

# ИЗВЕСТИЯ

Горского государственного  
аграрного университета

Том 57

ISSN 2070-1047

часть 4

научно-теоретический журнал

основан в 1922 году



Владикавказ 2020

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

ISSN 2070-1047

№57(4) 2020

# ИЗВЕСТИЯ PROCEEDINGS

Горского государственного аграрного университета  
of Gorsky State Agrarian University

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1922 ГОДУ

- 
- 03.02.14 – Биологические ресурсы (*биологические науки*)
  - 06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство (*сельскохозяйственные науки*)
  - 06.01.04 – Агрохимия (*сельскохозяйственные науки*)
  - 06.02.04 – Ветеринарная хирургия (*ветеринарные науки*)
  - 06.02.08 – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов (*сельскохозяйственные науки*)
  - 06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (*сельскохозяйственные науки*)
- 

Журнал входит в международную научную базу Agris  
и в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий,  
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций  
на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук

<p style="text-align: center;">№ 57 (ч.4)</p> <h1 style="text-align: center;">ИЗВЕСТИЯ</h1> <p style="text-align: center;">Горского государственного аграрного университета</p>	<p style="text-align: right;">Volume 57/4</p> <h1 style="text-align: center;">PROCEEDINGS</h1> <p style="text-align: center;">of Gorsky State Agrarian University</p>
<p>Научно-теоретический журнал Основан в 1922 году Выходит один раз в квартал Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия</p> <p><b>СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ СМИ</b> ПИ №ФС77-77787 от 04.03.2020 г. Стоимость подписки 600 руб. за один номер журнала Индекс издания 66099 Агентство «РОСПЕЧАТЬ»</p> <p><b>Учредитель:</b> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет»</p> <p><b>Главный редактор:</b> <b>ТЕМИРАЕВ В.Х.</b> – ректор Горского ГАУ, д.с.-х.н., профессор</p> <p><b>Зам. главного редактора:</b> <b>КУДЗАЕВ А.Б.</b> – проректор по НИР Горского ГАУ, д.т.н., профессор</p> <p><b>Члены редакционной коллегии:</b> <b>Агрономия</b> <b>Петрова Л.Н.</b> – д.с.-х.н., профессор, академик РАН; <b>Георгиева О.А.</b> – к.с.-х.н., доцент (Болгария); <b>Козырев А.Х.</b> – д.с.-х.н., профессор (Россия); <b>Дзанагов С.Х.</b> – д.с.-х.н., профессор (Россия) <b>Зоотехния</b> <b>Амерханов Х.А.</b> – д.с.-х.н., профессор, академик РАН; <b>Радчиков В.Ф.</b> – д.с.-х.н., профессор (Белоруссия); <b>Каиров В.Р.</b> – д.с.-х.н., профессор (Россия) <b>Ветеринария</b> <b>Гадзаонов Р.Х.</b> – д.в.н., профессор (Россия); <b>Насибов Ф.Н.</b> – д.б.н., профессор (Азербайджан); <b>Чеходариди Ф.Н.</b> – д.в.н., профессор (Россия). <b>Биологические науки</b> <b>Градова Н.Б.</b> – д.б.н., профессор (Россия); <b>Аминов Н.Х.</b> – д.б.н., профессор (Азербайджан); <b>Цугкиев Б.Г.</b> – д.с.-х.н., профессор (Россия) <b>Рехвиашвили Э.И.</b> – д.б.н., профессор (Россия)</p>	<p>Scientific-theoretical journal Founded in 1922 One issue per a quarter Registered by the Federal Supervision Agency for Mass Communication and Cultural Heritage Protection CERTIFICATE FOR MASS MEDIA REGISTRATION PE №ФС77-77787 of 04.03.2020 Subscription cost -600 rub. for an issue Publication index 66099 Agency "Rospechat"</p> <p>Founder: Federal State Budgetary Educational Institution Higher Education "Gorsky State Agrarian University"</p> <p>Editor – in –chief: V.Kh. TEMIRAEV – Rector of Gorsky State Agrarian University, Doctor of Agriculture, professor</p> <p>Deputy chief editor: A.B. KUDZAEV – Prorector for Research, Gorsky State Agrarian University, Doctor of Engineering, professor.</p> <p>Editorial board: Agronomy L.N. Petrova – Doctor of Agriculture, professor, academician of Russian Academy of Sciences; O.A. Georgieva – CSc. (Agriculture), associate professor (Bulgaria); A.Kh. Kozyrev – Doctor of Agriculture, professor (Russia); S.Kh. Dzanagov – Doctor of Agriculture, professor (Russia). Animal Science Kh.A. Amerkhanov – Doctor of Agriculture, professor, academician of Russian Academy of Sciences; V.F. Radchickov – Doctor of Agriculture, professor (Republic of Belarus); V.R. Kairov – Doctor of Agriculture, professor (Russia). Veterinary Science R.Kh. Gadzaonov – Doctor of Veterinary Sciences, professor (Russia). F.N. Nassibov – Doctor of Biological Sciences, professor, (Azerbaijan); F.N. Chekhodaridi – Doctor of Veterinary Sciences, professor, (Russia). Biological Sciences N.B. Gradova – Doctor of Biological Sciences, professor (Russia); N.Kh. Aminov – Doctor of Biological Sciences, professor (Azerbaijan); B.G. Tsugkiev – Doctor of Agriculture, professor (Russia). E.I. Pekhviashvili – Doctor of Biological Sciences, professor (Russia)</p>
<p>Корректоры – Кулова Э.К., Дорохова О.М. Перевод – Басаева М. Дз. Вёрстка – Золотарёва В.А.</p>	<p>Correctors – Z.K. Kulova, O.M. Dorokhova Translation – M.D. Basaeva Make up – V.A. Zolotareva</p>
<p><b>Адрес издательства:</b> 362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. ФГБОУ ВО Горский ГАУ. Тел. (8672) 53-40-29 E-mail: izvestiaggau@mail.ru</p> <p><b>Адрес редакции:</b> 362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. ФГБОУ ВО Горский ГАУ. Тел. (8672) 53-40-29 E-mail: <a href="mailto:izvestiaggau@mail.ru">izvestiaggau@mail.ru</a></p> <p><b>Адрес типографии:</b> 362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. ФГБОУ ВО Горский ГАУ. Тел. (8672) 53-57-89 E-mail: <a href="mailto:ggau@globalalania.ru">ggau@globalalania.ru</a></p>	<p>Address of the publisher: 362040, the Republic of North Ossetia- Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, FSBEI HE "Gorsky State Agrarian University" (Scientific department). Tel. 8(672) 53-40-29; E-mail: <a href="mailto:izvestiaggau@mail.ru">izvestiaggau@mail.ru</a></p> <p>Address of the editorial office: 362040, the Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, FSBEI HE "Gorsky State Agrarian University" (Scientific department). Tel. 8(672) 53-40-29\$ E-mail: <a href="mailto:izvestiaggau@mail.ru">izvestiaggau@mail.ru</a></p> <p>Address of the printing office: 362040, the Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, FSBEI HE "Gorsky State Agrarian University" Tel. 8(672) 53-57-89; E-mail: <a href="mailto:ggau@globalalania.ru">ggau@globalalania.ru</a></p>

## О Г Л А В Л Е Н И Е

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

## Агрономия

- Ханикаев Б.Р., Дзанагов С.Х., Лазаров Т.К.**  
Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от системы удобрения ..... 8
- Галушко Н.А., Корнеева В.И.**  
Сравнение методов оценки количества и качества клейковины и белка в зерне мягкой озимой пшеницы ..... 15
- Проворченко А.В., Каменских Л.А.**  
Влияние вида удобрений на рост и качество растений можжевельника и туи при выращивании в контейнерах ..... 20
- Сабанова А.А., Фарниев А.Т., Гегкиев А.Б.**  
Роль инокуляции клевера лугового в повышении его азотфиксации, болезнеустойчивости и мобилизации питательных элементов почвы ..... 27
- Басиев С.С., Абазов А.Х., Газдаров М.Дз., Соколова Л.Б., Плиев И.Г.**  
Сроки посадки нового сорта картофеля «Осетинский» ..... 34
- Басиев С.С., Хутинаев О.С., Абазов А.Х., Соколова Л.Б., Газзаев Г.Т.**  
Клональное микроразмножение картофеля *in vitro* ..... 39

## Зоотехния

- Кадзаева З.А.**  
Репродуктивный статус коров разного возраста первого оплодотворения ..... 46
- Каиров В.Р., Цугкиев Б.Г., Коков Т.Н., Кубатиева З.А.,  
Кожоков М.К., Кастуева Д.А.**  
Действие хелатного препарата и антиоксиданта на рубцовый метаболизм при откорме бычков в техногенной зоне ..... 50
- Каиров В.Р., Тедтова В.В., Осикина Р.В., Кесаев Х.Е.,  
Эфендиев Б.Ш., Кожоков М.К.**  
Изменения морфологических и биохимических показателей крови подсвинков при элиминации токсиантов ..... 56
- Темираев В.Х., Цогоева Ф.Н., Чурюмова А.А., Баева А.А.,  
Тедтова, В.В., Кубатиева З.А.**  
Влияние биологически активных препаратов на рост, состав крови и антирадикальную защиту организма молодняка сельскохозяйственной птицы ..... 63
- Темираев Р.Б., Козырев С.Г., Мамукаев М.Н., Гаппоева В.С.,  
Гайтов Ч.Р., Газзаева М.С.**  
Результаты физиологического обменного опыта на перепелах при скармливании пробиотика и фосфолипида ..... 69

**Шабанов М.О., Темираев Р.Б., Мамукаев М.Н., Баева З.Т.,  
Кесаев Х.Е., Баева А.А.**

Влияние адсорбента и фосфолипидного препарата на морфологический и биохимический состав крови бычков, откармливаемых в техногенной зоне ..... 76

**Ефимова Л.В.**

Реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров красно-пёстрой породы в зависимости от антигенного состава крови ..... 82

**Угорец В.И., Солдатов Э.Д., Солдатова И.Э., Гулуева Л.Р.**

Рациональное использование сенокосов и пастбищ в горной зоне РСО–Алания ..... 91

**Дымков А.Б., Рехлекцкая Е.К., Понтанькова Е.П.**

Перспектива создания мясного кросса перепелов ..... 97

**Тукфатулин Г.С., Годжиев Р.С.**

Особенности роста и развития телок черно-пестрой и красной степной породы ..... 103

**Пашкова Л.А.**

Повышение мясной продуктивности овец ставропольской породы ..... 108

**Годжиев Р.С., Гогаев О.К., Тукфатулин Г.С.**

Технологические свойства молока и экономическая эффективность производства сыра коров швицкой породы первого отела ..... 112

**Иванова И.П., Юрк Н.А.**

Разработка ресурсосберегающей технологии производства высококачественной мраморной говядины с элементами системы управления безопасностью, основанной на принципах ХАССП ..... 118

**Иванова И.П., Юрк Н.А.**

Анализ предпочтений сельскохозяйственных производителей при разработке рекомендаций по закреплению быков в молочном скотоводстве ..... 123

**Гукежев В.М., Габаев М.С., Жашуев Ж.Х., Темираев В.Х.**

Высокопродуктивные животные стада, их значение и рациональное использование ..... 128

**Дзагуров Б.А., Карлов А.Г.**

Использование бентонита в рационе молодняка крупного рогатого скота на откорме ..... 133

**Гукежев В.М., Хуранов А.М., Темирдашева К.А.**

Влияние раздоя и продолжительности лактации коров-первотелок на удой за первые 305 дней лактации и выход телят ..... 140

**Темираев В.Х., Кулинцев В.В., Абилов Б.Т., Марынич А.П.,**

**Болдарева А.В., Нечаев С.А.**

Влияние высокобелковых кормовых добавок на рост, развитие и качество мяса цыплят-бройлеров ... 144

**Гогаев О.К., Абаева А.А., Кебеков М.Э., Цугкиева В.Б., Бритаев Б.Б.**

Влияние возрастного подбора на оплодотворяемость, плодовитость маток и сохранность приплода овец тушинской породы ..... 152

### Ветеринария

**Чеходариди Ф.Н., Чохатариди Л.Г.**

Нормализация репродуктивной функции коров ..... 158

**Чеходариди Ф.Н., Гадзаонова А.Р.**

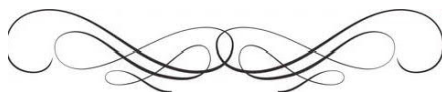
Терапевтическая эффективность применения бентонита, обогащённого янтарной кислотой, в смеси с антисептическими порошками при гнойном пододерматите в области подошвы у коров ..... 161

**Жемухова О.А., Шахмурзов М.М., Кожоков М.К.**

Количественная оценка диапазона встречаемости фауны эндопаразитов разных таксономических групп у серого гуся (*Anser Anser*, Linnaeus, 1758) и обыкновенной кряквы (*Anas Platyrhynchos*, Linnaeus, 1758) в биотопах Центрального Кавказа ..... 164

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Кидова Е.А., Вяткин Я.А., Кидов А.А.**  
Влияние повышенной плотности посадки яиц на эмбриогенез тритона ланца, *Lissotriton Lantzi* (Amphibia, Caudata, Salamandridae) в зоокультуре ..... 171
- Баматов И.М., Адаев Н.Л., Цагараева Э.А., Таймасханов Х.Э., Амаева А.Г.**  
Влияние различных субстратов питательной среды на укоренение подвоев косточковых и семечковых растений в условиях *in vitro* ..... 176
- Баматов И.М., Адаев Н.Л., Цагараева Э.А., Таймасханов Х.Э., Амаева А.Г.**  
Повышение эффективности технологии оздоровления и первичного размножения земляники садовой в культуре *in vitro* ..... 183
- Евтушенко А.П., Дунаевская Е.В.**  
*Prunus Cerasifera* Ehrh. – ценный биологический ресурс Крыма ..... 191
- Автаева Т.А., Батхиев А.М., Кушалиева Ш.А.**  
Тумсойский водопад как памятник природы регионального значения (Чеченская Республика, Шатойский район) ..... 196



## C O N T E N T C

## AGRICULTURAL SCIENCES

## Agronomy

- B.R. Khanikaev, S.Kh. Dzanagov, T.K. Lazarov**  
Winter wheat grain yield and quality depending on the fertilization system ..... 8
- N.A. Galushko, V.I. Korneeva**  
Comparison of methods to evaluate quantity and quality of gluten and protein in soft winter wheat ..... 15
- A.V. Provorchenko, L.A. Kamenskikh**  
Influence of fertilizer type on growth and quality of juniper and thuja plants when growing in containers ... 20
- A.A. Sabanova, A.T. Farniev, A.B. Gegkiev**  
The role of meadow clover inoculation in increasing its nitrogen fixation, disease resistance and mobilization of soil nutrients ..... 27
- S.S. Basiev, A.Kh. Abazov, M.Dz. Gazdarov, L.B. Sokolova, I.G. Pliev**  
Planting dates of a new potato variety «Osetinsky» ..... 34
- S.S. Basiev, O.S. Khutinaev, A.Kh. Abazov, L.B. Sokolova, G.T. Gazzaev**  
Clonal in vitro micropropagation of potatoes ..... 39

## Zooengineering

- Z.A. Kadzaeva**  
Reproductive status in cows of the first fertilization at different ages ..... 46
- V.R. Kairov, B.G. Tsugkiev, T.N. Kokov, Z.A. Kubatieva, M.K. Kozhokov, D.A. Kastueva**  
Effect of a chelated preparation and antioxidant on rumen metabolism during bull-calves fattening in the technogenic zone ..... 50
- V.R. Kairov, V.V. Tedtova, R.V. Osikina, Kh.E. Kesaev, B.Sh. Efendiev, M.K. Kozhokov**  
Changes in morphology and biochemistry of pigs' blood during toxicants elimination ..... 56
- V.Kh. Temiraev, F.N. Tsogoeva, A.A. Churyumova, A.A. Baeva, V.V. Tedtova, Z.A. Kubatieva**  
Influence of biologically active preparations on growth, blood composition and antiradical body protection of young poultry ..... 63
- R.B. Temiraev, S.G. Kozyrev, M.N. Mamukaev, V.S. Gappoeva, Ch.R. Gaytov, M.S. Gazzaeva**  
Results of physiological metabolism trial on quails when feeding probiotic and phospholipid ..... 69
- M.O. Shabanov, R.B. Temiraev, M.N. Mamukaev, Z.T. Baeva, Kh.E. Kesaev, A.A. Baeva**  
Influence of adsorbent and phospholipid preparation on blood morphology and biochemistry of bull-calves fattening in technogenic zone ..... 76
- L.V. Efimova**  
Realization of the milk productivity genetic potential of red-motley breed cows depending on antigenic blood composition ..... 82
- V.I. Ugorets, E.D. Soldatov, I.E. Soldatova, L.R. Gulueva**  
Rational use of hayfields and pastures in the mountain zone of RNO–Alania ..... 91

<b>A.B. Dimkov, E.K. Rekhletskaia, E.P. Pontankova</b>	
The prospect of creating quails meat cross .....	97
<b>G.S. Thukvatulin, R.S. Godzhiev</b>	
Growth and development characteristics of black-pied and red steppe heifers .....	103
<b>L.A. Pashkova</b>	
Increase in meat productivity of Stavropol sheep breed .....	108
<b>R.S. Godzhiev, O.K. Gogaev, G.S. Thukfatulin</b>	
Technological milk properties and economic efficiency of cheese production of first calving swiss cows ....	112
<b>I.P. Ivanova, N.A. Yurk</b>	
Development of resource-saving technology to produce high-quality marbled beef with elements of a safety management system based on HACCP principles .....	118
<b>I.P. Ivanova, N.A. Yurk</b>	
Analysis of preferences of agricultural producers when developing recommendations to select bulls in dairy cattle breeding .....	123
<b>V.M. Gukezhev, M.S. Gabaev, Zh.Kh. Zhashuev, V.Kh. Temiraev</b>	
Highly productive herds, their significance and rational use .....	128
<b>B.A. Dzagurov, A.G. Karlov</b>	
Use of bentonite in the diet of fattening young cattle .....	133
<b>V.M. Gukezhev, A.M. Khuranov, K.A. Temirdasheva</b>	
Impact of increase in milk yields and lactation persistency of heifers on milk yield over first 305 days of lactation and calf crop .....	140
<b>V.Kh. Temiraev, V.V. Kulintsev, B.T. Abilov, A.P. Marynich, A.V. Boldareva, S.A. Nechaev</b>	
Influence of high-protein feed additives on growth, development and quality of broiler chicken meat ....	144
<b>O.K. Gogaev, A.A. Abaeva, M.E. Kebekov, V.B. Tsugkieva, B.B. Britaev</b>	
Influence of age selection on impregnation capacity, ewes fertility and safety of tushin offspring .....	152
<b>Veterinary medicine</b>	
<b>F.N. Chekhodaridi, L.G. Chokhataridi</b>	
Normalization of cows reproductive function .....	158
<b>F.N. Chekhodaridi, A.R. Gadzaonova</b>	
Therapeutic efficacy of bentonite enriched with succinic acid mixed with antiseptic powders by purulent pododermatitis in the area of cows horny sole .....	161
<b>O.A. Zhemukhova, M.M. Shakhmurzov, M.K. Kozhokov</b>	
Quantitative assessment of the range of endoparasite fauna occurrence in different taxonomic groups of the grey goose ( <i>Anser Anser</i> , Linnaeus, 1758) and mallard ( <i>Anas Platyrhynchos</i> , Linnaeus, 1758) in the Central Caucasus biotopes .....	164
<b>BIOLOGICAL SCIENCES</b>	
<b>E.A. Kidova, Ya.A. Vyatkin, A.A. Kidov</b>	
Impact of increased egg density on embryogenesis of lantz's newt, <i>Lissotriton Lantzi</i> (Amphibia, Caudata, Salamandridae) in zooculture .....	171
<b>I.M. Bamatov, N.L. Adaev, E.A. Tsagaraeva, Kh.E. Taimaskhanov, A.G. Amaeva</b>	
Influence of various substrates on <i>in vitro</i> rooting of drupaceous and pomaceous rootstocks .....	176
<b>I.M. Bamatov, N.L. Adaev, E.A. Tsagaraeva, Kh.E. Taimaskhanov, A.G. Amaeva</b>	
Improving the efficiency of health technology and primary <i>in vitro</i> propagation of pine strawberries .....	183
<b>A.P. Yevtushenko, E.V. Dunaevskaya</b>	
<i>Prunus Cerasifera</i> EHRH. is valuable biological resource of the Crimea .....	191
<b>T.A. Avtaeva., A.M. Batkhiev, Sh.A. Kushaliev</b>	
Tumsoy waterfall as nature monuments of regional significance (Chechen Republic, Shatoy district) ...	196





# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

## А Г Р О Н О М И Я

---

УДК 633.11:631.811

Ханижаев Б.Р., Дзанагов С.Х., Лазаров Т.К.

### УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ

В лесостепной зоне РСО–Алания кафедрой агрохимии Горского ГАУ с 1972 года на черноземе выщелоченном учебно-опытного хозяйства проводится стационарный полевой опыт по изучению систем удобрения в полевом севообороте, в котором выращивалась озимая пшеница в 2013, 2016 и 2018 гг. Установлено, что внесение удобрений под озимую пшеницу в дозах  $N_{50-150}P_{40-120}K_{40-120}$  обеспечивало прибавку урожая зерна от 0,97 до 2,95 т/га (31–95%). Наибольший урожай зерна в среднем за 3 года зафиксирован на варианте навоз+НРК – 6,14 т/га. На втором месте – вариант с расчетной дозой удобрений, обеспечивший урожай 6,01 т/га. Удобрения не ухудшали, а в ряде вариантов улучшали качество зерна. Содержание НРК в зерне повышалось по мере увеличения доз каждого из этих элементов. Количество протеина повышалось пропорционально увеличению дозы N в составе НРК и было максимальным в варианте с тройной дозой. Применение удобрений незакономерно влияло на содержание жира, клетчатки и золы. Они в целом улучшали физические и технологические свойства зерна. Все удобренные варианты превосходили контроль по массе 1000 зерен, стекловидности и количеству сырой клейковины. На контроле эти показатели составляли соответственно 28,3 г, 48% и 25,7%. По массе 1000 зерен выделялся вариант навоз+НРК – 31,6 г; наибольшей стекловидностью 62% - варианты с тройной дозой азота и расчетный. По натурной массе все удобренные варианты (за исключением  $N_1P_1K_1$  и навоз + НРК) уступали контролю. По содержанию клейковины в зерне самый высокий показатель - 30,8% - отмечен на варианте  $N_3P_3K_3$ , однако он уступал по ее качеству. Максимальная упругость клейковины (I группа качества) зафиксирована в вариантах  $N_2P_1K_1$ ,  $N_2P_2K_2$ , навоз+НРК и расчетном.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, три уровня НРК, протеин, стекловидность, натура зерна, масса 1000 зерен, клейковина.

**Введение.** Многочисленные исследования показывают, что продуктивность сельскохозяйственных культур существенно увеличивается при рациональном применении удобрений. Без внесения удобрений почва постепенно истощается, снижаются ее плодородие, урожайность культур, продуктивность севооборота и ухудшается качество продукции. Следует проводить систематический мониторинг плодородия почвы и продуктивности севооборота в зависимости от систем удобрения для того, что бы судить о направленности естественных процессов и необходимости корректировки доз удобрений [1-6].

К большому сожалению, за постсоветский период применению удобрений в нашей стране уделялось недостаточное внимание. В настоящее время в Северной Осетии–Алания практически не вносятся на поля навоз, а минеральные удобрения – в явно недостаточных количествах. Это обстоятельство вызвало снижение плодородия почв и, как следствие, падение урожайности сельскохозяйственных культур. В то же время при систематическом применении удобрений можно препятствовать этому негативному явлению [8-12].

**Объекты исследований:** озимая пшеница, минеральные удобрения: аммиачная селитра, суперфосфат простой гранулированный и хлористый калий, чернозем выщелоченный.

**Цель исследований** – выявить оптимальный вариант системы удобрения озимой пшеницы при возделывании ее в полевом севообороте на черноземах выщелоченных лесостепной зоны, характеризующийся высокой урожайностью и хорошим качеством зерна.

**Условия проведения и методика.** Исследования проводили на посеве озимой пшеницы в стационарном полевом опыте кафедры агрохимии и почвоведения на землях Горского ГАУ на черноземе выщелоченном, подстилаемом галечником с глубины 60-80 см. В длительном (49 лет) опыте изучается влияние систематического применения удобрений в полевом севообороте на урожайность выращиваемых культур и продуктивность севооборота. Чередование культур в севообороте следующее: многолетние травы (клевер или люцерна), озимая пшеница, кукуруза на зерно, кукуруза на силос, озимая пшеница. Чередование культур проводится во времени.

В настоящей работе приведены результаты исследований по озимой пшенице за 3 года: 2013 г. (9 ротация; сорт Батько, предшественник клевер), 2016 г. (9 ротация; сорт Гром, предшественник кукуруза на силос) и 2018 г. (10 ротация; сорт Юна, предшественник люцерна).

В опыте изучали разные дозы и комбинации NPK, три уровня NPK, сравнительное действие минеральных и органических удобрений.

Варианты опыта приведены в табл. 1. Одинарная доза NPK соответствовала дозе  $N_{50}P_{40}K_{40}$ . Варианты навоз+NPK и  $N_2P_2K_2$  являются эквивалентными по количеству NPK. В расчетном варианте использовалась доза удобрений  $N_{110}P_{90}K_{70}$ , рассчитанная балансовым методом на запланированную урожайность 5,5 т/га зерна.

Удобрения вносили: осенью под вспашку – азотно-фосфорно-калийное удобрение (нитроаммофоску, аммофос и калийную соль). При посеве вносили простой гранулированный суперфосфат в дозе 10 кг д.в./га. Весной на вариантах с двойной и тройной дозами азота проводили подкормки: корневую аммиачной селитрой в начале весенней вегетации и некорневую 15 %-м водным раствором мочевины в фазе колошения-цветения в дозе по 30 кг д.в./га.

Навоз в севообороте вносится 1 раз за ротацию под кукурузу на зерно в норме 30 т/га. В варианте навоз+NPK учитывается последствие навоза, а количество питательных элементов доводится с помощью минеральных удобрений до уровня двойной дозы NPK.

Исследования проводили в богарных условиях. Площадь делянки – 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Расположение вариантов в пространстве последовательное в 2 яруса. Урожай зерна и соломы убирали вручную методом метровок в количестве 5 на каждой делянке.

Для изучения качества урожая отбирали образцы зерна и соломы во время уборки урожая с двух несмежных повторностей. В них определяли: содержание сухого вещества – методом высушивания; химический состав (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) – по Пиневиц–Куркаеву; сырого протеина – умножением общего азота на коэффициент 5,7 для пшеницы; жира – методом обезжиренного остатка (экстрагированием по Сокслету); клетчатки – методом Ганнеберга и Штомана; золы – озолением в муфельной печи; массу 1000 зерен – взвешиванием 2-х навесок по 500 штук; натуру зерна – на литровой пурке; стекловидность зерна – методом раскалывания зерновок; сырой клейковины – отмыванием в воде.

Математическая обработка урожайных данных произведена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [7].

**Результаты и их обсуждение.** Проведенные исследования показали, что применение удобрений под озимую пшеницу способствовало усилению роста растений, в частности, увеличению высоты, площади ассимиляционной поверхности листьев, хода накопления сухой биомассы растений, что в совокупности обеспечивало повышение урожайности (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна озимой пшеницы в зависимости от удобрений

Вариант	Годы			В средн. за 3 года	Прибавка	
	2013	2016	2018		т/га	%
Контроль (б/у)	3,22	3,04	3,20	3,15	-	-
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	4,81	4,14	3,42	4,12	0,97	30,8
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	5,37	4,71	3,74	4,61	1,45	46,1
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	5,12	5,39	3,98	4,83	1,68	53,2
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	5,61	6,25	4,32	5,39	2,24	71,0
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	6,43	6,56	4,94	5,98	2,82	89,5
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	5,49	5,61	4,42	5,17	2,02	64,1
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	5,62	5,79	4,51	5,31	2,15	68,3
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	5,61	5,68	4,49	5,26	2,11	66,8
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	5,54	5,82	4,62	5,33	2,17	68,9
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	5,68	5,71	4,51	5,30	2,15	68,1
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	5,93	6,04	4,70	5,56	2,40	76,2
Навоз+НРК	6,62	6,39	5,42	6,14	2,99	94,8
Расчетный	6,09	6,43	5,52	6,01	2,86	90,7
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,18	0,16			

Полученные данные показали, что в среднем за 3 года на неудобренном контроле, за счет естественного плодородия почвы, урожайность зерна озимой пшеницы составила 3,15 т/га. При применении разных комбинаций удобрений в среднем получены прибавки урожая в пределах от 0,97 до 2,99 т/га зерна, или относительно контроля от 30,8 до 94,8%. Максимальную урожайность 6,14 т/га удалось получить по органоминеральной системе удобрения (навоз+НРК), которая хотя бы незначительно, но превзошла расчетную дозу. Анализ урожайных данных за 3 года свидетельствует о том, что урожайность возрастала в пределах от одинарной дозы НРК до двойной; по тройной дозе она пошла на некоторое снижение (на 0,42 т/га), что можно объяснить очевидным избытком азота и несбалансированностью соотношения НРК, отсюда – некоторое (частичное) полегание растений перед уборкой. В расчетной дозе сбалансированность была обеспечена, в связи с чем по ней урожайность, по сравнению с N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub>, была выше на 0,45 т/га, или на 14,5%.

При сравнении эффективности отдельных элементов питания можно отметить некоторое превосходство удвоения дозы фосфора над аналогичным удвоением дозы азота и явный эффект от одновременного удвоения дозы обоих элементов – прибавка урожая возросла на 0,56 т/га, что весьма существенно. Следует отметить, что удвоение дозы калия тоже было оправданным: урожай от этого удвоения на фоне N<sub>2</sub>P<sub>2</sub> увеличился на 0,58 т/га. Это обстоятельство говорит о том, что на черноземе выщелоченном, подстилаемом галечником, растения нуждаются не только в азоте и фосфоре, но и в калии.

Утроение дозы азота и фосфора в составе НРК, так же, как и утроение всех трех элементов, для озимой пшеницы оказалось нерациональным по сравнению с двойной дозой. Сравнение равноценных по количеству НРК вариантов минеральной и органоминеральной систем указывает на незначительное преимущество последней.

Агрохимическая наука и сельскохозяйственная практика показали, что удобрения вызывают изменения в химическом составе растений, что влечет за собой чаще всего улучшение качества получаемой продукции [13-19].

Результаты наших исследований подтверждают положение о том, что удобрения не ухудшают, а чаще улучшают показатели качества зерна озимой пшеницы (табл. 2). Прежде всего, следует отметить, что все варианты с удобрениями превосходили контроль по накоплению в зерне N, P, K.

Таблица 2 – Химический и биохимический состав зерна озимой пшеницы в зависимости от удобрений, % к сухому веществу (среднее за 3 года)

Вариант	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Сырой протеин	Сырой жир	Клетчатка	Зола
Контроль	2,16	0,77	0,47	12,30	2,08	3,56	2,14
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	2,50	0,90	0,55	14,29	1,87	3,50	2,16
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	2,65	0,93	0,57	15,11	1,87	3,52	2,15
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2,50	0,96	0,56	14,27	1,98	3,61	2,18
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2,82	1,00	0,57	16,08	1,96	3,60	2,18
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2,68	0,99	0,58	15,31	1,94	3,63	2,21
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2,69	0,92	0,55	15,34	1,94	3,59	2,19
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2,71	0,96	0,59	15,42	1,92	3,58	2,19
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	2,63	0,99	0,56	15,00	2,04	3,57	2,20
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	2,64	0,99	0,57	15,05	2,04	3,60	2,21
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	2,82	1,00	0,58	16,09	1,86	3,60	2,19
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	2,87	1,02	0,62	16,34	1,88	3,60	2,25
Навоз+NPK	2,62	0,94	0,56	14,92	2,14	3,63	2,18
Расчетный	2,66	0,94	0,55	15,18	1,92	3,50	2,22

Содержание азота, фосфора и калия в зерне озимой пшеницы повышалось по мере увеличения доз каждого из этих элементов в составе NPK. Наибольшее количество азота обнаружено в зерне вариантов с тройной дозой азота, на которых проводилась некорневая азотная подкормка в фазу колошения-цветения, в период начала синтеза белковых веществ. Варианты N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub> и N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>1</sub> содержали в зерне азота 2,87 и 2,82% против 2,16% на контроле. Очевидно, некорневая подкормка мочевиной способствовала накоплению азота и, следовательно, белка благодаря быстрому усвоению аминогруппы –NH<sub>2</sub> листьями и вовлечению ее в синтез белка. Увеличение доз фосфора и особенно калия не способствовало этому процессу.

Содержание фосфора в зерне увеличивалось при одностороннем увеличении дозы фосфора в составе NPK. Максимум наблюдался на вариантах с тройной дозой фосфора - 0,99-1,02% против 0,77% на контроле. Отмечается тенденция положительного влияния на этот показатель удвоения дозы азота.

Концентрация калия в зерне по всем вариантам с удобрениями варьировала слабо, находясь в пределах 0,55-0,62 против 0,47% на контроле.

Содержание протеина при внесении одинарной дозы NPK повысилось на 1,99, двойной - 3,01%. При внесении тройной дозы оно было максимальным (16,34%) – на 4,04% выше, чем на контроле (12,30%). В общем, оно повышалось пропорционально увеличению дозы N в составе NPK. По накоплению протеина варианты навоз+NPK и N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> практически были идентичными – 15,31 и 14,92%.

Применение удобрений характеризовалось тенденцией снижения содержания жира в зерне озимой пшеницы, кроме варианта навоз+NPK, по которому оно даже превышало контроль на 0,06%. Зольность находилась в пределах 2,15–2,25% при 2,14% на контроле. Наибольшей зольностью выделялись N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub> и расчетная доза – соответственно 2,25 и 2,22%. При количестве клетчатки на контроле 3,56%, на удобренных вариантах оно варьировало в пределах 3,50-3,63%, то есть определенной закономерности установить не удалось.

Систематическое применение удобрений оказывало положительное влияние на некоторые физические и технологические свойства зерна озимой пшеницы (табл. 3).

Таблица 3 – Физические и технологические показатели зерна озимой пшеницы в зависимости от удобрений (среднее за 3 года)

Вариант	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Стекловидность, %	Сырая клейковина		
				содержание, %	ИДК ед.	группа качества
Контроль	28,3	763	48	25,7	88	II
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	30,0	764	52	27,5	84	II
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	30,1	754	54	28,5	75	I
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	30,4	757	52	26,8	86	II
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	31,3	755	54	29,0	81	II
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	31,6	757	57	29,0	74	I
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	29,1	748	62	29,8	87	II
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	30,6	751	61	29,8	78	II
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	29,2	754	59	28,8	83	II
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	29,6	756	58	28,8	83	II
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	29,6	750	60	30,4	79	II
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	30,6	753	61	30,8	80	II
Навоз+NPK	31,4	763	57	28,7	75	I
Расчетный	31,0	754	61	30,1	72	I

Все удобренные варианты превосходили контроль по массе 1000 зерен. На контроле она составляла в среднем за 3 года 28,3 г, а внесение N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> способствовало ее увеличению на 1,7 г. При удвоении дозы NPK масса 1000 зерен увеличилась еще на 1,6 г, что превышало контроль на 3,3 г. На этом варианте зафиксировано максимальное значение – 31,6 г. Дальнейшее увеличение дозы NPK было неоправданным. При сравнении действия отдельных элементов в составе NPK наиболее эффективным оказалось одновременное удвоение доз азота и фосфора. Совместное применение навоза и минеральных удобрений почти не уступало N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>.

По натуре зерна отмечается тенденция ее уменьшения под действием удобрений, на что указывали и другие исследователи [5, 15]. Стекловидность зерна пшеницы на всех удобренных вариантах была выше контроля. Повышение этого показателя от 52 до 62% при 48% на контроле происходило по мере увеличения доз NPK. Преимущество имели варианты с преобладанием в составе NPK азота. Наибольшей стекловидностью отличались варианты с тройной дозой азота и расчетный.

На содержание клейковины в зерне оказало влияние как увеличение в составе удобрения только азота, так и азота и фосфора одновременно. При содержании клейковины на контроле 25,7%, на вариантах с тройной дозой азота и расчетном оно было выше 30%, а самый высокий показатель 30,8% отмечен на варианте N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub>. Однако эти варианты (кроме расчетного) уступали двойной дозе NPK, обладая II группой качества клейковины по показаниям ИДК. Максимальная упругость клейковины (I группа качества) отмечена в зерне вариантов N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>, навоз+NPK и расчетного. Умеренные и сбалансированные дозы удобрений способствовали улучшению качества клейковины.

Таким образом, применение удобрений под озимую пшеницу на черноземе выщелоченном лесостепной зоны способствовало улучшению химического состава зерна, повышало стекловидность, содержание протеина и сырой клейковины.

### Выводы

1. Озимая пшеница, удобренная минеральными удобрениями в дозах азота 50-150, фосфора и калия по 40-120 кг/га д.в., в среднем за 3 года повышала урожайность на 0,97-2,99 т/га, или на 31-95% по сравнению с неудобренным контролем. При этом преимущество было за навозно-минеральным сочетанием, по которому урожайность составила 6,14 т/га, а прибавка – 2,99 т/га, или 94,8%. Ему несущественно (на 0,13 т/га) уступала расчетная доза NPK.

2. Изучаемые системы удобрения в севообороте в ряде случаев оказывали положительное влияние на качественные показатели зерна. Изменялся химический состав зерна, в частности, по мере увеличения уровня удобрения в нем повышалось содержание N, P и K. Из биохимических показателей более отчетливо проявилось положительное действие увеличения дозы азота на накопление сырого протеина, чего нельзя утверждать в отношении сырого жира и клетчатки. Зольность зерна отмечена тенденцией увеличения при переходе от одинарной дозы до тройной.

3. Применение систем удобрения в севообороте способствовало улучшению физических и технологических качеств зерна, то есть повышали массу 1000 зерен, стекловидность и показатель сырой клейковины. Масса 1000 зерен без применения удобрений равнялась 28,3 г, а по навозу+NPK – 31,6 г. Стекловидность зерна наибольшей была по тройной дозе NPK и расчетной – соответственно 62 и 61%. По натурной массе все удобренные варианты (за исключением одинарной дозы NPK и навоза+NPK) уступали контролю. Больше всего сырой клейковины (30,8%) отмечено по тройной дозе NPK, хотя по ее качеству (упругости) преимущество имели навоз+NPK, расчетная доза и варианты с двойной дозой азота.

### Литература

1. Агафонов А.А. Оптимизация питания и удобрение культур полевого севооборота на мицеллярно-карбонатном черноземе: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. - Ленинград, 1989. – 33 с.
2. Агафонов Е.В. Оптимизация питания и удобрения культур полевого севооборота на карбонатном черноземе / Е.В. Агафонов. - М.: ТСХА, 1992. – 180 с.
3. Бижоев В.М. Обоснование оптимальной системы удобрения в зернотравопропашном севообороте на черноземе обыкновенном при орошении в степной зоне Центрального Предкавказья: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. - Владикавказ, 2006. – 49 с.
4. Гагиев Б.В. Продуктивность полевого плодосменного севооборота в зависимости от удобрений на выщелоченных черноземах / Б.В. Гагиев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2017. Т.54. - №4. - С. 25-31.
5. Дзанагов С.Х. Эффективность удобрений в севообороте и плодородие почв: монография / С.Х. Дзанагов. - Владикавказ: Горский ГАУ, 1999. – 363 с.
6. Ханикаев Б.Р. Влияние разных комбинаций NPK на питательный режим выщелоченного чернозема и урожайность озимой пшеницы / Б.Р. Ханикаев [и др.] // Материалы региональной научно-практической конференции: «Достижения науки – сельскому хозяйству». - Владикавказ: Горский ГАУ, 2016. – С. 33-36.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Ефимцев М.И. Влияние длительного применения удобрений на свойства почвы, урожай и качество полевых культур в Донбассе: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. – Воронеж, 1974. – 43 с.
9. Кануков З.Т. Влияние длительного применения удобрений на урожайность и качество озимой пшеницы и клевера лугового на черноземе выщелоченном РСО–Алания / З.Т. Кануков, С.Х. Дзанагов, А.Е. Басиев, Т.К. Лазаров // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №3. – С. 10-14.
10. Кануков З.Т. Влияние различных систем удобрения на рост, урожайность клевера, озимой пшеницы и питательный режим выщелоченного чернозема лесостепной зоны РСО–Алания / З.Т. Кануков, А.Е. Басиев, Т.К. Лазаров, С.Х. Дзанагов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т.51. №4. – С. 54-59.
11. Кумахов В.И. Влияние удобрений на продуктивность культур и качество продукции на выщелоченных черноземах в 5-польном севообороте. / В.И. Кумахов, В.Х. Калова, А.С. Алоев // Материалы международной НПК «Актуальные вопросы применения удобрений в сельском хозяйстве». - Владикавказ: Горский ГАУ, 2012. – С.94-98.
12. Лазаров Т.К. Действие удобрений на эффективное плодородие чернозема выщелоченного, урожайность, качество урожая сельскохозяйственных культур и продуктивность звена полевого севооборота / Т.К. Лазаров [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №2. – С. 18-27.
13. Минеев В.Г. Агрохимические основы повышения качества зерна пшеницы / В.Г. Минеев, А.Н. Павлов. - М.: Колос, 1981. – 288 с.

