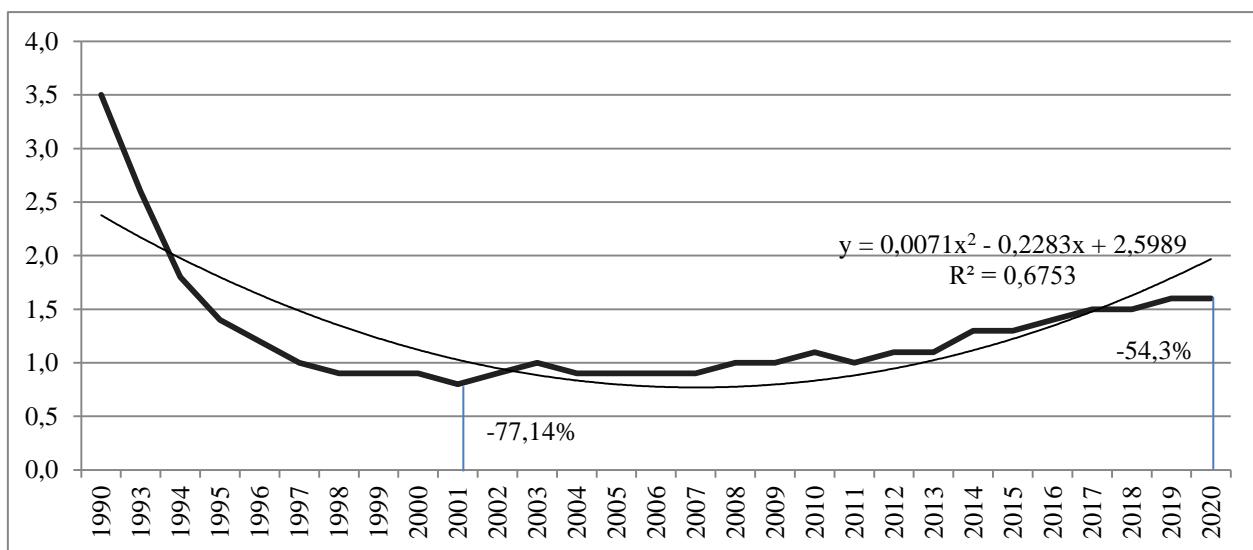


Рисунок 4. Внесение органических удобрений под посевы в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации, т на 1 га

Источник: по данным Росстата (<http://www.gks.ru/>).

В 2020 году объем внесения минеральных удобрений составил 3,1 млн т, или 69 кг на гектар посева. Это на 21,6% ниже уровня 1990 года, а минимальное внесение наблюдалось в 1999 году – на 82,3% ниже уровня 1990 года.

Внесение органических удобрений в 2020 году составило 70,5 млн т, или 1,6 т на 1 га посевых площадей, что практически в два раза ниже уровня 1990 года. По имеющимся расчетам, сельскохозяйственное производство характеризуется отрицательным балансом элементов почвенного плодородия. Ежегодная убыль гумуса составляет от 0,1 до 1,5 т на 1 га, а потери минеральных элементов от 57,41 до 496,97 кг. д. в. на 1 га [12].

В данных условиях не о каком устойчивом развитии сельского хозяйства говорить не приходится. Одним из основных ограничений формирования системы устойчивого развития сельского хозяйства выступает

наличие определенных противоречий между экономической и социально-экологическими составляющими. Сельское хозяйство является сложной системой, с тесным переплетением процессов входящих в ее состав элементов: экономических, социальных и биологических. Они предполагают использование одних и тех же ресурсов, но возможно с различными целями или приоритетами. Экономическая составляющая выражает частные интересы, а социальная и экологическая – общественные.

В соответствие с этим, на наш взгляд, существует ряд системных проблем, связанных с воспроизведением человеческих ресурсов и факторов природной среды, сдерживающих формирование системы устойчивого развития сельского хозяйства. К их числу относятся:

- сокращение численности сельского населения, и прежде всего в трудоспособном возрасте;
- высокий уровень сельской безработицы;
- более низкий уровень оплаты труда в сельском хозяйстве по сравнению с другими отраслями экономики;
- «обезлюдивание» деревень и ликвидация многих сельских поселений на фоне концентрации производства и укрупнения агробизнеса;
- интенсивное использование земель и формирование урожая в основном за счет эксплуатации естественного плодородия без учета необходимых параметров его воспроизведения;
- нарастание процессов деградации земель, в том числе водной и ветровой эрозии;
- отсутствие эффективной системы государственного регулирования рационального землепользования и стимулирования повышения плодородия почв;

Вместе с тем, современное сельское хозяйство обладает и рядом сильных сторон, обуславливающих значительный потенциал, который может быть увеличен в процессе формирования устойчивости:

- устойчивый рост объемов производства продукции и повышение эффективности аграрного производства;
- увеличение инвестиций в обновление материально-технической базы сельского хозяйства и повышение инвестиционной привлекательности отрасли;
- высокий уровень финансовой поддержки сельского хозяйства со стороны государства;
- расширение участия России на мировом рынке сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

На наш взгляд, в современных условиях в государстве имеются все возможности минимизации проблем, обусловленных влиянием указанных выше слабых сторон сельского хозяйства.