14. Минеев В.Г. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы на выщелоченном черноземе / В.Г. Минеев, Ю. Лукин // Агрохимия. 1974. №8. – С. 66-72.
15. Минеев В.Г. Удобрение озимой пшеницы / В.Г. Минеев. - М.: Колос, 1973. – 208 с.
16. Онищенко Л.М. Агрохимические основы воспроизводства плодородия чернозема выщелоченного Западного Предкавказья и повышение продуктивности сельскохозяйственных культур: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. - Краснодар, 2016. – 48 с.
17. Паников В.Д. Почва, климат, удобрение и урожай / В.Д. Паников, В.Г. Минеев. - М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
18. Столяров А.И. Влияние длительного применения удобрений на плодородие выщелоченного чернозема и урожай сельскохозяйственных культур / А.И. Столяров, Л.М. Онищенко, В.П. Суетов, А.В. Беляева // Научное обеспечение и совершенствование методологии агрохимического обслуживания земледелия России. – М.: МГУ, 2000. – С. 220-229.

#### **B.R. Khanikaev, S.Kh. Dzanagov, T.K. Lazarov WINTER WHEAT GRAIN YIELD AND QUALITY DEPENDING ON THE FERTILIZATION SYSTEM**

Since 1972 in the forest-steppe zone of North Ossetia–Alania the Department of Agrochemistry, Gorsky SAU has been performing the stationary field experiment on leached chernozem of the training-experimental farm to study the fertilization systems in the field crop rotation, in which winter wheat was grown in 2013, 2016 and 2018. It was found that the fertilizers application for winter wheat in doses  $N_{50-150}R_{40-120}K_{40-120}$  provided an increase in grain yield from 0,97 to 2,95 t/ha (31-95%). The largest grain yield on average for 3 years was recorded in the variant manure+NPK – 6,14 t/ha. In second place is the variant with the calculated dose of fertilizers, which provided yield – 6.01 t/ha. Fertilizers did not worsen, but in some variants improved the grain quality. The NPK content in the grain increased as the doses of each of these elements increased. The amount of protein increased in proportion to the increase in dose N in NPK composition and was maximal in the triple-dose variant. The fertilizers application had an irregular effect on the content of fat, fiber, and ash. They generally improved the grain physical and technological properties. All the fertilized variants were superior to the control in weight of 1000 grains, vitreous aspect, and amount of crude gluten. In the control group, these indicators were 28,3 g, 48% and 25,7%, respectively. According to the weight of 1000 grains, the manure+NPK variant – 31.6 g was notable; the highest vitreous aspect – 62% was in the variants with the triple dose of nitrogen and the calculated one. By natural weight all fertilized variants (except for  $N_1P_1K_1$  and manure + NPK) were inferior to the control. According to gluten content in grain, the highest indicator – 30,8% was noted in the variant  $N_3P_3K_3$  but it was inferior in its quality. The maximum gluten elasticity (quality group I) is recorded in the variants  $N_2P_1K_1$ ,  $N_2P_2K_2$ , manure+NPK and calculated.

*Keywords: mineral fertilizers, three NPK levels, protein, vitreous aspect, grain nature, weight of 1000 grains, gluten.*

**Ханикаев Батраз Робертович**, аспирант кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. 8(8672) 53-01-42. E-mail: [t-101271@yandex.ru](mailto:t-101271@yandex.ru)

**Дзанагов Созырко Хасанбекович**, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 54-91-80. E-mail: [dzanagov.sozyrko@yandex.ru](mailto:dzanagov.sozyrko@yandex.ru)

**Лазаров Таймураз Константинович**, к.с.-х.н., доцент кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-01-42. E-mail: [t-101271@yandex.ru](mailto:t-101271@yandex.ru)

**Batraz Robertovich Khanikaev**, a postgraduate student at the Department of Agrochemistry and soil science, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-01-42. E-mail: [t-101271@yandex.ru](mailto:t-101271@yandex.ru)

**Sozyrko Khasanbekovich Dzanagov**, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Agrochemistry and soil science, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 54-91-80. E-mail: [dzanagov.sozyrko@yandex.ru](mailto:dzanagov.sozyrko@yandex.ru)

**Taimuraz Konstantinovich Lazarov**, Cand.Agr.Sci., associate professor at the Department of Agrochemistry and soil science, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-01-42. E-mail: [t-101271@yandex.ru](mailto:t-101271@yandex.ru)

УДК 633.111«324»:631.524.7

Галушко Н.А., Корнеева В.И.

## СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА КЛЕЙКОВИНЫ И БЕЛКА В ЗЕРНЕ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Ставропольский край является одним из лидеров по производству зерна озимой мягкой пшеницы. Аграрии края уделяют большое внимание качеству производимой продукции, особенно идущей на выпечку хлеба. Существуют разные методы оценки качества зерна, при использовании которых возникает вопрос о сопоставимости полученных результатов. Цель исследований – выявить особенности разных методов определения количества, качества клейковины и белка в зерне мягкой озимой пшеницы и установить их сопоставимость. Исследования проводили в лаборатории качества зерна ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» в 2019–2020 году. Изучили три способа определения количества и качества клейковины и белка на сортах собственной селекции: отмывание клейковины ручным методом, механическим методом в системе МОК и спектрофотометрию. Независимо от способа определения количества клейковины и белка в зерне мягкой озимой пшеницы, величина расхождения средних значений по методам не превышали выявленной достоверной 1,5% разницы. Различия между результатами определений деформации клейковины по методам не превышало 5 ед. прибора. Спектрофотометрия является прецизионным методом определения количества клейковины и белка в зерне озимой пшеницы при малом количестве исследуемого материала и незаменимый на ранних этапах селекционного процесса. Однако спектрофотометрия не позволяет оценить вязко-эластичные свойства клейковинного комплекса, так как данный подход не позволяет определить его деформацию.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, метод, качество зерна, клейковина, белок, система МОК, спектрофотометрия.

**Введение.** Ставропольский край является одним из лидеров по производству зерна озимой мягкой пшеницы. Зерно, производимое в крае, идет на выпечку хлеба, поэтому важно уделять особое внимание его качеству [1, 2]. Сельхозпроизводители, селекционеры, биохимики, хлебопеки и потребители имеют свою точку зрения на качество производимого зерна [3].

С точки зрения селекционеров, главным является изучение природы наследования признаков качества зерна, а также адаптация растительного организма к агроклиматическим, эдафическим, агротехническим и орографическим факторам региона возделывания [2, 4]. Признаком высокой адаптации к условиям среды является высококачественная продуктивность. Биологическую полноценность зерна и пищевое достоинство конечных продуктов определяют белки, а их содержание в пшенице зависит главным образом от условий внешней среды в период созревания культуры [5, 6].

Изучение качества зерна мягкой озимой пшеницы на всех этапах селекционного процесса проводят различными методами. В соответствии с ГОСТ в России для определения количества и качества клейковины и белка в зерне применяют 3 основных способа: отмывание клейковины ручным методом, механическим методом, используя систему МОК и спектрофотометрия [7-9]. Каждый имеет свои специфические особенности. Методы отличаются приборной базой, сложностью и продолжительностью выполнения анализа, квалификацией исполнителя.

Различные лаборатории по оценке качества зерна озимой пшеницы используют в своей работе не одинаковые методы. Важным при этом является не суть метода, а достоверность результатов определения, поскольку значения количества и качества клейковины являются классообразующими показателями для зерна пшеницы в России [6]. При любом методе результативность должна быть сопоставима для сравнительной оценки, что имеет особенное значение при сравнении качества селекционного материала.

Ручной метод отмывания является наиболее доступным и не требующим приобретения дорогостоящего оборудования. Однако существует зависимость от влияния человеческого фактора, что требует большего числа повторений для получения объективных показателей качества.

Механическое отмывание клейковины в системе МОК требует затрат на покупку оборудования и обучение персонала, но значительно снижается влияние человеческого фактора и возрастает объективность оценки. Система МОК рекомендована Всероссийским научно-исследовательским институтом зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ), признана лучшей в ряде стран мира, включает



следующие приборы: мельницу ЛМЦ, тестомесилку ЕТК-1М, устройство для отмывания клейковины МОК-1МТ, приспособление для формовки ПФК и измерительный прибор ИДК-3М, определяющий величину деформации сжатия сформированной в шарик сырой клейковины под воздействием нагрузки заданной величины в течение заданного интервала времени.

При определении количества клейковины на приборе МОК-1МТ, в отличие от ручного отмывания, возможен подбор рабочего режима и сокращение времени анализа на один образец.

Сущность определения количества клейковины заключается в выделении сырой клейковины из теста, замешанного из размолотого зерна и питьевой воды и прошедшего отлёжку в воде для гидратации и образования внутри- и межмолекулярных связей в белках, образующих клейковину, с последующим отмыванием механизированным устройством или ладонями с помощью воды.

Спектрофотометрия позволяет проводить измерения в размолотом зерне или муке без дополнительного замачивания образца, с небольшим количеством исследуемой пробы, за относительно короткий промежуток времени. Результаты измерений выражаются в общепринятых единицах, и имеется возможность построения собственных калибровочных моделей.

**Цель исследований** – выявить особенности методов определения количества, качества клейковины и белка в зерне мягкой озимой пшеницы и установить их сопоставимость.

**Методы и объекты исследования.** Исследования проводились в лаборатории качества зерна ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» в 2019–2020 году.

Объекты исследований 19 сортов мягкой озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) на разных этапах селекционного процесса. Стандарт – сорт мягкой озимой пшеницы Гром, используемый в государственном сортоиспытании в Ставропольском крае. Во всех образцах определено количество, качество клейковины и белка тремя способами, в четырёхкратной повторности.

Отбор проб зерна проводился по ГОСТ Р 50436-92, испытания вели при температуре воздуха в помещении 20–25 °С и относительной влажности 35-55%. Размол всех образцов проводился на лабораторной мельнице ЛМЦ, замес размолотого образца на тестомесилке ЕТК-1М со встроенным дозатором воды с точностью дозирования  $\pm 2\%$ . Для замеса, отмывания и отлежки клейковины применяли питьевую воду со значением жесткости в пределах 2-7 ммоль/дм<sup>3</sup>.

Отмывание клейковины вручную и механизированным способом, а также определение упругости сырой клейковины на приборе ИДК-3М выполняли по ГОСТ Р 54478-2011 [8].

Расхождения между результатами определений в условиях повторяемости не превышает:

- по количеству сырой клейковины 1,0%;
- по качеству клейковины 5 ед. ИДК;
- по содержанию белка в зерне 0,04%.

Качество зерна оценивали по ГОСТ Р 54478-2011. Настоящий стандарт распространяется на зерно мягкой пшеницы и устанавливает метод определения количества клейковины, предусматривающий отмывание ее вручную или при помощи механизированных средств из теста (замешенного из размолотого зерна и питьевой воды) и метод определения качества клейковины, предусматривающий измерение ее упругоэластических свойств по индексу деформации клейковины в единицах прибора ИДК-3М.

Массовую долю белка в зерне определяли по Кьельдалю ГОСТ 10846-91 [9].

Статистическую обработку данных проводили по Б.А. Доспехову [10], используя надстройку AgCStat для Excel.

**Результаты исследований.** Сравнительный анализ методов определения количества клейковины в зерне показал, что при любом методе определения сорта 18278 и 20793 сформировали клейковины достоверно меньше стандарта (табл. 1).

Различия значений содержания клейковины по трем методам определения у стандарта Гром составили 1,1 %.

В среднем по методу, при механическом отмывании клейковины показатели несколько ниже, чем при определении двумя другими способами. Спектрофотометрическое определение выявило наибольшее варьирование показателей по номерам. Превышение 2% предела расхождений отмечено у образцов 18278, 20778, 19842, 20029, 18932. Разброс min и max значений у этих образцов составляет 2,45-4,74%, тогда как средние значения по методу находятся в пределах математической достоверности и не превышают 1,5 % уровень.

Метод определения количества клейковины на спектрофотометре дает наибольшую вариабельность, но незаменим для экспресс-анализа при малом количестве зерна селекционного материала.

Таблица 1 – Определение количества клейковины в зерне озимой мягкой пшеницы

№ п/п	№ каталога	Клейковина, %			Среднее значение	Min - max
		ручное отмывание	механическое отмывание	спектрофотометрия		
1	2009/16	27,0	26,0	25,19	26,1	25,2 - 27,0
2	2024/16	22,1	22,2	20,01	21,4	20,0 - 22,2
3	1072/15	27,0	25,2	25,75	25,9	25,2 - 27,0
4	1008/15	28,3	26,6	28,03	27,6	26,6 - 28,3
5	18278	16,6	14,6	17,05	16,1	14,6 - 17,0
6	18399	21,5	19,6	21,48	20,9	19,6 - 21,5
7	20778	25,4	21,5	25,72	24,3	21,5 - 25,8
8	20793	22,0	20,1	21,70	21,3	20,1 - 22,0
9	21370	23,6	24,5	21,87	23,3	21,9 - 24,5
10	21373	27,1	25,5	25,18	25,9	25,2 - 27,1
11	21378	23,6	21,6	23,30	22,8	21,6 - 23,6
12	21419	23,5	23,8	21,71	23,0	21,7 - 23,8
13	21420	23,7	21,8	23,17	22,9	21,8 - 23,7
14	19842	25,9	24,4	29,14	26,5	24,4 - 29,1
15	20029	27,9	25,8	28,28	27,3	25,8 - 28,3
16	18932	28,1	26,0	29,12	27,7	26,0 - 29,1
17	19767	25,1	24,2	25,24	24,8	24,2 - 25,2
18	20078	27,4	26,4	26,96	26,9	26,4 - 27,4
19	Гром (st)	22,8	22,6	23,76	23,1	22,6 - 23,7
	Среднее по методу	24,5	23,1	24,3	23,9	
	НСР <sub>05</sub> по методу	1,22	1,12	1,18		
	НСР <sub>05</sub>	1,46				

Наряду с клейковиной определяли содержание белка в зерне сортообразцов озимой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2 – Определения содержания белка в зерне озимой мягкой пшеницы

№ п/п	№ каталога	Белок, %			Среднее значение	Min - max
		ручное отмывание	механическое отмывание	спектрофотометрия		
1	2	3	4	5	6	7
1	2009/16	15,2	14,4	15,06	14,8	14,4 - 15,1
2	2024/16	12,4	12,3	12,48	12,4	12,3 - 12,5
3	1072/15	15,2	14,0	15,46	14,8	14,0 - 15,5
4	1008/15	15,9	14,8	16,25	15,6	14,8 - 16,2
5	18278	9,3	8,2	10,73	9,4	8,2 - 10,7
6	18399	12,1	11,0	13,05	12,1	11,0 - 13,0
7	20778	14,3	12,1	14,69	13,7	12,1 - 14,7
8	20793	12,4	11,3	13,62	12,5	11,3 - 13,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
9	21370	13,3	13,7	12,56	13,2	12,6 – 13,7	
10	21373	15,2	14,3	13,99	14,5	13,9 – 15,2	
11	21378	13,3	12,1	14,25	13,2	12,1 – 14,2	
12	21419	13,2	13,4	13,19	13,3	13,2 – 13,4	
13	21420	13,3	12,2	14,33	13,3	12,2 – 14,3	
14	19842	14,5	13,7	16,43	14,8	13,7 – 16,4	
15	20029	15,7	14,5	16,08	15,4	14,5 – 16,1	
16	18932	15,7	14,6	15,95	15,4	14,6 – 15,9	
17	19767	14,1	13,6	15,42	14,4	13,6 – 15,4	
18	20078	15,4	14,8	15,61	15,3	14,8 – 15,6	
19	Гром (st)	12,8	12,7	13,74	13,1	12,7 – 13,7	
	Средняя по методу	13,7	12,9	14,4	13,7		
	НСР <sub>05</sub> по методу	0,95	0,90	1,10			
	НСР <sub>05</sub>	0,97					

При ручном и машинном методах отмывания клейковины белок определяли расчетным путем, пересчетом на содержание азота в зерне после химического анализа по Къельдалю. При спектрофотометрии содержание белка в пробе зерна фиксировалось инфракрасным анализатором.

Процентное содержание белка при ручном отмывании, при механическом определении и спектрофотометрии сопоставимы. Различия средних значений по методам не превышают выявленной достоверной 1,5% разницы.

Различие значений содержания белка между методами определения у стандарта Гром составил 1,04%. У образцов 2024/16, 18278, 18399 и 20793 содержание белка в зерне ниже стандартного сорта Гром при всех способах определения. У шести образцов варьирование количества белка в зависимости от способа определения более выражено и составляет 2,13–2,78% (18278, 20793, 20778, 21378, 21420, 19842).

Вязкоэластичные свойства клейковины определяли на отечественном приборе ИДК-3М (табл. 3).

Расхождение результатов определения качества клейковины отмывой двумя разными способами не превышает 5% и являются приемлемым. Расхождения средней по методу (ИДК) составили 0,2 единицы прибора, что указывает на точность выполнения анализа.

Таблица 3 – Определение качества сырой клейковины на приборе ИДК в зерне озимой мягкой пшеницы

№ п/п	Вариант	ИДК (ручное отмывание)	Группа качества	ИДК (механическое отмывание)	Группа качества
1	2	3	4	5	6
1	2009/16	90,8	II	94,8	II
2	2024/16	82,4	II	85,2	II
3	1072/15	83,0	II	80,8	II
4	1008/15	97,8	II	100,8	II
5	18278	78,1	II	79,4	II
6	18399	79,4	I	74,8	I
7	20778	82,4	II	79,2	II

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
8	20793	73,8	I	69,0	I
9	21370	81,6	II	77,8	I
10	21373	77,8	I	77,8	I
11	21378	53,2	I	54,6	I
12	21419	74,4	II	77,4	I
13	21420	62,0	I	64,6	I
14	19842	66,2	I	65,6	I
15	20029	71,0	I	74,2	I
16	18932	77,2	I	74,2	I
17	19767	62,1	I	61,0	I
18	20078	77,1	I	76,6	I
19	Гром (st)	80,1	II	78,8	II
	Среднее по методу	76,3		76,1	
	НСР <sub>05</sub>	4,2			

Метод спектрофотометрии не позволяет определить вязкоэластичные свойства клейковины. Показатели качества зерна озимой пшеницы возможно измерить только при выделении комплекса белков, которые и формируют клейковину.

### Выводы

Независимо от способа определения количества клейковины и белка в зерне мягкой озимой пшеницы величина расхождения средних значений по методам не превышала выявленной достоверной 1,5% разницы. Различия между результатами определений деформации клейковины по методам не превышали 5 ед. ИДК.

Спектрофотометрия является прецизионным методом определения количества клейковины и белка в зерне озимой пшеницы при малом количестве исследуемого материала и незаменимым на ранних этапах селекционного процесса. Однако спектрофотометрия не дает оценки вязкоэластичных свойств клейковинного комплекса, так как данный подход не позволяет определить его деформацию.

Независимо от марки устройства для отмыывания клейковины и спектрофотометра приборы должны давать такой же результат, как и при проведении анализа вручную.

### Литература

- Хрипунов А.И. Влагообеспеченность и урожайность озимой пшеницы в разных зонах Ставропольского края / А.И. Хрипунов, Н.А. Морозов, Н.А. Галушко, Е.Н. Общия // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. – Т.55. №4. - С. 21-26.
- Галушко Н.А. Качество зерна новых сортов мягкой озимой пшеницы в условиях Северо-Кавказского региона / Н.А. Галушко, Н.М. Комаров, Н.И. Соколенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. №4 (72). - С. 78-81. DOI: 10.25930/0ct5-gy14
- Мелешкина Е.П. Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зерно продуктов / Е.П. Мелешкина // Сборник материалов 13-й Всероссийской научно-практической конференции КФ ФГБНУ «ВНИИЗ». – Анапа, 2016. – С. 4-9.
- Ионова Е.В. Технологическая оценка зерна сортов и линий озимой пшеницы селекции ФГБНУ/ Е.В. Ионова [и др.] // Зерновое хозяйство России. 2017. № 6 (54). - С. 16-21.
- Кравченко Н.С. Изучение физических и мукомольных свойств зерна сортов озимой мягкой пшеницы / Н.С. Кравченко, А.П. Самофалов, Н.Г. Игнатъева, Н.Е. Васюшкина // Аграрный вестник Урала. 2016. №5(147). - С. 11-17.
- Мелешкина Е.П. Методы определения количества и качества клейковины в зерне и муке из пшеницы / Мелешкина Е.П. // Контроль качества продукции. 2016. №11. - С. 26-28.

7. ГОСТ Р 50436-92 Зерновые. Отбор проб зерна. - М.: Издательство стандартов, 1993. – 5 с.
8. ГОСТ 54478-2011 Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. - М.: Стандартинформ, 2012. – 20 с.
9. ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. - М.: Стандартинформ, 2006. – 9 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.: Книга по требованию, 2012. - 352 с.

#### **N.A. Galushko, V.I. Korneeva COMPARISON OF METHODS TO EVALUATE QUANTITY AND QUALITY OF GLUTEN AND PROTEIN IN SOFT WINTER WHEAT**

The Stavropol Territory is one of the leaders in the production of soft winter wheat. In the region, agricultural producers pay special attention to the quality of their products, especially used for bread baking. There are different methods to evaluate grain quality, which arise the issue about the comparability of the results obtained. The aim of the research is to identify the features of different methods to determine the quantity and quality of gluten and protein in soft winter wheat and to establish their comparability. The research was carried out in the grain quality laboratory of the Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasus Federal Research Center» in 2019–2020. Three methods to determine the quantity and quality of gluten and protein in varieties of own selection were studied: washing gluten by hand, by the mechanical method in MOK system and spectrophotometry. Regardless of the method to determine the amount of gluten and protein in the grain of soft winter wheat, the size of the discrepancy between the average values according to the methods did not exceed the revealed significant difference 1,5%. Differences between the results of gluten deformation measurements by the methods did not exceed 5 units of the device. Spectrophotometry is a precision method to determine the amount of gluten and protein in winter wheat grain at small amount of test material and is irreplaceable at the early stages of the breeding process. However, spectrophotometry does not allow evaluating the visco-elastic properties of the gluten complex, since this approach does not allow determining its deformation.

*Keywords: winter wheat, method, grain quality, gluten, protein, spectrophotometry.*

**Галушко Наталья Алексеевна**, к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории качества зерна ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [natasotka@mail.ru](mailto:natasotka@mail.ru)

**Корнеева Валентина Игоревна**, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории качества зерна ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [valya.korneeva.92@mail.ru](mailto:valya.korneeva.92@mail.ru)

**Natalia Alekseevna Galushko**, Cand.Biol.Sci., leading researcher at the laboratory of grain quality, FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Centre». 356241, Stavropol Territory, Shpakovsky district, Mikhaylovsk, 49 Nikonov Str. E-mail: [natasotka@mail.ru](mailto:natasotka@mail.ru)

**Valentina Igorevna Korneeva**, postgraduate student, junior researcher at the laboratory of grain quality, FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Centre». 356241, Stavropol Territory, Shpakovsky district, Mikhaylovsk, 49 Nikonov Str. E-mail: [valya.korneeva.92@mail.ru](mailto:valya.korneeva.92@mail.ru)

УДК 635.9:631.8:581.1

**Проворченко А.В., Каменских Л.А.**

#### **ВЛИЯНИЕ ВИДА УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И КАЧЕСТВО РАСТЕНИЙ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА И ТУИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В КОНТЕЙНЕРАХ**

Многочисленные исследования посвящены вопросам применения удобрений под овощные культуры, а достаточной и достоверной информации о влиянии данных элементов технологии на ростовую активность и качество выращиваемых декоративных растений в литературе практически нет. Это определило необходимость научных исследований при выращивании растений различных сортов можжевельника и туи западной с закрытой корневой системой в контейнерах СЗ. Исследования проводились в течение 2017–2019 гг. на полигоне контейнерного производства декоративных культур ООО х.Новоукраинского, Крымского района, Краснодарского края. Растения выращивали в контейнерах СЗ (объемом 3 литра). В

опыт включены: сорт можжевельника скального Фишт, можжевельника среднего Минт Джулеп и сорта туи западной Кубанский изумруд и Колумна. В контейнер С3 высаживали растения из горшка Р9 (объемом 0,5 литра), вносили удобрения базакот (контроль) и нитроаммофоску из расчета 3 г на 1 литр субстрата. Цикл производства растений длился с октября предыдущего года – до сентября месяца текущего. Установлено, что при использовании удобрений базакот все растения имели больший диаметр кроны на 0,5–23,5 см, высоту на 5,3–20,3 см, диаметр стволика на 0,1–0,3 см. Боковых разветвлений на единицу объема кроны изучаемых сортов можжевельника на 1,1–2,9 шт., туи западной на 0,3–1,4 штук на  $\text{дм}^3$  больше при использовании нитроаммофоски.

**Ключевые слова:** можжевельник; туя; контейнер; базакот; нитроаммофоска.

**Введение.** В последние годы все больше растет спрос на декоративные культуры которые используются на озеленение населенных пунктов, офисов различных фирм, а также участков частных домов. Многие потребители хотят иметь озеленение соответствующего искусству ландшафтного дизайна. Такой подход требует очень широкого спектра различных видов и форм посадочного материала декоративных растений [1].

В Южном Федеральном округе, в питомниках декоративных культур, до 70 % занимают хвойные растения, которые имеют привлекательный вид не только весной и летом, но и в течение всего года. Наиболее распространенными среди хвойных растений являются – туя и можжевельник, без которых не обходится ни один ландшафтный проект. Опыт питомников большинства европейских стран свидетельствует о перспективности выращивания посадочного материала широкого ассортимента декоративных растений с закрытой корневой системой или так называемой контейнерной культуры.

Организация производства посадочного материала растений можжевельника и туи западной с закрытой корневой системой включает комплекс агротехнологических работ. В том комплексе мероприятий важное место занимают: вид используемых при выращивании удобрений [2], выбор субстрата и подготовка исходного материала при посадке в контейнер. Эти агромероприятия оказывают существенное влияние на себестоимость выращиваемых растений и, в конечном итоге, могут определять рентабельность производства [3].

**Объекты и методы исследования.** Исследования проводились в течение 2017–2019 гг. на полигоне контейнерного производства ООО «Кубанский изумруд» х. Новоукраинского, Крымского района, Краснодарского края.

Посадку растений в контейнеры С3 (объем 3 литра) проводили в октябре месяце 2017 года. Для посадки подбирали одинаковые по размеру надземной части растения из горшка Р9 (объемом 0,5 литра). В зависимости от варианта опыта в контейнер вносили по 3 г на 1 литр субстрата базакот или нитроаммофоску.

Схема опыта

Фактор А Вид удобрений	Фактор В Вид и сорт растений
1. Базакот (контроль) 2. Нитроаммофоска	1. Можжевельник скальный Фишт 2. Можжевельник средний Минт Джулеп 3. Туя западная Кубанский изумруд 4. Туя западная Колумна

Опыт двухфакторный, в нем изучается два вида удобрений при выращивании четырех сортов можжевельника и туи, из которых два сорта можжевельника и два сорта туи западной.

Длительность выращивания растений в контейнере С3, по принятой на фирме технологии, длится с октября предыдущего года по сентябрь месяц текущего.

В каждом варианте по 40 учетных растений, повторность опыта 4-х кратная, т.е. в повторности по 10 учетных растений. Размещение вариантов систематическое, а повторности последовательное. В процессе выращивания растений, за ними проводился агротехнический уход, принятый на фирме.

Учет биометрических параметров роста надземной части растений проводили по общепринятым методикам [4]. При изучении биометрических параметров надземной части растений (диаметр стволика, высота, диаметр кроны) измеряли все учетные растения. Для учета фитомассы

растений использовали методики, описанные в работах Л.Е. Родина, Н.П. Ремезова, Н.И. Базилевича и др. [5]. Взвешивали отдельно надземную и корневую систему на двух учетных растениях в каждой повторности, т.е. на 8 в каждом варианте. Количество боковых разветвлений подсчитывали на трех растениях в каждой повторности т. е. на 12 в каждом варианте. При оценке показателей качества контейнерных растений пользовались стандартами на посадочный материал декоративных растений, рекомендуемых на территории Российской Федерации.[6]. Изучение проводили на всех учетных растениях в каждом варианте опыта.

Экономическую оценку результатов исследований рассчитывали на основе фактических затрат и денежной выручки от реализации растений [7].

**Результаты и обсуждения.** Полученные нами экспериментальные данные в полной мере характеризуют влияние применяемых в системе технологии выращивания данных растений - удобрений базакот и нитроаммофоска (табл. 1).

Таблица 1 – Биометрические параметры роста растений можжевельника и туи в контейнерах С3 в зависимости от вида удобрений, средние за 2018–2019 гг.

Вариант опыта	Диаметр стволика, см	Высота, см	Диаметр кроны, см	Объем кроны, дм <sup>3</sup>
Можжевельник средний Минт Джулеп				
Базакот (контроль)	1,6	67,0	83,8	56,1
Нитроаммофоска	1,3	46,7	60,3	28,2
НСР <sub>05</sub>	0,3	6,2	4,7	5,2
Можжевельник скальный Фишт				
Базакот (контроль)	1,7	85,9	22,8	11,7
Нитроаммофоска	1,5	77,1	21,4	9,2
НСР <sub>05</sub>	0,2	5,4	1,3	1,8
Туя западная Кубанский изумруд				
Базакот (контроль)	1,9	72,6	31	18,2
Нитроаммофоска	1,6	62,1	26,6	11,5
НСР <sub>05</sub>	0,3	5,8	2,1	3,2
Туя западная Колумна				
Базакот (контроль)	1,8	68,6	30,6	16,38
Нитроаммофоска	1,7	63,3	30,1	15,0
НСР <sub>05</sub>	0,2	4,1	1,3	1,5

Прежде чем приступить к анализу полученных экспериментальных данных следует уточнить, что можжевельник средний Минт Джулеп имеет стелющуюся надземную систему, а остальные сорта вертикально растущую, т. е. пирамидальную. Оценка ростовой активности изучаемых растений на применяемый вид удобрений проводили по следующим параметрам: диаметр стволика, высота надземной части, диаметр и объем кроны.

У всех изучаемых растений, перечисленные параметры были больше при использовании удобрения базакот. Так, у растений можжевельника Минт Джулеп, при использовании базакота, диаметр стволика составил 1,6 см, а при использовании нитроаммофоска - 1,3 см. Для можжевельника Фишт, эти показатели составили 1,7 и 1,5 см – соответственно, для туи Кубанский изумруд - 1,9 и 1,6 см, а для сорта Колумна 1,8 и 1,7 см. Такая же закономерность влияния используемых удобрений установлена при анализе показателей высоты растений, диаметра и объема кроны, т.е. они были больше при использовании удобрения базакот.

Активность роста надземной части растений во многом определяется развитием и продуктивностью функционирования корневой системы. Масса корней у всех изучаемых сортов можжевельника и туи больше у растений при выращивании которых использовали удобрение базакот табл. 2. Так,

при выращивании сорта Минт Джулеп, в варианте с базакотом, масса корней одного растения составила 78,0 г, а в варианте с нитроаммофоской - 45,0 г. Такая же закономерность отмечается и по сорту можжевельника скального Фишт – 38,0 и 27,0 г соответственно.

В соответствии с массой корней формируется и масса надземной части и общая, т.е. она больше при использовании базакота. Отсюда и большие биометрические параметры надземной части растений, в варианте где использовали удобрения базакот, т.е. их высота и объем кроны. Для сортов можжевельника соотношение массы надземной части растений к массе корневой системы составляет 2,3-3,5 или корни в общей массе занимают 22,2-30,3% (табл. 2).

Таблица 2 – Структура составных частей растений можжевельника и туи в контейнерах С3 в зависимости от вида удобрений, средняя за 2018–2019 гг.

Вариант опыта	Масса составных частей				Соотношение надземной и корневой системы
	общая, г	надземная часть, г	корневая система		
			г	%	
Можжевельник средний Минт Джулеп					
Базакот (контроль)	319,0	241,0	78,0	24,5	3,1
Нитроаммофоска	161,0	116,0	45,0	27,9	2,6
НСР <sub>05</sub>	17,2	16,4	6,3		
Можжевельник скальный Фишт					
Базакот (контроль)	171,0	133,0	38,0	22,2	3,5
Нитроаммофоска	89,0	62,0	27,0	30,3	2,3
НСР <sub>05</sub>	14,3	12,2	6,1		
Туя западная Кубанский изумруд					
Базакот (контроль)	336,0	209,0	127,0	37,8	1,6
Нитроаммофоска	281,0	176,0	105,0	34,4	1,7
НСР <sub>05</sub>	14,7	13,5	7,6		
Туя западная Колумна					
Базакот (контроль)	314,0	177,0	137,0	43,6	1,3
Нитроаммофоска	262,0	156,0	106,0	40,4	1,5
НСР <sub>05</sub>	15,3	11,4	4,7		

Несколько по иному складывается соотношение массы корневой системы и надземной части растений туи западной. Отношение массы надземной части растений к корневой системе составляет 1,3-1,7, а в структуре общей массы – корни составляют 34,4-43,6 %.

Полученные нами экспериментальные данные позволяют оценить не только ростовую активность изучаемых растений, но и лечь в основу оценки показателей качества этих растений. Такие показатели нам нужны для оценки выращиваемых растений, как товара для реализации в садовых центрах.

Растения, которые поступают в продажу, должны соответствовать определенным требованиям качества. При оценке показателей качества контейнерных растений, мы пользовались стандартами на посадочный материал декоративных растений, рекомендуемых на территории Российской Федерации (Москва, АППМ, 2013) [5].

При выращивании растений в контейнерах С3, минимальная высота можжевельника скального Фишт должна быть не менее 50 см, сортов туи Кубанский изумруд и Колумна не менее 40 см. Для можжевельника среднего с распростертой кроной, сорта Минт Джулеп - минимальный диаметр надземной части должен быть не менее 30 см.



Таким образом, как следует из полученных нами экспериментальных данных, не зависимо от используемого вида удобрений, биометрические параметры изучаемых растений соответствуют требованиям стандарта.

При выращивании декоративных растений в контейнерах и реализации их в садовых центрах важно иметь не только необходимые биометрические параметры растений, но и их привлекательный внешний вид. Для характеристики внешнего вида, мы использовали показатели количества боковых разветвлений, которые приходятся на 1 погонный метр высоты и на единицу объема кроны (табл. 3), (рис. 1, 2).

Таблица 3 – Структура надземной части растений можжевельника и туи в контейнерах С3 в зависимости от вида удобрений, средняя за 2018–2019 гг.

Вариант опыта	Высота растений, см	Объем кроны, дм <sup>3</sup>	Боковые разветвления, шт.		
			на одно растение	на 1 п.м. высоты	на 1 дм <sup>3</sup> кроны
Можжевельник средний Минт Джулеп					
Базакот (контроль)	67,0	56,1	232,1	277,0	4,1
Нитроаммофоска	46,7	28,2	196,5	325,9	7,0
НСР <sub>05</sub>	5,3	4,7	6,9	6,7	1,2
Можжевельник скальный Фишт					
Базакот (контроль)	85,9	26,2	146,9	171,0	5,6
Нитроаммофоска	77,1	20,8	138,9	180,2	6,7
НСР <sub>05</sub>	3,8	3,6	6,3	4,6	0,8
Туя западная Кубанский изумруд					
Базакот (контроль)	72,6	18,2	74,5	102,6	4,1
Нитроаммофоска	62,1	11,5	63,8	102,7	5,5
НСР <sub>05</sub>	5,1	4,5	7,8	2,3	1,1
Туя западная Колумна					
Базакот (контроль)	68,6	16,8	28,1	41,0	1,7
Нитроаммофоска	63,3	15,0	29,4	46,4	2,0
НСР <sub>05</sub>	4,2	2,7	7,4	9,6	0,7

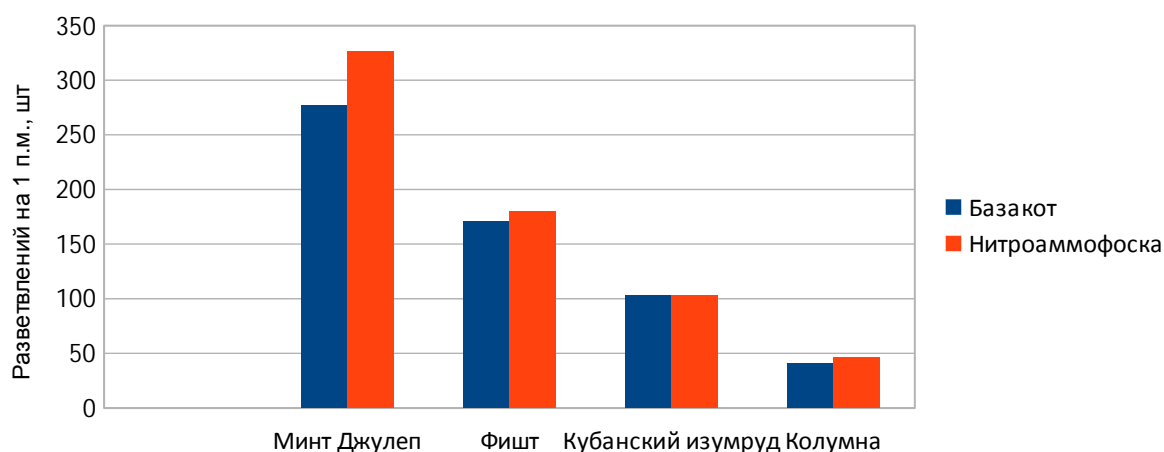


Рис. 1. Количество разветвлений на единицу высоты растений можжевельника и туи в зависимости от вида удобрений, среднее за 2018–2019 гг.

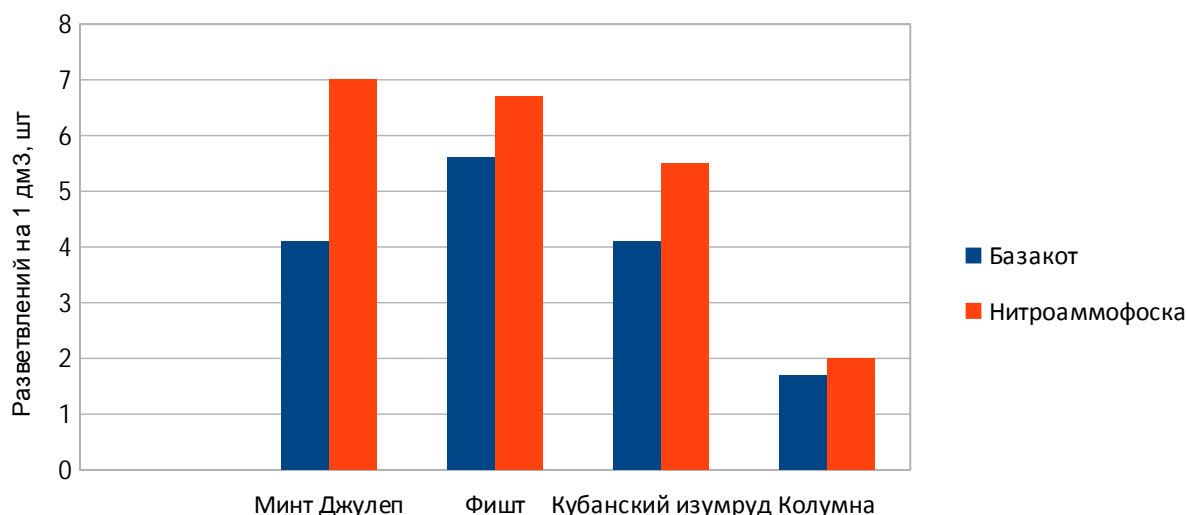


Рис. 2. Количество разветвлений на единицу объема кроны растений можжевельника и туи в зависимости от вида удобрений, среднее за 2018–2019 гг.

Нами установлено, что при использовании удобрения базакот у изучаемых растений отмечается более интенсивный поступательный рост в высоту, чем при использовании нитроаммофоски. Такая особенность роста сказывается на формировании боковых разветвлений, которые приходятся на единицу высоты растений и единицу объема кроны.

Так, у можжевельника скального сорта Фишт, при использовании удобрения нитроаммофоска, растения имеют высоту 77,1 см, а на единицу высоты (1 п.м. растений) приходится 180,2 шт. разветвлений и на  $\text{дм}^3$  кроны 6,7 шт. разветвлений. При использовании удобрения базакот, высота растений составила 85,9 см и сформировалось 171,0 шт. боковых разветвлений на 1 п.м. высоты и 5,6 шт. на  $\text{дм}^3$  кроны это в 1,05-1,2 раза меньше, чем при использовании удобрения нитроаммофоски. Такая же закономерность отмечается по всем сортам изучаемых видов можжевельника и туи.

Большая насыщенность кроны изучаемых растений при использовании нитроаммофоски придает им и более привлекательный вид. Это позволяет садовым центрам формировать более высокую цену реализации этих растений, что в конечном итоге может определить и рентабельность их производства.

Обобщающим показателем при изучении влияния вида удобрений в технологическом цикле выращивания растений в контейнерах – является экономическая эффективность.

При использовании в качестве удобрений базакот, растения имеют несколько большие биометрические параметры, а при использовании нитроаммофоски лучшую насыщенность кроны боковыми разветвлениями. Всё это позволило сформировать для изучаемых сортов одну цену реализации растений, независимо от используемого вида удобрений (табл. 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность выращивания растений можжевельника и туи в контейнерах С3 в зависимости от вида удобрений, средняя за 2018–2019 гг.