Эти возможности могут быть реализованы при расширении параметров государственного регулирования сельского хозяйства; обеспечении должного контроля со стороны государства за воспроизведением плодородия земель, а также предотвращением их деградации; за сохранением и преумножением человеческого капитала, повышением качества жизни на селе.

Система государственного управления устойчивым развитием должна быть сориентирована на максимально полную реализацию сильных сторон сельского хозяйства и минимизацию угроз, возникающих на фоне ряда системных проблем, негативно влияющих на воспроизведение отдельных структурных элементов формирования устойчивости.

Фундаментальную задачу государственного управления в этой сфере можно свести к формированию системы правовых средств, обеспечивающих поддержание баланса общественных и частных интересов в аграрной сфере. Исходя из этого, цель стратегического управления устойчивым развитием аграрной сферы можно определить как обеспечение эффективного сельскохозяйственного производства в долгосрочной перспективе при обязательном расширенном воспроизведении человеческих ресурсов и факторов природной среды на основе обеспечения баланса частных и общественных интересов.

**Выводы.** В качестве первоочередных задач формирования системы устойчивого развития сельского хозяйства предлагается выделять:

- распространение кредитной поддержки на все физические и юридические лица, создающие рабочие места и регистрирующие свою деятельность в сельской местности;
- снижение ставки налога на доходы индивидуальных предпринимателей и налога на прибыль организаций, обеспечивающих увеличение количества рабочих мест на селе;
- диверсификация мер государственной поддержки сельского хозяйства в зависимости от условия обеспечения расширенного воспроизведения человеческих ресурсов и факторов природной среды;
- формирование единой информационной базы, содержащей открытые данные о качестве земельных ресурсов и их экологическом состоянии;
- развитие мер стимулирования рационального землепользования, в том числе использование органических технологий;
- обеспечение информационной доступности современных приемов и методов земледелия с учетом природно-климатических особенностей конкретных территорий;
- расширение ответственности за допущенное снижение почвенного плодородия и ухудшение экологического состояния агроландшафтов;
- расширение использования цифровых технологий, позволяющих добиться сокращения транзакционных издержек и координации мелких производителей.

Реализация данных задач требует концентрации усилий как со стороны государства, так и со стороны агробизнеса. Но следует признать, что функции регулирующего воздействия на параметры воспроизводства структурных элементов устойчивости относятся, прежде всего, к компетенции государства, от которого зависит направление аграрной политики и общая стратегия развития.