Вариант	Показатели			
	себестоимость, руб./шт.	цена реализации, руб./шт.	прибыль, руб./шт.	рентабельность, %
1	2	3	4	5
Можжевельник средний Минт Джулеп				
Базакот (контроль)	128,7	380,0	251,3	195,3
Нитроаммофоска	126,7	380,0	253,3	199,9
Можжевельник скальный Фишт				
Базакот (контроль)	140,8	400,0	259,2	184,1
Нитроаммофоска	138,8	400,0	261,2	188,2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Туя западная Кубанский изумруд				
Базакот (контроль)	135,5	420,0	284,5	210,0
Нитроаммофоска	133,5	420,0	286,5	214,6
Туя западная Колумна				
Базакот (контроль)	132,0	310,0	178,0	134,8
Нитроаммофоска	130,0	310,0	180,0	138,5

В целом, выращивание сортов можжевельника Минт Джулеп, Фишт, туи западной сортов Кубанский изумруд и Колумна в контейнерах С3 экономически выгодно. При этом установлен довольно высокий уровень рентабельности производства этих растений, независимо от применяемого вида удобрений.

### Выводы

1. Использование при выращивании посадочного материала изучаемых сортов можжевельника и туи западной в контейнерах С3 удобрений базакота и нитроаммофоски позволило установить различное их влияние на биометрические параметры роста этих растений. При использовании базакота все растения имели больший диаметр стволика на 0,1-0,3 см, высоту растений на 5,3-20,3 см, диаметр кроны на 0,5-23,5 см.

2. Боковых разветвлений на единицу объема кроны изучаемых сортов можжевельника на 1,1-2,9 шт., туи западной на 0,3-1,4 шт. на  $\text{дм}^3$  больше при использовании нитроаммофоски.

3. Соотношение массы надземной части к корневой системе у изучаемых сортов можжевельника составляет 2,3-3,5, а у сортов туи западной 1,3-1,7, независимо от вида применяемого в исследованиях удобрений.

4. Независимо от вида используемых при выращивании удобрений биометрические параметры растений можжевельника и туи в полной мере соответствуют требованиям стандарта для данной категории посадочного материала.

5. Выращивание изучаемых сортов можжевельника и туи в контейнерах С3, в зависимости от вида удобрений, экономически выгодно. Рентабельность производства для сорта можжевельника скального Фишт составила 195,0-199,9 %, можжевельника среднего Минт Джулеп 184,1–188,2%, туи западной сорта Кубанский изумруд 210,0–214,6 % и сорта Колумна 134,8–138,5%.

### Литература

1. Маурер В.М. Декоративне розсадництво з основами насінництва / В.М. Маурер. - Київ: Видавництво, 2006. - 273 с.

2. Сидиков Д.Х. Влияние различных систем удобрения на формирование урожая плодов огурца и томата в лесостепной зоне РСО–Алания / Д.Х. Сидиков, Т.К. Лазаров // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т.57. №3. – С. 34-39.

3. Проворченко А.В. Эффективность производства посадочного материала можжевельников в зависимости от вида исходного материала / А.В. Проворченко, С.Н. Бирюков, Ю.В. Седина, О.А. Проворченко // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского аграрного университета. 2013. № 93(09). - С. 972-983.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых ягодных и орехоплодных культур. - Орел, 1999. - 606с.

5. Родин Л.Е. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах / Л.Е. Родин, Н.П. Ремезов, Н.И. Базилевич. - Л.: Наука, 1968. - 143 с.

6. Стандарты на посадочный материал декоративных и плодовых растений, рекомендуемые на территории Российской Федерации. М., АППМ. - 2013. - 100 с.

7. Методические рекомендации по экономической оценке результатов агротехнических исследований в садоводстве и плодовом питомниководстве / Под ред. А.Н. Шестопаля. - Киев, 1985. - 65 с.

**A.V. Provorchenko, L.A. Kamenskikh INFLUENCE OF FERTILIZER TYPE ON GROWTH AND QUALITY OF JUNIPER AND THUJA PLANTS WHEN GROWING IN CONTAINERS**

Numerous studies are devoted to the application of fertilizers for vegetable crops literature has almost no sufficient and reliable information about the influence of these technology elements on the growth activity and quality of cultivated ornamental plants. This determined the need for scientific research when growing plants of various varieties of juniper and thuja occidentalis with a closed root system in C3 containers. The study was conducted during 2017-2019 on the testing ground of container production of ornamental crops on farm Novoukrainsky, Krymsky district, Krasnodar Territory. Plants were grown in C3 containers (3 liters volume). The experiment included the following varieties: Rocky Mountain juniper «Fisht», Juniperus x media «Mint Julep» and Thuja occidentalis «Kubanskiy izumrud» and «Kolumna» emerald. Plants from pot P9 (0.5 liters volume) were planted in container C3 and applied fertilizers Basacote (control) and nitroammofoska (NPK) at the rate of 3 g per 1 liter of substrate. The plant production cycle lasted from October 2019 to September 2020. It was found that when using Basacote fertilizers, all plants have 0,5-23,5 cm larger crown diameter, height – 5,3-20,3 cm, and stem diameter – 0,1-0,3 cm. When using nitroammofoska (NPK) there are 1,1-2,9 pcs more side branches per unit volume of the crown in the studied juniper varieties, Thuja occidentalis – 0,3-1,4 pcs per dm<sup>3</sup>.

*Keywords: juniper; thuja; container; Basacote; nitroammofoska (NPK)*

**Проворченко Александр Владимирович**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». 346493, ЮФО, Ростовская обл., Октябрьский р-н, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24. E-mail: [lotoeva77@mail.ru](mailto:lotoeva77@mail.ru)

**Каменских Людмила Анатольевна**, аспирантка кафедры растениеводства и садоводства ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». 346493, ЮФО, Ростовская обл., Октябрьский р-н, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, 24. E-mail: [kamenskikhkrymsk@mail.ru](mailto:kamenskikhkrymsk@mail.ru)

**Aleksandr Vladimirovich Provorchenko**, Dr.Agr.Sci., Professor, FSBEI HE «Don State Agrarian University». 346493, SFD, Rostov region, Oktyabrsky district, vil. Persianovsky, 24 Krivoshlykov str. E-mail: [lotoeva77@mail.ru](mailto:lotoeva77@mail.ru)

**Ludmila Anatolyevna Kamenskikh**, postgraduate student at the Department of Plants production and horticulture, FSBEI HE «Don State Agrarian University». 346493, SFD, Rostov region, Oktyabrsky district, vil. Persianovsky, 24 Krivoshlykov str. E-mail: [kamenskikhkrymsk@mail.ru](mailto:kamenskikhkrymsk@mail.ru)

УДК 633.321

**Сабанова А.А., Фаргиев А.Т., Гегкиев А.Б.**

**РОЛЬ ИНОКУЛЯЦИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В ПОВЫШЕНИИ ЕГО АЗОТФИКСАЦИИ, БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТИ И МОБИЛИЗАЦИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЧВЫ**

Клеверу, как одной из наиболее продуктивных многолетних бобовых культур, принадлежит ведущая роль в создании кормовой базы и вовлечении атмосферного азота в агроценоз. Исследования проводились в горной зоне РСО–Алания в 2018–2020 годах на Правобережном государственном сортоиспытательном участке, с целью выявить роль инокуляции семян клевера лугового в повышении азотфиксации, болезнеустойчивости и мобилизации питательных элементов почвы. Результаты проведенных исследований показали, что все изучаемые штаммы ризобий (71-94, 72-94, 73-94, 74-94, 340<sup>6</sup> и 348) на обоих испытуемых сортах способствовали формированию более мощного симбиотического аппарата. Наиболее эффективной была инокуляция семян штаммом 340<sup>6</sup>, которая способствовала повышению количества фиксированного атмосферного азота на 38,6% (сорт Дарьял) и на 38,4% (сорт Фарн) по сравнению с контрольным вариантом. Из фитосанитарного мониторинга было установлено, что растения клевера поражались в основном такими болезнями как антракноз, мучнистая роса и цветочная плесень. Вариант с применением штамма 340<sup>6</sup> также оказался более эффективным и способствовал повышению болезнеустойчивости растений. Развитие антракноза, мучнистой росы и цветочной плесени снизилось соответственно на 5,7; 14,2; 8,8% (сорт Дарьял) и на 6,6; 13,6; 9,9% (сорт Фарн). Инокуляция семян штаммами ризобий существенно способствовала улучшению минерального питания растений клевера. Существен-

ному повышению мобилизации доступных форм элементов питания почвы: аммония, нитратов, доступного фосфора и обменного калия способствовал штамм ризобий 340<sup>б</sup>. При этом содержание аммония в слое 0-10 см повысилось на 21,72 мг/кг (сорт Дарьял) и на 21,97 мг/кг (сорт Фарн); а содержание нитратов на 6,21 и 5,42 мг/кг соответственно; содержание доступного фосфора повысилось на 81,14 мг/кг (сорт Дарьял) и на 80,11 (сорт Фарн); обменного калия повысилось на 36,13 мг/кг (сорт Дарьял) и на 34,27 мг/кг (сорт Фарн) относительно контрольного варианта.

**Ключевые слова:** клевер, ризоторфин, штаммы, инокуляция, азотфиксация, болезнеустойчивость, питательные элементы, урожайность.

**Введение.** Многолетним бобовым травам и бобово-злаковым травосмесьям принадлежит ведущая роль не только в создании кормовой базы и повышении урожайности культур севооборота, но и в вовлечении атмосферного азота в агроценоз [1-3].

За счет фиксации атмосферного азота бобовые растения в симбиозе с бактериями могут накапливать в зависимости от биологических особенностей культуры от 100 до 300 кг/га связанного азота в год [4-6].

Это значительно снизит нормы вносимых азотных удобрений под сельскохозяйственные культуры, а в будущем может являться альтернативой их промышленному производству [7].

Одной из наиболее продуктивных многолетних кормовых бобовых культур, определяющих в значительной степени производство высокобелковых объемистых кормов и биологизацию земледелия, является клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) [8-10].

Способность фиксировать азот из воздуха, накапливать его в пахотном слое и повышать плодородие почвы делает клевер луговой одним из лучших предшественников для многих сельскохозяйственных культур [11]. Поэтому расширение посевов этой культуры вполне актуально.

В получении экологически безопасной продукции растениеводства важную роль играют бактериальные удобрения – микробные препараты для обеспечения биологической азотфиксации, фосфатмобилизации, ростстимуляции в ризосфере растений и защиты их от патогенов и фитофагов [11-13].

Клевер способен за счет симбиотической фиксации азота воздуха и использования труднодоступных форм питательных элементов почвы, формировать урожай зеленой массы свыше 50 т/га, сена 10 т/га [14].

Однако во многих хозяйствах РСО–Алания урожаем клевера остается на низком уровне [15], что объясняется, в первую очередь, поражением болезнями и повреждением вредителями растений клевера, их низкой конкурентной способностью, а также слабой устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.

В связи с этим, мы поставили **цель** – выявить наиболее активный штамм ризобий, который бы обеспечивал максимальную симбиотическую активность, высокую болезнеустойчивость и продуктивность растений клевера лугового.

Полевые опыты проведены в почвенно-климатических условиях горной зоны РСО–Алания в 2018–2020 годах на Правобережном госсортоучастке.

В настоящей работе приводятся результаты 3-летних исследований с двумя сортами клевера лугового – Фарн и Дарьял и штаммами ризобий (71-94, 72-94, 73-94, 74-94, 340<sup>б</sup> и 348).

По вариантам полевого опыта определяли: влияние предпосевной инокуляции семян ризоторфином на количество, массу клубеньков и количество фиксированного азота воздуха по Г.С. Посыпанову (1991). Распространение болезней растений, биологическую эффективность инокуляции по методике ВИЗР Санкт-Петербург, мобилизацию в почве посевов клевера: аммония, нитратов, фосфора калориметрическим методом; калия методом атомной абсорбции.

**Результаты проведенных нами исследований** свидетельствуют о том, что предпосевная инокуляция семян клевера лугового различными штаммами ризобий повышала количество клубеньков в различной степени.

Так, в фазу розетки инокуляция штаммом 71-94 повысила количество клубеньков на 14 шт.; шт. 72-94 на 12 шт.; шт. 73-94 на 13 шт.; шт. 74-94 на 16 шт.; шт. 340<sup>б</sup> на 28 шт.; шт. 348 на 20 штук (сорт Дарьял) и на 15; 12; 13; 16; 29; 21 шт. соответственно сорт Фарн (табл. 1).

Наибольшее количество клубеньков на корнях клевера лугового под воздействием инокуляции семян ризоторфином образовалось в фазу конец бутонизации – начало цветения. На корнях растений сорта Дарьял превышение по сравнению с контрольным вариантом составило: 73, 70, 68, 79, 101 и 81 шт. и сорта Фарн – 74, 70, 69, 79, 102 и 80 шт.

Таблица 1 – Влияние инокуляции семян ризогорфином на формирование симбиотического аппарата клевера лугового (сред. за 2018–2020 гг.)

П/П №	Варианты	Количество клубеньков на 1 растении, шт.			Масса клубеньков на 1 растении, мг			Масса клубеньков на 1 га, кг			Количество фиксированного азота воздуха		
		роzetки 26.07.	ветвление 11.08	бутоны-цветы, 10.09	роzetки 26.07.	ветвление 11.08	бутоны-цветы, 10.09	роzetки 26.07.	ветвление 11.08	бутоны-цветы, 10.09	кг/га	прибавка кг/га	%
сорт Дарьял													
1.	Контроль	38	98	139	7,6	13,6	24,8	46,7	100,6	151,3	146,7	–	–
2.	71-94	52	159	212	8,7	21,2	29,9	53,1	131,4	185,4	179,8	33,1	22,6
3.	72-94	50	154	209	8,4	20,5	29,4	51,2	127,1	182,3	176,8	30,1	20,5
4.	73-94	51	153	207	8,6	20,4	29,2	52,5	126,5	181,0	175,6	28,9	19,7
5.	74-94	54	164	218	9,2	21,9	30,7	56,1	135,8	190,3	184,5	37,8	25,8
6.	340 <sup>b</sup>	66	178	240	11,2	23,7	33,8	68,3	146,9	209,6	203,3	56,6	38,6
7.	348	58	169	220	9,8	22,3	30,9	59,8	138,3	191,5	185,8	39,7	27,1
	НСР <sub>05</sub>									3,6	2,8		
сорт Фарн													
1.	Контроль	36	95	136	7,4	13,3	22,9	46,2	100,1	149,3	144,9	–	–
2.	71-94	51	157	210	8,6	21,1	29,7	51,8	130,2	182,6	177,1	32,2	22,2
3.	72-94	48	151	206	8,3	20,4	29,2	50,1	126,4	180,5	175,0	30,1	20,8
4.	73-94	49	152	205	8,4	20,3	29,1	51,6	125,7	179,4	174,0	29,1	20,1
5.	74-94	52	160	215	9,0	21,6	30,4	55,0	134,1	187,1	181,5	36,6	25,3
6.	340 <sup>b</sup>	65	172	238	11,0	23,5	33,7	67,1	145,3	206,8	200,6	55,7	38,4
7.	348	57	165	216	9,7	22,1	30,6	57,9	136,9	189,7	184,0	39,1	26,9
	НСР <sub>05</sub>									2,1	2,0		

Следовательно, все испытываемые штаммы ризобий способствуют формированию более мощного симбиотического аппарата у растений клевера лугового. Наиболее эффективной была инокуляция семян штаммом 340<sup>б</sup>, которая способствовала образованию клубеньков в 1,7 раза больше на корнях растений сорта Дарьял и в 1,8 раза больше на корнях растений сорта Фарн.

Аналогично в этом варианте (340<sup>б</sup>) по фазам повышалась масса клубеньков на 1 растении – на 3,6; 10,1; 9 мг (сорт Дарьял) по сравнению с контрольным вариантом и на 3,6; 10,2; 10,8 мг соответственно сорт Фарн. Масса клубеньков на 1 гектаре при этом по фазам развития клевера лугового повышалась на 21,6; 46,3; 58,2 кг/га (сорт Дарьял) и на 20,9; 45,2; 57,5 кг/га (сорт Фарн).

Ризобиальная система растений клевера контрольного варианта за вегетацию фиксировала азота 146,7 кг/га (сорт Дарьял) и 144,9 кг/га (сорт Фарн). Инокуляция семян перед посевом шт. 71-94, 72-94, 73-94, 74-94 повысила количество фиксированного азота на 33,1; 30,1; 28,9; 37,8 кг/га (сорт Дарьял) и на 32,2; 30,4; 29,1; 36,6 кг/га (сорт Фарн).

Наибольшее количество атмосферного азота фиксировали растения сортов клевера при инокуляции семян перед посевом ризоторфином шт. 340<sup>б</sup>. Растения сорта Дарьял 203,3 кг/га или на 38,6%, а растения сорта Фарн 200,6 кг/га или на 38,4% больше растений контрольного варианта.

Следовательно, все испытываемые штаммы ризобий обладают более высокой активностью, чем местные аборигенные.

Путем фитосанитарного обследования было установлено, что в горной зоне РСО–Алания растения клевера лугового поражаются в основном такими болезнями как антракноз, мучнистая роса и цветочная плесень на 16; 34,6 и 14,9 % соответственно сорт Дарьял и на 25,0; 36,2 и 18,2% сорт Фарн (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние инокуляции семян ризоторфином на болезнеустойчивость растений клевера лугового (сред. 2018–2020 гг.)

№ п/п	Варианты	Пораженность, % балл поражения			Биологическая эффективность, %		
		антракноз	мучн. роса	цветоч. плесень	антракноз	мучн. роса	цветоч. плесень
сорт Дарьял							
1.	Контроль	16/1	34,6	14,9	–	–	–
2.	71-94	13,6/1-2	29,4	10,7	15,0	15,0	28,2
3.	72-94	14,8/1-2	30,8	11,2	7,5	10,9	24,8
4.	73-94	14,6/1-2	31,5	11,6	8,8	9,0	22,1
5.	74-94	12,7/1	26,9	8,4	20,6	22,3	43,6
6.	340 <sup>б</sup>	10,3/1	20,4	6,1	35,6	41,0	59,1
7.	348	12,4/1	26,0	7,5	22,5	24,9	49,7
сорт Фарн							
1.	Контроль	25/1-2	36,2	18,2	–	–	–
2.	71-94	21,6/1-2	31,2	14,7	13,6	14,5	19,2
3.	72-94	23,8/1-2	32,6	15,8	4,8	9,9	13,2
4.	73-94	23,7/1-2	32,8	15,2	5,2	9,4	16,5
5.	74-94	20,1/1	28,9	11,4	19,6	20,2	34,4
6.	340 <sup>б</sup>	18,4/1	22,6	8,3	26,4	37,6	54,3
7.	348	19,4/1	27,7	10,5	22,4	23,5	42,3

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что предпосевная инокуляция семян клевера лугового штаммами ризобий: 71-94, 72-94 и 73-94 незначительно снижала пораженность растений клевера антракнозом. Всего на 2,4; 1,2 и 1,4% по сорту Дарьял и на 3,4; 1,2 и 1,3% по сорту Фарн. Несколько сильнее снижала пораженность антракнозом инокуляция штаммами: 74-94 и 348 – на 3,3 и 3,6% по сорту Дарьял и на 4,9 и 5,6% по сорту Фарн.

Наиболее эффективным оказалась инокуляция семян штаммом 340<sup>б</sup>, она снижала поражаемость растений антракнозом на 5,7 и 6,6% соответственно по сортам Дарьял и Фарн.

Аналогично незначительно снижалась поражаемость растений клевера мучнистой росой по вариантам опыта и по сортам: на 5,2; 3,8 и 3,1% на вариантах 2; 3 и 4 сорт Дарьял и на 5,0; 3,6 и 3,4% сорт Фарн. И против мучнистой росы наиболее эффективной была инокуляция семян штаммом 340<sup>б</sup>, поражаемость снижалась на 14,2% по сорту Дарьял и на 13,6% по сорту Фарн.

В зависимости от инокуляции семян штаммами ризобий поражаемость растений клевера цветочной плесенью снижалась незначительно.

Только инокуляция семян штаммом 340<sup>б</sup> наполовину снижала пораженность растений цветочной плесенью с 14,9 до 6,1 % по сорту Дарьял и с 18,2 до 8,3% по сорту Фарн.

Биологическая эффективность инокуляции семян клевера против антракноза ризоторфином штаммами (варианты 2, 3, 4, 5 и 7) колебалась с 15,0 до 22,5% по сорту Дарьял и с 13,6 до 22,4% по сорту Фарн.

Более высокую биологическую эффективность проявила инокуляция штаммами ризобий: 71-94; 72-94; 73-94; 74-94 и 348 против цветочной плесени с 28,2 до 49,7% по сорту Дарьял и с 19,2 до 42,3% по сорту Фарн.

Наибольшую биологическую эффективность показала инокуляция семян клевера лугового штаммом 340<sup>б</sup>.

Против антракноза, мучнистой росы и цветочной плесени она составила по сорту Дарьял 35,6; 41,0 и 59,1% и по сорту Фарн – 26,4; 37,6 и 54,3%.

Инокуляция семян штаммами ризобий существенно влияла на содержание аммония (NH<sub>4</sub>), особенно в верхнем 0-10 см слое почвы. По-видимому, это следует объяснить более высокой численностью аммонифицирующих микроорганизмов в этом слое почвы (табл. 3).

Таблица 3 – Роль инокуляции семян клевера ризоторфином в мобилизации питательных элементов почвы (сред. за 2018–2020 гг.)

№ п/п	Варианты	Слой почвы, см	рН солевой	Содержание, мг/кг			
				NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
сорт Дарьял							
1.	Контроль	0-10	5,6	16,22	1,24	82,47	76,07
		10-20	5,7	15,60	0,82	92,19	70,12
2.	71-94	0-10	5,4	19,59	3,66	89,83	97,06
		10-20	5,6	12,58	2,11	99,68	62,50
3.	72-94	0-10	5,7	17,48	1,74	87,72	77,60
		10-20	5,8	16,03	1,47	90,47	71,30
4.	73-94	0-10	5,4	12,57	2,96	84,69	88,0
		10-20	5,6	10,59	1,24	101,90	76,3
5.	74-94	0-10	5,7	18,88	4,33	94,70	102,08
		10-20	5,8	17,50	2,12	102,44	71,57
6.	340 <sup>б</sup>	0-10	5,8	37,94	7,45	163,61	112,20
		10-20	6,1	29,56	3,52	171,27	91,82
7.	348	0-10	5,6	22,77	5,20	159,45	103,14
		10-20	5,8	20,64	2,81	167,37	99,26
сорт Фарн							
1.	Контроль	0-10	5,4	14,84	1,26	81,38	75,84
		10-20	5,6	14,10	0,90	93,25	71,25
2.	71-94	0-10	5,5	18,92	2,89	90,43	96,28
		10-20	5,7	13,47	1,11	97,11	64,53
3.	72-94	0-10	5,6	18,11	1,65	86,85	78,21
		10-20	5,9	16,24	1,20	90,87	73,18
4.	73-94	0-10	5,7	13,68	1,98	85,71	87,10
		10-20	5,8	11,78	0,91	99,40	72,80
5.	74-94	0-10	5,3	19,42	3,77	96,63	101,40
		10-20	5,7	16,89	2,35	100,75	83,75
6.	340 <sup>б</sup>	0-10	5,9	36,81	6,68	161,49	110,11
		10-20	6,3	31,40	4,11	183,50	93,87
7.	348	0-10	5,8	21,90	4,72	157,83	104,28
		10-20	5,9	19,79	2,04	172,61	97,98



Так, инокуляция семян штаммами 71-94; 72-94 и 74-94 повышала содержание  $\text{NH}_4$  в слое 0-10 см на 4,37; 2,26; 3,66 мг/кг (сорт Дарьял) и на 4,08; 3,27; 4,58 мг/кг соответственно (сорт Фарн). Наибольшее количество  $\text{NH}_4$  образовалось в почве варианта с инокуляцией семян штаммом 340<sup>б</sup> – 36,81 мг/кг (сорт Фарн) и 37,94 мг/кг (сорт Дарьял), что больше по сравнению контрольным вариантом на 21,97 и 21,72 мг/кг (табл. 3). Повышалось содержание аммония в почве этих вариантов и в слое 10-20 см на 13,96 мг/кг (сорт Дарьял) и на 17,30 мг/кг (сорт Фарн).

Содержание нитратов ( $\text{NO}_3$ ) в почве – показатель интенсивности процесса нитрификации, он протекает более интенсивно в верхнем 0-10 см слое почвы. В этом слое содержится значительно большая часть нитрифицирующих бактерий пахотного слоя. Поэтому в почве всех вариантов полевого опыта в слое 10-20 см содержится меньше нитратов, чем в слое 0-10 см.

Все штаммы ризоторфина способствовали повышению содержания нитратов в почве, но в разной степени. Инокуляция семян штаммами 72-94 и 73-94 повышала содержание нитратов в почве всего на 0,5-1,1,72 мг/кг в слое 0-10 см и на 0,65-0,42 мг/кг в слое 10-20 см (сорт Дарьял), а по сорту Фарн на 0,39-0,72 мг/кг и на 0,30-0,01 мг/кг соответственно.

Наибольшее количество нитратов содержалось в почве вариантов с инокуляцией семян штаммами 340<sup>б</sup> и 348. В слое 0-10 см 7,45-5,20 мг/кг (сорт Дарьял) и 6,68-4,72 мг/кг (сорт Фарн), что больше показателей контрольного варианта на 6,21-3,96 мг/кг и на 5,42-3,46 мг/кг соответственно.

Инокуляция семян штаммами ризобий способствовала значительному повышению содержания доступного фосфора ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) в почве. По сравнению с содержанием  $\text{P}_2\text{O}_5$  в почве контрольного варианта оно колебалось в слое 0-10 см от 2,22 до 12,23 мг/кг по вариантам 2,3,4,5 (сорт Дарьял) и от 4,33 до 15,25 мг/кг (сорт Фарн) соответственно.

Наибольшее количество  $\text{P}_2\text{O}_5$  накапливалось на вариантах с инокуляцией семян штаммами 340<sup>б</sup> и 348 в слое 0-10 см 164-159 мг/кг (сорт Дарьял) и 161-158 мг/кг (сорт Фарн). При этом было установлено, что по всем вариантам полевого опыта в слое почвы 10-20 см содержалось значительно больше доступного фосфора.

В слое почвы 10-20 см на вариантах с инокуляцией семян штаммами 340<sup>б</sup> и 348 также больше накапливалось  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 171-167 мг/кг (сорт Дарьял) и 184-173 мг/кг (сорт Фарн).

Инокуляция семян шт. 71-94 и 73-94 повышала содержание обменного калия в слое 0-10 см на 20,99-11,93 мг/кг (сорт Дарьял) и на 20,44-11,26 мг/кг (сорт Фарн).

Наибольшее содержание обменного калия определено в почве вариантов с инокуляцией семян штаммом 340<sup>б</sup> – 112,2 мг/кг (сорт Дарьял) и 110,11 мг/кг (сорт Фарн), что выше показателей контрольного варианта на 36,13 мг/кг и на 34,27 мг/кг соответственно.

### Выводы

1. Исследуемые заводские штаммы ризобий способствовали повышению азотфиксирующей активности растений клевера лугового, наиболее эффективным оказался штамм 340<sup>б</sup>. При инокуляции семян клевера штаммом 340<sup>б</sup> масса клубеньков на 1 га достигла 210-217 кг/га, а количество фиксированного азота за вегетацию 203-201 кг/га.

2. Наибольшее снижение поражаемости растений клевера лугового: антракнозом, мучнистой росой и цветочной плесенью отмечали также при инокуляции семян перед посевом ризоторфином – штаммом 340<sup>б</sup>.

3. Инокуляция семян штаммами ризобий существенно способствует улучшению минерального питания растений клевера. Путем мобилизации доступных форм элементов питания почвы: аммония, нитратов, доступного фосфора и обменного калия. При этом наибольшую эффективность проявил штамм ризобий 340<sup>б</sup>.

### Литература

1. Фарниев А.Т. Значение бобовых трав в повышении продуктивности фитоценозов / А.Т. Фарниев, Д.Т. Калицева, А.А. Сабанова // Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 85-летию выдающегося ботаника-исследователя флоры Северного Кавказа д-ра биол. наук, профессора, академика Академии наук Чеченской Республики Галушко Анатолия Ивановича. 2011. – С. 237-244.

2. Алметов Н.С. Влияние биопрепаратов и минеральных удобрений на урожайность и качество многолетних трав / Н.С. Алметов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2011. №8. – С. 21-24.

3. Фарниев А.Т. Роль амаранта и бобовых трав в обогащении почвы питательными веществами / А.Т. Фарниев, Д.Т. Калицева, А.А. Сабанова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №3. – С. 25-31.

4. Трепачев Е.П. О вкладе биологического азота бобовых в плодородие почвы / Е.П. Трепачев, Л.Д. Алейникова / Биологический азот в сельском хозяйстве СССР / Под ред. акад. Е.Н. Мишустина. – М.: Наука, 1989. – С. 8-15.
5. Сабанова А.А. Симбиотическая активность и белковая продуктивность козлятника восточного в предгорной зоне Северного Кавказа / А.А. Сабанова, И.Б. Басаев, А.Т. Фарниев. – Владикавказ, 2006. – 96 с.
6. Худиева И.А. Влияние биопрепаратов на азотфиксирующую активность, болезнеустойчивость и урожайность вики озимой / И.А. Худиева, А.А. Сабанова, А.Т. Фарниев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №4. – С. 15-21.
7. Козырев А.Х. Научное обоснование реализации биологического потенциала люцерны в Центральной части Северного Кавказа: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. – Владикавказ, 2009. – 42 с.
8. Новоселов М.Ю. Селекция клевера лугового на повышение адаптивности к неблагоприятному воздействию биотических и абиотических факторов среды (при создании сортов нового поколения) в Центральном Черноземном регионе Российской Федерации / М.Ю. Новоселов // в книге: Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. – М.: Эльф ИПР, 2012. – С. 34-38.
9. Фарниев А.Т. Экологическая роль бобовых трав и амаранта в стабилизации плодородия почвы / А.Т. Фарниев, А.А. Сабанова, Д.К. Ханаева / Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №4. – С. 38-46.
10. Фарниев А.Т. Влияние биопрепаратов на поражаемость болезнями разных сортов клевера / А.Т. Фарниев, Д.Т. Калицева, М.В. Герасименко // Юбилейный сборник научных трудов: «Агробиологические аспекты современных технологий возделывания полевых и луговых культур в ЦЧР». Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. - Воронеж, 2008. – С. 96-99.
11. Антонов В.И. Эффективность опыления пчелами клевера лугового / В.И. Антонов, Н.А. Ларетин, Т.И. Волкова // Кормопроизводство. 2016. №4. – С. 34-38.
12. Волкогон В.В. Методология і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Волкогон, А.С. Заришняк, І.В. Грин, О.М. Бердніков, Л.В. Центило. - Киев: Аграрная наука, 2011. – 156 с.
13. Кокоев Х.П. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании гороха // Х.П. Кокоев, А.А. Сабанова, А.Т. Фарниев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №4. – С. 42-47.
14. Пат. 2416186 Российская Федерация, МПК А01С21/00, А01С1/00. Способ стимуляции роста и развития растений клевера / Бекузарова С.А., Фарниев А.Т., Басиева Э.Б., Гасиев В.И., Калицева Д.Т.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Горский государственный аграрный университет. № 2009136313/21; заявл. 30.09.2009; опубл. 20.04.2011. Бюл. №11.
15. Фарниев А.Т. Влияние микробных препаратов на продуктивность клевера лугового / А.Т. Фарниев, С.А. Бекузарова, А.А. Сабанова, М.В. Герасименко // Кормопроизводство. 2010. №10. – С. 26-29.

**A.A. Sabanova, A.T. Farniev, A.B. Gegkiev THE ROLE OF MEADOW CLOVER INOCULATION IN INCREASING ITS NITROGEN FIXATION, DISEASE RESISTANCE AND MOBILIZATION OF SOIL NUTRIENTS**

Clover, as one of the most productive perennial legumes, plays a leading role in creating a forage base and involving atmospheric nitrogen in the agrocenosis. Studies were conducted in the mountain zone of the Republic of North Ossetia–Alania in 2018-2020 on the Pravoberezhny state seed-trial ground in order to identify the role of meadow clover seeds inoculation in increasing nitrogen fixation, disease resistance and mobilization of soil nutrients. The research results showed that all the studied rhizobium strains (71-94, 72-94, 73-94, 74-94, 340<sup>b</sup> and 348) on both tested varieties contributed to the formation of a more powerful symbiotic apparatus. The most effective was seeds inoculation with strain 340<sup>b</sup>, which contributed to an increase in the amount of fixed atmospheric nitrogen by 38,6% (Daryal variety) and 38,4% (Farn variety) compared to the control variant. The phytosanitary monitoring has found that clover plants were mainly affected by diseases such as anthracnose, powdery mildew and anther mold of clover. The variant using 340<sup>b</sup> strain also proved to be more effective and contributed to increased plant disease resistance. The development of anthracnose, powdery mildew and anther mold of clover decreased by 5,7; 14,2; 8,8% (Daryal variety) and 6,6; 13,6; 9,9% (Farn variety), respectively. Seeds inoculation with rhizobium strains significantly improved the mineral nutrition of clover plants. The Rhizobium strain 340<sup>b</sup> significantly increased the mobilization of available forms of soil nutrients: ammonium,

nitrate, available phosphorus, and exchangeable potassium. At this, the ammonium content in the 0-10 cm layer increased by 21,72 mg/kg (Daryal variety) and 21,97 mg/kg (Farn variety); and the nitrate content – by 6,21 and 5,42 mg/kg, respectively; the available phosphorus content increased by 81,14 mg/kg (Daryal variety) and 80,11 (Farn variety); exchangeable potassium increased by 36,13 mg/kg (Daryal variety) and 34,27 mg/kg (Farn variety) relative to the control variant.

*Key words: clover, rhizotorphin, strains, inoculation, nitrogen fixation, disease resistance, nutrients, yield.*

**Сабанова Альбина Арсеновна**, к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства и экологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-11-33. E-mail: [sabanova.albina@mail.ru](mailto:sabanova.albina@mail.ru)

**Фарниев Александр Тимофеевич**, д.с.-х.н., профессор кафедры землеустройства и экологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-11-33. E-mail: [FA-T@yandex.ru](mailto:FA-T@yandex.ru)

**Гегкиев Александр Будзиевич**, магистрант 2 года обучения кафедры землеустройства и экологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-11-33. E-mail: [FA-T@yandex.ru](mailto:FA-T@yandex.ru)

**Aleksandr Timofeevich Farniev**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Land management and ecology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-11-33. E-mail: [FA-T@yandex.ru](mailto:FA-T@yandex.ru)

**Albina Arsenovna Sabanova**, Cand.Agr.Sci., associate professor at the Department of Land management and ecology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-11-33. E-mail: [sabanova.albina@mail.ru](mailto:sabanova.albina@mail.ru)

**Aleksandr Budzievich Gegkiev**, the second-year master's student at the Department of Land management and ecology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-11-33. E-mail: [FA-T@yandex.ru](mailto:FA-T@yandex.ru)

УДК 631.527:633.491

**Басиев С.С., Абазов А.Х., Газдаров М.Дз., Соколова Л.Б., Плиев И.Г.**

### **СРОКИ ПОСАДКИ НОВОГО СОРТА КАРТОФЕЛЯ «ОСЕТИНСКИЙ»**

Технология выращивания сельскохозяйственных культур должна быть направлена на то, чтобы приблизить условия роста и развития растений к оптимальным, в наибольшей степени компенсировать недостаточную обеспеченность одного из факторов соответствующим увеличением другого, понимая, однако, что в полной мере заменить один фактор другим невозможно, утверждают многие исследователи. В статье приводится характеристика нового сорта картофеля «Осетинский». Проведены исследования по срокам посадки в предгорной зоне РСО–Алания. При оценке нового сорта сравнивали с районированным стандартом Волжанин. Определяли продуктивность и качество, количество товарных клубней изучали в производственных условиях, морфологические особенности в течение вегетации, а также показатели в зависимости от применяемых удобрений. Выявлены преимущества нового сорта по продуктивности, качественным признакам при разных сроках посадки. Двухгодичными исследованиями установлено, что в опыте получены более стабильные и сравнительно высокие урожаи клубней по изучаемым сортам на первом и втором сроках посадки. Но все же можно уделить особое внимание на то, что в разрезе вариантов опыта по сорту Осетинский сформированы довольно высокие урожаи – 29,6; 25,6; 20,3 т/га, что превысило стандартный сорт Волжанин на 3,7; 4,3; 2,3 т/га соответственно по вариантам (15.04; 5.05; 25.05). За годы испытания установлено, что оптимальным сроком посадки является вторая декада апреля.

**Ключевые слова:** клубень, качество клубней, урожайность, товарность, крахмал, витамин «С».

За последние годы произошли существенные изменения в размещении производства картофеля по регионам России. Значительно сократились площади его посадки и валовой сбор в традиционных картофелеводческих регионах. Анализ современного состояния производства картофеля показал,

что к числу наиболее актуальных задач и приоритетных направлений повышения эффективности картофелеводства следует отнести:

- повышение эффективности использования сортовых ресурсов, прежде всего лучших отечественных селекционных достижений;
- снижение затрат на производство единицы продукции и обеспечение экономии расходных материалов.

Технология выращивания сельскохозяйственных культур должна быть направлена на то, чтобы приблизить условия роста и развития растений к оптимальным, в наибольшей степени компенсировать недостаточную обеспеченность одного из факторов соответствующим увеличением другого, понимая, однако, что в полной мере заменить один фактор другим невозможно, утверждают многие исследователи.

Большая продуктивность картофеля определяет его высокую требовательность к элементам питания. Причиной высокой эффективности удобрений при возделывании картофеля является слабое развитие его корневой системы. Сухая масса корней картофеля составляет лишь 3% массы надземной части, которые расположены в верхнем 20-ти сантиметровом слое почвы.

Сортовые особенности, отражающиеся на характере минерального питания растений, проявляются в строении корней, в процессах, регулирующих распределение веществ между корнями и надземной частью, в поглощении и переносе веществ, распределении продуктов фотосинтеза между органами.

Вавилов Н.И. и Власова Ю.И. в своих работах утверждают: «Применение сортовой агротехники позволяет эффективно использовать биологические возможности высокоурожайных сортов и потенциальное плодородие почвы. Широко внедрить новые высокоурожайные сорта в производство это еще не значит полностью использовать потенциальные возможности сорта. Очень важно при этом повсеместно применять сортовую агротехнику, т. е. агротехнику, при которой наиболее полно раскрываются биологические способности того или иного сорта» [5, 6].

Одним из эффективных приемов, повышающих урожайность и качество картофеля без дополнительных материальных затрат, является правильно выбранный срок посадки с учетом возделываемого сорта. Это положение диктуется биологическими особенностями картофельного растения. При посадке в оптимальный срок растение, как правило, создает более мощную корневую систему, хорошо развитую ботву, препятствующую росту сорняков. Такое растение быстрее образует клубни и достигает зрелости, а следовательно, появляется возможность раньше приступить к уборке урожая и избежать больших потерь при хранении.

Влиянию сроков посадки на урожай и качество картофеля, в зависимости от сорта, уделяли большое внимание и зарубежные научно-исследовательские учреждения. В этой связи можно отметить труды французского ученого E. Guilleu, который установил: «Клубни, посаженные в холодную и влажную почву, дают урожай на 40-60 ц/га меньше по сравнению с посадкой в сухую и прогретую почву. Дату посадки автор советует определять, учитывая сорта картофеля, состояние клубней и готовность почвы. Им изучались сорта разных групп спелости. В результате исследований он рекомендует сначала высаживать поздние сорта, которые имеют более длительный период вегетации и при поздней посадке не успевают вызреть» [1, 2].

В связи с интенсификацией земледелия главной задачей является всесторонняя и глубокая оценка физиологии отдельных сортов. По мнению М.Н. Сарича, наивысший эффект от применения соответствующих агроприемов зависит от биологических наследственно обусловленных особенностей, присущих не всей культуре, а возделываемым сортам.

При определении срока посадки с учетом реакции используемых сортов на этот агроприём З.А. Дмитриева в своей работе предлагает: «Наряду с поздними сортами высаживать и раннеспелые, так как они сильнее поражаются фитофторозом, что сказывается на конечном урожае. В последнюю очередь высаживать клубни среднеспелых сортов» [3].

Анализ опубликованных работ как отечественных, так и зарубежных авторов свидетельствуют о том, что каждый конкретный сорт картофеля требует индивидуального подхода с учетом биотических и абиотических факторов при определении сроков посадки.

**Методика проведения исследований.** Для исследования мы взяли новый сорт «Осетинский» и сравнили со стандартом Волжанин. По результатам предварительных исследований его ценными положительными качествами являются высокая продуктивность и качественные показатели.

Для того, чтобы способствовать более эффективному использованию новых сортов в производственных условиях, была поставлена задача изучить влияние сроков посадки нового сорта Осетин-

ский и сопоставить со стандартом (Волжанин) с целью оценки целесообразности применения отдельных агроприемов и объяснения причин получения того или иного по величине и качеству урожая сорта. Изучали изменения биохимических показателей клубней в зависимости от сроков посадки.

Научная новизна – выявить оптимальные сроки посадки для нового сорта Осетинский применительно к условиям предгорной зоны. Данный агротехнический прием изучается впервые для этого сорта применительно к экозоне.