### Библиография

1. Алтухов, А.И. Проблемы устойчивого развития сельского хозяйства России на период до 2020 г. / А.И. Алтухов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2013. – № 5. – С. 1-3.
2. Борзых, О.В. Возможности и проблемы формирования устойчивого развития сельского хозяйства / О.В. Борзых // Наука и образование. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 41.
3. Буздалов, И.Н. Сельское хозяйство России: взгляд сквозь призму концепции устойчивого развития / И.Н. Буздалов // АПК: Экономика, управление. – 2015. – № 8. – С. 3-16.
4. Высоцкая, О.А. Органическое сельское хозяйство в стратегиях устойчивого развития: европейские тренды и российская перспектива / О.А. Высоцкая // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 1 (102). – С. 131-135.
5. Дубовицкий, А.А. Ключевые ориентиры экономического развития малого агробизнеса / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 12. – С. 89-94. – DOI 10.31442/0235-2494-2019-0-12-89-94.
6. Дубовицкий, А.А. Проблема безработицы в контексте устойчивого развития сельских территорий / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова, А. С. Печуркин // Региональная экономика: теория и практика. – 2020. – Т. 18. – № 12 (483). – С. 2334-2353. – DOI 10.24891/re.18.12.2334.
7. Дубовицкий, А.А. Развитие малого бизнеса в сельском хозяйстве Тамбовской области в условиях господдержки / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова, Д.О. Свиридов // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2017. – № 2 (64). – С. 46-54. – DOI 10.17277/voprosy.2017.02.pp.046-054.
8. Карпунина, Е.К. Интенсивность использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве Тамбовской области / Е.К. Карпунина, Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2018. – № 6 (69). – С. 75-84. – DOI 10.37493/2307-907X-2018-69-6-75-84.
9. Кастронов, Н.П. Направления и результаты государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Тамбовской области / Н.П. Кастронов, Е.В. Архипова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4 (63). – С. 203-208.
10. Кастронов, Н.П. Экономическое обоснование устойчивого развития регионального садоводства / Н.П. Кастронов, Д. Цой // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 145-147.
11. Климентова, Э.А. Особенности экономической оценки земель сельскохозяйственного назначения и направления ее совершенствования / Э.А. Климентова, Д.А. Романцов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 128-136.
12. Климентова, Э.А. Системные факторы экономического развития аграрной экономики / Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2 (61). – С. 175-178.
13. Климентова, Э.А. Современное состояние и проблемы развития личных подсобных хозяйств населения / Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2006. – № 2. – С. 120-124.
14. Михайлюк, О.Н. Инвестиции как один из факторов устойчивого развития сельского хозяйства Курганской области / О.Н. Михайлюк, И.Н. Батурина // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 11. – С. 19-22. – DOI 10.32651/1911-19.
15. Нестеренко, Н. Устойчивое сельское хозяйство: перспективы развития в России / Н. Нестеренко // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 12. – С. 22-29.
16. Указ Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 года № 440 «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9017665>.
17. Ушачев, И.Г. Стратегические направления устойчивого развития агропромышленного комплекса России / И.Г. Ушачев // АПК: Экономика, управление. – 2016. – № 11. – С. 4-15.
18. Федеральный закон от 29.12.2006 №264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12151309/>.
19. Dessart, F.J., J. Barreiro-Hurl and R. Van Bavel. Behavioural factors affecting the adoption of sustainable farming practices: A policy-oriented review / F.J. Dessart, J. Barreiro-Hurl, R. Van Bavel // In European Review of Agricultural Economics. – 2019. – Vol. 46. – P. 417-471.
20. Report of the United Nations conference on Environment and Development (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?menu=122>.
21. Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit, Rome, 13 November 1996 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org/WFS/>.
22. Dubovitski, A.A. Ecological and economic foundations of effective land use in agriculture: The implementation prospects of food security / A.A. Dubovitski, E.A. Klementova, E.K. Karpunina, N.V. Cheremisina // Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Granada, 2019. – P. 2687-2693.

23. Kates R.W., Clark W.C., Corell R., Hall J.M., Jaeger C.C., Lowe I., McCarthy J.J., (...), Svedin U. Environment and development: Sustainability science // Science. – 2001. – № 292 (5517). – P. 641-642. Doi: 10.1126/science.1059386.

24. Babushkin, V. Rural unemployment in Russia: reasons and regulation mechanism. / V. Babushkin, A. Dubovitski, E. Klimentova, T. Bazarova, N. Melekhova // Turismo: Estudos & Práticas (UERN). – 2021. – № 1. – pp. 1-10.

**Борзых Ольга Владимировна** – аспирант, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: borzih1-408@yandex.ru.

UDC: 330. 356

**O. Borzykh**

## STRUCTURAL ELEMENTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

**Key words:** agriculture, sustainable development, public administration, human capital, unemployment, natural resources, soil fertility, efficiency.

**Abstract.** Ensuring the sustainable development of agriculture is one of the main goals of the national scale, which is still not being achieved in Russia. Structurally, sustainable development is a combination of three components: economic, social and environmental. Of these, only the economic one is characterized by steady growth. The formation of sustainable development of agriculture is hin-

dered by a number of systemic problems related to the reproduction of human resources and environmental factors. At the same time, modern agriculture also has a number of strengths that determine a significant potential that can be increased in the process of forming sustainability. The fundamental task of public administration in this area is to form a set of legal means that ensure the maintenance of a balance of public and private interests in the agricultural sector in order to ensure expanded reproduction, primarily of human resources and environmental factors.