**Осетинский.** Оригинатор: ФГБОУ ВО Горский ГАУ. Гибрид среднераннеспелый, столового назначения. Vegetационный период 90 дней. Растения высокие, стартовое развитие оценивается высоким баллом – 9. Куст прямостоячий, облиственность выше средней. Лист крупный, темновато-зеленый. Число стеблей на куст – 5-6. Клубень округло-овальный, слегка приплюснутый, с бледно-розовой окраской кожуры клубня. Глазки мелкие, белые. Столонный след поверхностный. Мякоть кремовая. Вкус хороший. Масса товарного клубня 90-100 г. Процент товарных клубней – 95. Средняя урожайность по годам – 39 т/га, потенциальная – 56 т/га. Содержание крахмала 16,7%, сухого вещества – 22,5%. Высокий иммунитет устойчивости к вирусам X, S, M. Устойчив к раку, золотистой цистообразующей нематодe. Жаро- и засухоустойчив. Устойчив по ботве и клубням к фитофторе. Ценность гибрида: высокое со-

держание крахмала, стабильно высокий урожай, пригодность к механизированной технологии возделывания.

Лежкость – 100%. Отзывчивость на минеральные и органические удобрения хорошая.

Два сорта, Осетинский и стандарт Волжанин, высажены в три разных срока, в четырехкратной повторности с учетной площадью делянки 25 м<sup>2</sup>.

Перед закладкой опыта на выщелоченных черноземах определяли агрохимические показатели почвы:

pH солевой вытяжки – потенциметрически (ГОСТ 46.49.76), гумус по Тюрину (ГОСТ 46.47.76), подвижный фосфор P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и калий, по Чирикову.

В процессе вегетации проводили фенологические наблюдения, подсчет основных стеблей в кусте, взвешивали ботву, рассчитывали площадь листовой поверхности.

Также определяли показатели качества клубней картофеля: содержание сухого вещества и крахмала (весовым методом), содержание витамина «С» по Мури, товарность урожая, в %.

Учет урожая проводили поделяночно, сплошным весовым методом, полученные результаты обрабатывали методом дисперсионного анализа [8].

**Результаты исследований.** В связи с различием в особенностях роста и развития надземной массы, потреблении основных элементов питания, динамики накопления клубней необходимо изучать отзывчивость различных сортов картофеля на агротехнические приемы. В этой связи считается необходимым изучение таких слагаемых урожая, как фенология развития посадок, характер структуры урожая, интенсивность фотосинтеза и его составляющих элементов. Фотосинтез является основным процессом образования органических веществ, а следовательно, и накопления урожая. Знание особенностей этого процесса и умение воздействовать на него представляют собой одни из наиболее эффективных путей повышения продуктивности картофеля.

Исследования, проводимые нами, показали, что наступление фаз развития картофеля зависит от биологических особенностей сортов, агротехнических приемов и сложившихся метеорологических условий за период вегетации.

Нами также установлено, что продолжительность вегетации сорта и время прохождения им отдельных фенологических фаз в значительной степени зависят от сроков посадки картофеля (табл. 1).

Исследованиями установлено, что в опыте получены более стабильные и сравнительно высокие урожаи клубней по изучаемым сортам на первом и втором сроках посадки (табл. 2). Но все же можно отметить, что в разрезе вариантов опыта по сорту Осетинский сформировано 29,6; 25,6; 20,3 т/га, что превысило стандартный сорт Волжанин на 3,7; 4,3; 2,3 т/га соответственно по вариантам (15.04; 5.05; 25.05).

Таблица 1 – Результаты фенологических наблюдений в полевом испытании по сорту Осетинский в предгорной зоне в ср. за 2018–2019 гг.

Сорта	Сроки посадки	Число дней от посадки до наступления фазы		
		всходов	бутонизации	цветения
Волжанин (стандарт)	15.04	23	35	53
	5.05	18	34	53
	25.05	13	34	53
Осетинский	15.04	24	32	51
	5.05	19	32	50
	25.05	14	31	50

Таблица 2 – Урожайность различных сортов картофеля в зависимости от сроков посадки в ср. за 2018–2019 гг.

Сорта	Сроки посадки	Показатели		
		общая урожайность, т/га	товарных клубней, т/га	товарность, %
Волжанин (стандарт)	15.04	25,9	22,0	85
	5.05	21,3	17,3	81
	25.05	18,7	13,5	72
<b>НСР<sub>05</sub> от сроков посадки</b>		<b>2,86</b>		
Осетинский	15.04	29,6	26,9	91
	5.05	25,6	21,3	83
	25.05	20,3	16,0	79
<b>НСР<sub>05</sub> от сроков посадки</b>		<b>2,90</b>		
<b>НСР<sub>05</sub> по сортам</b>		<b>2,30</b>		

Общеизвестно, что раннеспелые сорта содержат меньше крахмала в клубнях, чем среднеспелые и позднеспелые. В разные годы одни и те же сорта накапливают различное количество крахмала. Изучаемые нами сорта одного срока созревания. Так, за годы исследования по сорту Осетинский максимальное количество сухих веществ накопилось по второму (5.05) сроку посадки 21,6%, не намного ему уступал показатель первого срока посадки, где сухого вещества сформировано на 0,3% меньше. Минимальное количество сухого вещества накоплено по обоим сортам на (25,05) третьем сроке посадки - 16,3% и 18,3% по сортам Волжанин и Осетинский соответственно.

Сорт Осетинский сформировал во второй срок посадки 16,2% крахмала. В отношении третьего срока посадки можно отметить, что хотя и общеизвестно, что с повышением температуры увеличивается крахмалистость в клубнях картофеля, наши исследования этого не подтвердили. Как видно из табл.3, в третий срок посадки по обоим сортам крахмалистость была ниже.

Таблица 3 – Содержание сухих веществ, крахмала и витамина «С» в клубнях картофеля в зависимости от сроков посадки в ср. за 2018–2019 гг.

Сорта	Сроки посадки	Накопление урожая различными сортами		
		сухое вещество %	крахмал %	содержание витамина С мг/%
Волжанин (стандарт)	15.04	19,6	12,7	10,2
	05.05	19,8	12,8	9,6
	25.05	16,3	10,2	8,2
Осетинский	15.04	21,3	15,6	13,2
	05.05	21,6	16,2	12,3
	25.05	18,3	14,5	10,2

Экономическая эффективность является решающим фактором в определении характера действия того или иного агротехнического приема на урожай картофеля. В связи с этим, на основании полученных данных следует отметить, что изучаемые сорта были рентабельными независимо от срока посадки. Стандартный сорт Волжанин сформировал 18,7 т/га на третьем сроке посадки, а при расчете на товарную продукцию по данному варианту мы получили 13,5 т/га, что отмечено нами как вариант с худшими показателями.

### Выводы

Для каждого районированного сорта необходимо подобрать оптимальные сроки посадки, способствующие повышению урожайности в условиях конкретной экологической и почвенно-климатической зоне.

Рекомендовать хозяйствам лесостепной зоны высаживать перспективный сорт Осетинский со второй декады апреля по первую декаду мая.

### Литература

1. Басиев С.С. Качество клубней картофеля в зависимости от экологических условий выращивания / С.С. Басиев, Ф.Т. Гериева // Материалы Всероссийской научно – практической конференции «Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Юга России». - Майкоп, 27-28 сентября 2018г. - С. 79-83; 193-197; 197-202.
2. Басиев С.С. Выращивание здорового семенного картофеля / С.С. Басиев, С.А. Бекузарова, З.А. Болиева, Ф.Т. Гериева. – Владикавказ: Горский госагроуниверситет, 2016. - 176 с.
3. Басиев С.С. Урожай зависит от сроков посадки и удобрений/ С.С. Басиев, М.Г. Бурнацев, А.Е. Басиев // Земледелие. 2001. №3. - С.21.
4. Болиева З.А. Оценка растений сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции по устойчивости к фитофторе в условиях горной зоны РСО –Алания. / Болиева З.А., Басиев С.С., Джигоева Ц.Г. // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №2. - С. 45-49.
5. Вавилов Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям / Н.И. Вавилов. - М.: Сельхозгиз, 1935.
6. Власова Ю.И. Вирусные болезни и семеноводство картофеля / Ю.И. Власова. - М.: Колос, 1976. – 824 с.
7. Галеев Р.Г. Эффективность применения сбалансированных доз удобрений под картофель / Р.Г. Галеев, В.М. Симонов // Картофель и овощи. 1986. №7. - С. 12-14.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: б/и, 1985 – 352с.
9. Шорин П.М. Система ведения агропромышленного производства в Северной Осетии. Ч.1. / П.М. Шорин [и др.]. - Владикавказ: Ир, 1989. - 148с.
10. Щербакова Н.И. Влияние удобрений на урожай картофеля и содержание крахмала в клубнях / Н.И. Щербакова, О.И. Громько // Агрехимия. 1989. №11. - С.8-10.

### **S.S. Basiev, A.Kh. Abazov, M.Dz. Gazdarov, L.B. Sokolova, I.G. Pliev PLANTING DATES OF A NEW POTATO VARIETY «OSETINSKY»**

The technology of growing agricultural crops should be aimed at bringing the conditions of growth and development of plants closer to optimal, to the greatest extent compensate for the lack of one of the factors supply with a corresponding increase in the other, however, as many researchers say it is impossible to fully replace one factor with another. The article deals with the characteristics of a new potato variety «Osetinsky». Studies on planting dates were performed in the foothill zone of the Republic of North Ossetia–Alania. When evaluating the new variety, it was compared with the zoned standard Volzhanin. Productivity and quality were determined; the number of grocery-ware tubers in production conditions, morphological features during the growing season, as well as indicators depending on the fertilizers used were studied. The advantages of the new variety in terms of productivity and quality characteristics at different planting dates are revealed. Two-year studies have found that the experiment showed more stable and relatively high tuber yields of the studied varieties at the first and second planting dates. But it can be noted that in the context of the experiment variants Osetinsky variety formed quite high yields – 29.6; 25.6; 20.3 t/ha, which exceeded the standard Volzhanin variety by 3.7; 4.3; 2.3 t/ha, respectively, for the variants (15.04; 5.05; 25.05). Over the years of testing, it was found that the optimal planting date is the second decade of April.

*Key words: tuber, tubers quality, yield, marketability, starch, vitamin C.*

**Басиев Солтан Сосланбекович**, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства агрономического факультета ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [basiev\\_s@mail.ru](mailto:basiev_s@mail.ru)

**Абазов Анеуар Хамидович**, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник, отдела селекции и семеноводства картофеля Института сельского хозяйства КБНЦ РАН. 360004, КБР г. Нальчик ул. Кирова, 224. E-mail: [kbniish2007@yandex.ru](mailto:kbniish2007@yandex.ru)

**Газдаров Магомет Дзанхотович**, к.с.-х.н., научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства картофеля агрономического факультета ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [gazdmag@yandex.ru](mailto:gazdmag@yandex.ru)

**Соколова Лидия Борисовна**, д.б.н., профессор кафедры биологии агрономического факультета ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [agrofak@gorskigau.com](mailto:agrofak@gorskigau.com)

**Плиев Ибрагим Генадьевич**, аспирант 3 года обучения каф. земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства агрономического факультета ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [agrofak@gorskigau.com](mailto:agrofak@gorskigau.com)

**Soltan Soslanbekovich Basiev**, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Farming, plant growing, selection and seed production, Agronomical Faculty of FSBEI «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [basiev\\_s@mail.ru](mailto:basiev_s@mail.ru)

**Aneuar Khamidovich Abazov**, Cand.Agr.Sci., leading researcher at the Department of Potato selection and seed production, Institute of Agriculture, Kabardino-Balkarian Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences (KBSC RAS). 360004, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 224 Kirov str. E-mail: [kbniish2007@yandex.ru](mailto:kbniish2007@yandex.ru)

**Magomet Dzankhotovich Gazdarov**, Cand.Agr.Sci., researcher at the laboratory of Selection and seed production, Agronomical Faculty of FSBEI «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [gazdmag@yandex.ru](mailto:gazdmag@yandex.ru)

**Lidiya Borisovna Sokolova**, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Biology, Agronomical Faculty of FSBEI «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [agrofak@gorskigau.com](mailto:agrofak@gorskigau.com)

**Ibragim Genadyevich Pliev**, the third-year postgraduate student at the Department of Farming, plant growing, selection and seed production, Agronomical Faculty of FSBEI «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [agrofak@gorskigau.com](mailto:agrofak@gorskigau.com)

УДК 631.527:633.491

**Басиев С.С. , Хутинаев О.С. , Абазов А.Х. , Соколова Л.Б. , Газзаев Г.Т.**

## **КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ *IN VITRO***

Использование составляющих почвенного плодородия и потенциальных возможностей сортов картофеля, с учетом экологических факторов окружающей среды, является основой агроэкологического подхода при возделывании этой культуры. С целью получения оздоровленного исходного материала картофеля проводили исследования на аэрогидропонных установках, в которых использовали три различных состава питательных растворов для стимуляции прорастания меристемного материала с интервалами 30–60 дней с 6 до 22 часов с корректировкой реакции раствора и его регуляции по содержанию элементов питания. В результате исследований выявлено, что максимальными показателями по клубнеобразованию и срокам начального роста выделился раствор, составляющий комплекс микро-и макроэлементов 1. Выявлено, что при подборе оптимального содержания раствора начало клубнеобразования наступает на 2 дня раньше, количество образовавшихся клубней возрастает на 8-14 шт. со средней массой 1 клубня более 30 г. При этом общее количество клубней, сформированных в аэрогидропонной установке на оптимальном растворе с высоким содержанием калия, составило 3547, что на 609 шт. больше, чем на растворе с меньшим содержанием микро- и макроэлементов. Результатами исследований также установлено, что из трех различных растворов питательной смеси максимальные показатели получены при содержании удельного количества калия и серы.

**Ключевые слова:** *картофель, семена, миниклубни, аэрогидропонная установка, питательный раствор, рост растений.*



**Введение.** Достижения биологии в области культивирования изолированных клеток, тканей и органов клеток и тканей привели к созданию нового метода вегетативного размножения – клонального микроразмножения, которое может быть реальной, а в ряде случаев единственной альтернативой традиционным методам размножения [1].

Процесс микроразмножения в культуре *in vitro*, как правило, включает ряд этапов, позволяющих осуществить отбор ценных генотипов для последующего размножения.

По мнению некоторых исследователей: «Накопленный к настоящему времени опыт размножения растений в культуре *in vitro* свидетельствует о невозможности создания единой универсальной технологии клонирования. В каждом конкретном случае для обеспечения эффективности размножения необходимо эмпирически подбирать основные факторы культивирования» [1, 2, 8].

В естественных условиях *in vivo* азот, фосфор, сера входят в состав органических соединений: белков, нуклеиновых кислот. Железо, цинк, марганец, молибден, кобальт образуют макромолекулы пигментов фотосинтеза (хлорофилла), окислительно-восстановительных ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы). Все вышеуказанные соединения выполняют в клетках и тканях структурную функцию. В то же время ионы  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $H^+$ ,  $Cl^-$  необходимы для регуляции pH внутренней среды и поддержания физиологических градиентов клеток (тургора, осмотического давления, полярности) [5, 6].

Для стимуляции биохимических реакций в культивируемых клетках и тканях используют биологические катализаторы – витамины группы В (такие как  $B_1$ ,  $B_6$ ,  $B_{12}$ ), С (аскорбиновую кислоту), РР (никотиновую кислоту), мезоинозит, глицин. Другие витамины (биотин, Са – пантотенат, цианокобаламин и др.) используют реже [3, 6].

При культивировании *in vitro* фитогормоны, добавленные в питательную среду в различных концентрациях, сочетаниях и соотношениях, влияют на дифференциацию клеток и тканей, индуцируют деление и растяжение клеток, и в целом либо стимулируют, либо ингибируют рост и развитие культур [7, 8].

В современной практике широкое распространение для обеспечения первичных полевых питомников в оригинальном семеноводстве получили технологии ускоренного клонального микроразмножения *in vitro* материала для выращивания мини-клубней в контролируемых условиях среды [2, 3]. Современные биотехнологические способы получения *in vitro* материала позволили существенно усовершенствовать технологический процесс выращивания микрорастений и микроклубней в культуре ткани и успешно использовать их для выращивания мини-клубней в условиях вегетационных сооружений различных типов и конструкций [9, 10, 11].

В практику выращивания культурных растений все активнее начинают внедряться водно-воздушные (гидропоника, аэропоника) методы выращивания, при которых вегетация растений происходит в бесубстратной среде при визуальном контроле развития корневой системы. При оптимизации питания и контроле качества питательной среды на определенных стадиях роста и развития растений можно добиться более продолжительного периода клубнеобразования и успешно выращивать мини-клубни стандартных размеров (9-28 мм) [12, 13].

В настоящее время все больше предприятий предпринимают шаги по включению аэропонного или гидропонного методов производства во внутрихозяйственную систему семеноводства с целью увеличения количества семян и снижения издержек на их производство [14, 15].

**Методика проведения исследований.** Исследования велись в лабораторных, тепличных и в специально оборудованных ростильных столах (аэрогидропонных установках), разработанных Хутинаевым О.С. в НИИКХ. Для установок на территории Горского ГАУ был построен навес, укрытый лексаном, и с боков обтянут специальной маскитной сеткой с целью защиты от переносчиков вирусных болезней-тлей, цыкад и т.д.

Схема размещения растений на модуле – 97×65 мм, общее количество посадочных мест – 48, общая площадь модуля под высадку – 0,63 м<sup>2</sup>.

В аэрогидропонной установке использовали три разных состава макро- и микросолей, предложенные оригинаторами, содержащие ряд микро- и макроэлементов, с преобладанием в растворе калия и серы.

Технологический режим подачи питательного раствора осуществляли следующим образом в дневное и ночное время по периодам вегетации. Первый режим: 60 дней с 6.00 ч до 22.00 ч, цикл: 1 мин. – работа и 9 мин. – перерыв; ночью с 22.00 ч до 6.00 ч, цикл: 1 мин. – работа и 29 мин. – перерыв. За 30 дней насос работает 3360 мин. или 56 ч (56 ч×100 Вт = 5,6 кВт). Второй режим: 30 дней с 6.00 ч до 22.00 ч, цикл: 1 мин. – работа и 19 мин. – перерыв; ночью с 22.00 ч до 6.00 ч, цикл:

1 мин. работа и 29 мин. перерыв. За 30 дней насос работает 1980 мин. или 33 ч ( $33 \times 100 \text{ кВт} = 3,3 \text{ кВт}$ ). Третий режим: 30 дней и до конца вегетации с 6.00 ч до 22.00 ч, цикл: 1 мин. – работа и 29 мин. – перерыв; ночью с 22.00 ч до 6.00 ч, цикл: 1 мин. – работа и 59 мин. – перерыв. За 30 дней насос работает 1080 мин. или 18 час ( $18 \times 100 \text{ кВт} = 1,8 \text{ кВт}$ ). Контроль и корректировку рН проводили раз в 2–3 дня. Раствор меняли ежемесячно. В процессе эксплуатации объем питательного раствора восполняли по мере выноса минеральных элементов и транспирационных потерь [9, 10, 11].

В период вегетации определяли рост растений, лабораторное тестирование листовых проб растений на вирусную инфекцию методом ИФА.

Все учеты и наблюдения проводили согласно методикам, разработанным в ВНИИКС, ВИР и ВИЗР.

**Результаты исследований.** Производство мини-клубней до недавнего времени в основном было сосредоточено в теплицах, но в последние годы спрос на высокорепродуктивный материал миниклубней заметно возрос. В связи с этим встал вопрос усовершенствования технологии их производства. Разработанные в последнее время гидропонные (водной) и аэропонные (воздушной) технологии производства миниклубней стали более востребованными, особенно для ускоренного размножения новых и дефицитных сортов. В производстве появились комбинированные аэрогидропонные технологии, где аэрация корневой системы (аэропоника) сочетается с погружением ее в питательный раствор (гидропоника).

Для изучения роста растений картофеля на аэрогидропонной установке нами были заложены опыты по увеличению количества мини-клубней с растениями сорта Осетинский. При увеличении плотности высаженных растений и стимуляции питательных растворов микро- и макроэлементами имели существенные различия.

Как видно из данных таблицы 1, на начало клубнеобразования по годам исследования существенного влияния не оказывали питательные растворы. Единственное, что можно отметить – разница по растворам составила 2 дня и на первом растворе в 2018 г. началось на 23 день после высадки, и в третьем на 27 день, второй раствор занимал промежуточное положение. Исследованиями так же установлено, что в 2019 году клубнеобразование началось по всем вариантам опыта на 2 дня раньше, сохранив тенденцию в разнице по вариантам 2018 года.

Таблица 1 – Показатели ассимиляционной поверхности и начало клубнеобразования в аэрогидропонной установке

Варианты	Высота растения, см		Площадь листовой поверхности, см <sup>2</sup>		Начало клубнеобразования, дней	
	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.
Раствор-1	89	96	0,61	0,68	23	21
Раствор-2	78	92	0,59	0,63	25	23
Раствор-3	69	89	0,51	0,59	27	25

Исследованиями установлено, что с одного квадратного метра полезной площади аэрогидропонной установки было получено более 1200 мини-клубней. Таким образом, на площади 2,28 м<sup>2</sup> от 48 растений по первому раствору в среднем за два года исследований было получено 3392 мини-клубня. Количественный выход мини-клубней в расчете на растение составил в среднем 70,6 шт./растение.