### References

1. Altukhov, A.I. Problems of sustainable development of agriculture in Russia for the period up to 2020. The economy of agricultural and processing enterprises, 2013, no. 5, pp. 1-3.
2. Borzykh, O.V. Opportunities and problems of formation of sustainable development of agriculture. Science and education, 2019, Vol. 2, no. 2, P. 41.
3. Buzdalov, I.N. Agriculture of Russia: a view through the prism of the concept of sustainable development. Agro-industrial complex: Economics, management, 2015, no. 8, pp. 3-16.
4. Vysotskaya, O.A. Organic agriculture in sustainable development strategies: European trends and the Russian perspective. Economics and entrepreneurship, 2019, no. 1 (102), pp. 131-135.
5. Dubovitski, A.A. and E.A. Klimentova. Key guidelines for the economic development of small agribusiness. The economy of agricultural and processing enterprises, 2019, no. 12, pp. 89-94. DOI 10.31442/0235-2494-2019-0-12-89-94.
6. Dubovitski, A.A., E.A. Klimentova and A.S. Pechurkin. The problem of unemployment in the context of sustainable development of rural territories. Regional economy: theory and practice, 2020, V. 18, no. 12 (483), pp. 2334-2353. DOI 10.24891/re.18.12.2334.
7. Dubovitski, A.A., E.A. Klimentova and D.O. Sviridov. The Development of small business in agriculture Tambov region in terms of state Problems of modern science and practice. V.I. Vernadsky University, 2017, no. 2 (64), pp. 46-54. DOI 10.17277/voprosy. 2017. 02. – P. 046-054.
8. Karpunina, E.K., E.A. Klimentova and A.A. Dubovitski. The intensity of the use of land resources in agriculture of the Tambov region. Bulletin of the North Caucasus Federal University, 2018, no. 6 (69), pp. 75-84. DOI 10.37493/2307-907X-2018-69-6-75-84.
9. Kastornov, N.P. and E.V. Arkhipova. Directions and results of the state program for the development of agriculture and regulation of agricultural products, raw materials and food markets of the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 4 (63), pp. 203-208.
10. Kastornov, N.P. and D. Qu. Economic justification of sustainable development of regional horticulture. Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 145-147.
11. Klimentova, E.A. and D.A. Romantsov. Features of economic assessment of agricultural lands and directions of its improvement. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 3, pp. 128-136.
12. Klimentova, E.A. and A.A. Dubovitski. System factors of economic development of agricultural economy Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 2 (61), pp. 175-178.
13. Klimentova, E.A. and A.A. Dubovitski. The current state and problems of the development of personal subsidiary farms of the population. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2006, no. 2, pp. 120-124.
14. Mikhailyuk, O.N. and I.N. Baturina. Investments as one of the factors of sustainable development of agriculture in the Kurgan region. The economy of agriculture in Russia, 2019, no. 11, pp. 19-22. DOI 10.32651/1911-19.
15. Nesterenko, N. Sustainable agriculture: development prospects in Russia. The economy of agriculture in Russia, 2019, no. 12, pp. 22-29.
16. Decree of the President of the Russian Federation No. 440 of April 1, 1996 "On the Concept of the transition of the Russian Federation to sustainable development". Available at: <http://docs.cntd.ru/document/9017665>.

17. Ushachev, I.G. Strategic directions of sustainable development of the agro-industrial complex of Russia. Agro-industrial complex: Economics, management, 2016, no. 11, pp. 4-15.
18. Federal Law No. 264-FZ of 29.12.2006 "On the development of agriculture". Availavle at: <http://base.garant.ru/12151309/>.
19. Dessart, F.J., J. Barreiro-Hurl and R. Van Bavel. Behavioral factors affecting the adoption of sustainable farming practices: A policy-oriented review. In European Review of Agricultural Economics, 2019, Vol. 46, pp. 417-471.
20. Report of the United Nations conference on Environment and Development (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992). Availavle at: <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?menu=122>.
21. Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit, Rome, 13 November 1996. Availavle at: <http://www.fao.org/WFS/>.
22. Dubovitsky, A.A., E.A. Klimentova, E.K. Karpunina and N.V. Cheremisina. Ecological and economic foundations of effective land use in agriculture: The implementation prospects of food security. Proceedings of the 33rd Inter-national Business Information Management Association Conference. IBIMA, 2019, pp. 2687-2693.
23. Kates, R.W., W.C. Clark, R. Corell, J.M. Hall, C.C. Jaeger, I. Lowe, J.J. McCarthy, (...), U. Svedin. Environment and development: Sustainability science. Science, 2001, no. 292 (5517), pp. 641-642. Doi: 10.1126/science.1059386.
24. Babushkin, V., A. Dubovitski, E. Klimentova, T. Bazarova and N. Melekhova. Rural unemployment in Russia: reasons and regulation mechanism. Turismo: Estudos & Práticas (UERN), 2021, no. 1, pp. 1-10.

**Borzykh Olga**, Postgraduate student, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: borzih1-408@yandex.ru.

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.**, Rector, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, FSBEI HE Michurinsk SAU.

**Deputy Editor-in-Chief**

**Korotkova G.V.**, Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Vice Rector on Scientific and Innovative work, FSBEI HE Michurinsk SAU.

**Ivanova E.V.**, Associate Professor, Doctor of Economic Sciences, Vice Rector on Economy, 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: 27.09.21.

Signed for printing: 23.09.21.

Offset paper № 1

Format 60x84 1/8, Approximate signature 19.9

Printing: 1000

Order № 20641

**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