Рассматривая данные таблиц 2, 3, можно отметить, что все питательные растворы обеспечили довольно высокие показатели по образованию клубней в аэрогидропонной установке, причем данные 2018 года уступали данным 2019 года.

Нами установлено, что в разрезе питательного раствора максимальные показатели обеспечили растения картофеля по первому раствору 67,4 шт. на растение за 2018 год и 74,0 шт./раст. в 2019 году. По данным 2018 года второй раствор уступал первому на 8,4 шт./раст., а третий на 13,5 шт./раст.

Общая тенденция по сравнению питательных растворов в 2019 году сохранилась и составила 74,0; 65,5 и 59,1 шт./растение соответственно по растворам. В данном году каждый последующий раствор уступал предыдущему на 11,5% и 20,1% в формировании клубней в расчете на одно растение.

Оценив результаты исследований, можно отметить, что максимальное количество клубней растения формировали по фракции 20–25 мм. Более крупные фракции проигрывали в количественном плане.

Таблица 2 – Количественный выход мини-клубней картофеля по фракциям сорта Осетинский в аэрогидропонной установке в 2018 г.

Вариант	Фракция, мм	Средняя масса 1-го клубня, г	Количество клубней по фракциям, шт.	Количество клубней по фракциям, %	Количество клубней в среднем на 1 растение, шт.
Питательный раствор 1	10-15	1-3	419	13,0	8,9
	15-20	3-10	302	9,2	6,3
	20-25	10-15	1538	47,5	32,0
	25-30	15-25	774	24,0	16,1
	30-35	25-30	138	4,3	2,9
	≥ 35	Более 30	66	2,0	1,4
Всего клубней по питательному раствору, шт.			3237	100	67,4
Питательный раствор 2	10-15	1-3	400	14,0	8,3
	15-20	3-10	275	9,6	5,7
	20-25	10-15	1256	44,1	26,1
	25-30	15-25	742	26,0	15,5
	30-35	25-30	115	4,0	2,4
	≥ 35	Более 30	67	2,3	1,4
Всего клубней по питательному раствору, шт.			2855	100	59,0
Питательный раствор 3	10-15	1-3	360	14,0	7,5
	15-20	3-10	248	9,6	5,2
	20-25	10-15	1050	40,7	21,9
	25-30	15-25	735	28,4	15,3
	30-35	25-30	129	5,0	2,7
	≥ 35	Более 30	61	2,3	1,3
Всего клубней по питательному раствору, шт.			2583	100	53,9

Как показывают данные таблиц 2 и 3, питательные растворы, предложенные сотрудниками ВНИИКХ, показали лучшие результаты. Общее количество клубней, сформировавшихся в аэрогидропонной установке, на первом растворе составило – 3547, на втором – 3145, третьем – 2838 штук клубней на одну установку. В расчете на одно растение выход клубней составил в первом случае 74,0, во втором 65,5 и в третьем 59,1 шт.

Следовательно, в наших условиях питательный раствор, разработанный в НИИКХ старшим научным сотрудником Хутинаевым О.С., обеспечивает лучшие результаты по общему количеству и выходу стандартных клубней.

Выращивание оздоровленного семенного материала мини-клубней различных сортов и гибридов картофеля на аэрогидропонной установке выгодно. Для получения высоких результатов рентабельности необходимо подобрать оптимальный питательный раствор, содержащий комплекс микро- и макроэлементов, который обеспечивает максимальный выход оздоровленных мини-клубней с единицы площади с одного растения.

Таблица 3 – Количественный выход мини-клубней картофеля по фракциям сорта Осетинский в аэрогидропонной установке в 2019 г.

Вариант	Фракция, мм	Средняя масса 1-го клубня, г	Количество клубней по фракциям, шт.	Количество клубней по фракциям, %	Количество клубней в среднем на 1 растение, шт.
Питательный раствор 1	10-15	1-3	459	12,9	10,4
	15-20	3-10	322	9,1	7,1
	20-25	10-15	1738	49,0	34,2
	25-30	15-25	794	22,4	18,6
	30-35	25-30	158	4,5	2,1
	≥ 35	Более 30	76	2,1	1,6
Всего клубней по питательному раствору, шт.			3547	100	74,0
Питательный раствор 2	10-15	1-3	420	13,4	5,6
	15-20	3-10	295	9,4	6,5
	20-25	10-15	1456	46,3	33,7
	25-30	15-25	762	24,2	16,0
	30-35	25-30	135	4,3	2,4
	≥ 35	Более 30	77	2,4	1,3
Всего клубней по питательному раствору, шт.			3145	100	65,5
Питательный раствор 3	10-15	1-3	380	13,4	5,1
	15-20	3-10	268	9,4	6,2
	20-25	10-15	1250	44,0	32,2
	25-30	15-25	755	26,6	11,2
	30-35	25-30	129	4,6	3,1
	≥ 35	Более 30	56	2,0	1,3
Всего клубней по питательному раствору, шт.			2838	100	59,1

### Выводы

1. Аэрогидропонным методом в среднем за 2 года получено 9102 мини-клубней. Общее количество клубней, сформировавшихся на первом растворе, составляло – 3392, на втором – 3000 и третьем – 2710 штук на одну установку. В расчете на одно растение выход клубней составил в первом случае 70,7, во втором 62,3 и в третьем 56,5 шт.

2. В наших условиях первый питательный раствор, разработанный в НИИКХ, обеспечивает лучшие результаты по общему количеству и выходу стандартных клубней, чем 2 других раствора.

### Литература

1. Гавриленко А.П. / Светодиодный свет для теплиц/ ООО «ЭНОВА Лайт» 2016г. [http://www.enova-l.ru/pdf/Svetodiody\\_v\\_teplicah.pdf](http://www.enova-l.ru/pdf/Svetodiody_v_teplicah.pdf)

2. Артюхова С.И. Модификации питательной среды с использованием биотехнологических методов микроклонального размножения картофеля для культивирования в Омской области / С.И. Артюхова, И.В. Киргизова // Омский научный вестник. – 2014. – №2. – С. 187–191.

3. Басиев С.С. Выращивание здорового семенного картофеля / С.С. Басиев, С.А. Бекузарова, З.А. Болиева, Ф.Т. Гериева. – Владикавказ: ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2016. – 198 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: б/и, 1985. – 352с.
5. Мартиросян Ю.Ц. Аэропонные технологии в первичном семеноводстве картофеля – преимущества и перспективы / Ю.Ц. Мартиросян // Материалы науч.-практич. конференции: «Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве». - ГНУ ВНИИКХ Россельхозакадемии, 2014. - С. 175-179.
6. Овэс Е.В. Выращивание *in vitro* микроклубней с применением контейнерной технологии / Е.В. Овэс, О.С. Колесова, Н.А. Фенина // Материалы VI межрегиональной науч.-практич. конференции. – Чебоксары, 2014. – С. 111-115.
7. Технологический процесс производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля. - М.: ФГБУ «Россельхозцентр», ГНУ ВНИИКХ Россельхозакадемии, 2011. - 32с.
8. Тимофеева, С.Н. Технологии микроразмножения *in vitro*: учеб.-метод. пособие / С.Н. Тимофеева, Ю.В. Смолькина, Н.В. Апанасова, О.И. Юдакова. – Саратов, 2016. – 38с.
9. Федорова Ю.Н. Особенности семеноводства картофеля на безвирусной основе / Ю.Н. Федорова // Аграрная наука. – 2011. – С. 22-23.
10. Хутинаев О.С. Влияние режимов освещения на продуктивность и энергозатраты при выращивании мини-клубней в гидропонной культуре / О.С. Хутинаев, С.М. Юрлова, Б.В. Анисимов // Материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. - Чебоксары, 2014. - С. 116-118.
11. Хутинаев О.С. Мини-клубни методом аэрогидропонии / О.С. Хутинаев, Б.В. Анисимов, С.М. Юрлова, А.А. Мелешин // Картофель и овощи. 2016. №11. - С. 12-14.
12. Хутинаев О.С. Особенности гидропонного выращивания мини- и микроклубней на установках КД-10 и «Минивит» / О.С. Хутинаев, С.М. Юрлова, С.В. Мальцев, Б.В. Анисимов // Сб. научн. трудов. Всерос. НИИ картоф. хоз-ва. 2012. – С. 125-131.
13. Struik H.C. and Wiersema S.G., Seed potato technology. –Wageningen Pers, Wageningen. The Netherlands, 1999. –383 pp.
14. Farran, I. and Mingo-Castel, A.M. 2006. Potato minituber production using aeroponics: effects of plant density and harvesting intervals. American Journal of Potato Research 83:47-53.
15. Otazъ, V. 2008. Steam sterilization of greenhouse substrates (in Spanish). In: Alternativas al uso del bromuro de metilo en la producciyn de semilla de papa de calidad. Lima, Перъ. International Potato Center (CIP). Documento de trabajo 2007-2. - PP. 15-25.
16. Otazu, V. 2009. Producciyn de semilla de calidad en invernaderos para la zona Andina (book in press).

#### **S.S. Basiev, O.S. Khutinaev, A.Kh. Abazov, L.B. Sokolova, G.T. Gazzaev CLONAL *IN VITRO* MICROPROPAGATION OF POTATOES**

The use of constituents of soil fertility and potentials of potato varieties due to environmental factors is the basis of the agroecological approach to this crop cultivation. The research in order to obtain disease-free initial potato material was performed on aerohydroponic plants, which used three different nutrient solutions to stimulate the meristem germination at intervals of 30-60 days from 6 to 22 hours with the adjustment of the solution reaction and its regulation on the nutrient content. The research results showed that the solution consisting of micro- and macroelements 1 had maximum indicators for tuber formation and the time of initial growth. It was found that when selecting the optimal content of the solution, the tuber formation begins 2 days earlier, the number of tubers formed increases by 8-14 pcs. with an average weight of 1 tuber more than 30 g. At the same time, the total number of tubers formed in the aerohydroponic plant using the optimal solution with high potassium content was 3547, which is 609 pcs. more than using the solution with a lower content of micro- and macronutrients. The research results have also found that of three different solutions of the nutrient mixture the maximum values were obtained in the case of the specific amount of potassium and sulfur.

*Key words: potato, seed, minitubers, aerohydroponic plant, nutrient solution, plant growth.*

**Басиев Солтан Сосланбекович**, д.с.-х.н., профессор, зав каф. земледелия растениеводства, селекции и семеноводства агрономического факультета ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [basiev\\_s@mail.ru](mailto:basiev_s@mail.ru)

**Хутинаев Олег Солтанбекович**, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник отдела технологий и инновационных проектов ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха». 140051, Московская обл., г. Люберцы, д.п. Красково, ул. Лорха, 23в. E-mail: [okosk@mail.ru](mailto:okosk@mail.ru)

**Абазов Анеуар Хамидович**, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства картофеля Института сельского хозяйства КБНЦ РАН. 360004, КБР, г. Нальчик ул. Кирова, 224. E-mail: [kbniish2007@yandex.ru](mailto:kbniish2007@yandex.ru)

**Соколова Лидия Борисовна**, д.б.н., профессор кафедры биологии агрономического факультета ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, PCO–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [agrofak@gorskigau.com](mailto:agrofak@gorskigau.com)

**Газзаев Георгий Тариелович**, аспирант 1 года обучения каф. земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства агрономического факультета ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, PCO–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [agrofak@gorskigau.com](mailto:agrofak@gorskigau.com)

**Soltan Soslanbekovich Basiev**, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Farming, plant growing, selection and seed production, Agronomical Faculty of FSBEI «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [basiev\\_s@mail.ru](mailto:basiev_s@mail.ru)

**Oleg Soltanbekovich Khutinaev**, Cand.Agr.Sci., leading researcher at the Department of Technologies and innovative projects, FSBSI «Russian Potato Research Centre». 140051, Moscow region, Lubertsy, Kraskovo, 23v Lorkh str. E-mail: [okosk@mail.ru](mailto:okosk@mail.ru)

**Aneuar Khamidovich Abazov**, Cand.Agr.Sci., leading researcher at the Department of Potato selection and seed production, Institute of Agriculture, Kabardino-Balkarian Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences (KBSC RAS). 360004, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 224 Kirov str. E-mail: [kbniish2007@yandex.ru](mailto:kbniish2007@yandex.ru)

**Lidiya Borisovna Sokolova**, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Biology, Agronomical Faculty of FSBEI «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [agrofak@gorskigau.com](mailto:agrofak@gorskigau.com)

**Georgy Tarielovich Gazzaev**, the first-year postgraduate student at the Department of Farming, plant growing, selection and seed production, Agronomical Faculty of FSBEI «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [agrofak@gorskigau.com](mailto:agrofak@gorskigau.com)



## ЗООТЕХНИЯ

---

---

УДК 636.082:636.2

Кадзаева З.А.

### РЕПРОДУКТИВНЫЙ СТАТУС КОРОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОПЛОДОТВОРЕНИЯ

Воспроизводительные качества молочных коров во многом определяются своевременным их вводом в основное стадо, поэтому проблема биологических ресурсов в молочном скотоводстве и их максимального использования является весьма актуальной. Работа по изучению данной проблемы была проведена в условиях племенной молочной фермы СПК Ардонского района РСО–Алания. В задачу исследований входило изучение репродуктивных показателей коров швицкой породы, впервые оплодотворенных в разном возрасте. В статье приводятся результаты по определению оптимального возраста первого осеменения и влияния его на последующие репродуктивные качества коров. Для изучения вопроса были сформированы 3 группы животных разного возраста первого плодотворного осеменения. Анализ показал, что, несмотря на значительное различие в живой массе при первом осеменении, с возрастом живая масса коров разных сроков осеменения нивелируется. Исходя из анализа динамики живой массы коров оптимальным сроком осеменения телок оказался возраст 18-22 месяца. Разный возраст первого осеменения обусловил различия по показателю сервис-периода. Наименьшим он был у коров, впервые оплодотворенных в возрасте 18-22 месяца. По сравнению с коровами поздних сроков осеменения у них он был меньше на 30,7 дня или 28,2% ( $P \geq 0,999$ ), а с животными, осемененными до 18 месяцев на 17,4 дня или 14,9% ( $P \geq 0,99$ ). Величина МОП была достоверно ( $P \geq 0,99$ ) короче у животных 2 группы по сравнению с аналогами 1 и 3, соответственно, на 17,7 дней или 4,6% и на 31 день или 7,7%. Количество осеменений на одно плодотворное у животных 2 группы так же было достоверно меньше на 0,8 или 32,0% и на 0,4 или 19,0%, по сравнению с коровами 3 и 1 групп, соответственно ( $P \geq 0,99$ ). Достоверных различий между группами по живой массе телят при рождении не выявлено,

**Ключевые слова:** ремонтные телки, развитие, сервис-период, межотельный период, коэффициент воспроизводства.

В настоящее время в большинстве хозяйств ремонтных телок выращивают при недостаточном уровне кормления, что приводит к их передержке до двух и более лет, увеличению затрат и других материальных средств. Кроме того, общеизвестно, что своевременный ввод ремонтных телок в основное стадо влияет на поддержание в дальнейшем их воспроизводительных функций [3, 5, 7]. Это в конечном итоге связано с проблемой долголетнего использования коров в молочных стадах. С одной стороны, она определяется генетическими особенностями отдельных животных, линий, пород, с другой – условиями эксплуатации поголовья и показателями воспроизводства. Если породный состав стад в основном удовлетворительный, то условия использования часто не соответствуют требованиям [8, 9]. Наряду с несоблюдением длительности лактации, межотельного и сервис-периода, часто нарушается срок ввода ремонтных телок в основное стадо [1, 2, 4, 6]. На основании этого,

вопрос о влиянии возраста первого осеменения на дальнейший репродуктивный статус коров, является актуальным.

В связи с вышеизложенным, данными исследованиями ставилась цель установить взаимосвязь возраста первого плодотворного осеменения и воспроизводительных качеств у коров швицкой породы СПК «Ардон» Ардонского района РСО–Алания, для чего решалась задача по изучению репродуктивных показателей коров в зависимости от возраста их при первом осеменении.

Для изучения проблемы были сформированы 3 группы животных, по 15 голов в каждой, различающиеся между собой по возрасту первого плодотворного осеменения: 1 группа – до 18 месяцев, 2 группа – в возрасте 18-22 месяца, 3 группа – свыше 22 месяцев.

Были изучены следующие показатели: живая масса при первом осеменении и после отела, продолжительность сервис-периода и межотельного периода (МОП), кратность осеменения и коэффициент воспроизводительной способности (КВС), живая масса родившихся телят.

Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Полученный в исследованиях материал обработан статистически с расчетом средних арифметических и их ошибок, а также достоверности разности с использованием критерия Стьюдента.

Живая масса молочного скота, изменение ее в различные периоды развития и физиологического состояния животных имеет важное технологическое значение, являясь показателем общего развития животного и его приспособленности к интенсивному использованию.

В то же время, возраст первого осеменения, а следовательно, начало первой лактации, находится в тесной зависимости от живой массы животных. В практике скотоводства принято считать, что телочек следует осеменять при достижении ими 65-70% массы взрослой коровы породы не позднее 18-20 месяцев. Слишком позднее первое осеменение телок нежелательно. При этом излишне расходуются корма и от таких коров в течение жизни получают меньше телят и молока. В этом случае период продуктивного хозяйственного использования животных снижается и влияет на экономические показатели молочного стада и отрасли в целом.

Данные о живой массе телок при первом осеменении и ее изменении в течение трех последующих отелов представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы животных

Показатели	Группы		
	1	2	3
Живая масса, кг телок при осеменении	310,5±2,83	343,5±3,15	360,0±3,23
коров при 1-м отеле	408,7±3,01	425,9±2,79	430,1±2,33
при 2-м отеле	445,3±3,35	458,7±2,39	463,2±3,11
при 3-м отеле	483,8±4,00	502,6±3,00	501,4±2,95

Анализируя показатели живой массы, следует отметить, что телки, осемененные в возрасте до 18 мес. (1-я группа) не достигали к этому времени требуемой живой массы, тогда как их аналоги, осемененные в 18-22 месяца (2 группа), по живой массе отвечали требованиям стандарта первого класса для молодняка черно-пестрой породы, а осемененные в возрасте свыше 22 месяцев (3 группа), даже превысили его. При этом разница была достоверной ( $P \geq 0,99$ ).

После первого отела живая масса животных увеличилась, соответственно по группам, на 98,2, 82,4 и 70,1 кг. Коровы, осемененные первый раз в более поздние сроки, по-прежнему имели большую живую массу. По сравнению с коровами 1 группы разница была значительная и составила 21,4 кг или 5,2% ( $P \geq 0,99$ ), тогда как живую массу коров 2 группы они превысили лишь незначительно на 4,2 кг или 1,0% при недостоверной разнице.

В то же время, коровы 2 группы имели на 17,2 кг или 4,2% больше живую массу по сравнению с аналогами 1 группы.

Закономерность развития такова, что живая масса увеличивается с возрастом, достигая оптимума к третьему отелу, когда корова становится полновозрастной. Эта закономерность подтверждается в наших исследованиях. Ко второму отелу животные прибавили в массе 36,6; 32,8 и 33,1 кг, соответственно по группам. Наблюдаемая при первом отеле разница сохранилась и здесь. Так, коровы 3 группы весили на 17,9 кг или 4,0%, а 2 – на 13,4 кг или 3,0% больше аналогов 1 группы



( $P \geq 0,99$ ). Между 2 и 3 группами разница по этому показателю была недостоверной и составила лишь 4,5 кг или 1,0% в пользу животных 3 группы. Живая масса взрослых коров 2 и 3 групп была равной, но они имели большую живую массу по сравнению с животными 1, соответственно на 18,8 кг или 3,9% ( $P \geq 0,999$ ) и на 17,6 кг или 3,6% ( $P \geq 0,999$ ). Как видим, разница высокодостоверна.

Таким образом, несмотря на значительное различие в живой массе при первом осеменении, выявлена закономерность, что с возрастом живая масса коров разных сроков осеменения нивелируется. Однако, телки, осемененные в срок до 18 месяцев, даже став полновозрастными коровами уступают аналогам осемененным первый раз в более поздние сроки. Исходя из анализа динамики живой массы коров оптимальным сроком осеменения телок оказался возраст 18-22 месяцев.

Так как интенсивность использования коров в значительной мере зависит от их воспроизводительных качеств, то в связи с этим, определенный интерес представляет изучение этих показателей в зависимости от возраста первого осеменения.

Нами были изучены продолжительность сервис- и межотельного (МОП) периодов, коэффициент воспроизводительной способности (КВС), кратность осеменения и живая масса телят при рождении (табл. 2).

Таблица 2 – Воспроизводительные качества коров

Показатели	Группы		
	1	2	3
Продолжительность, дн. сервис-периода	103,7±1,42	86,3±1,90	117,0±1,65
межотельного периода	388,7±2,96	371,0±3,01	402,0±2,04
Кратность осеменения, раз	2,1±0,017	1,7±0,009	2,5±0,012
Живая масса теленка при рождении, кг	28,8±1,02	30,4±1,08	30,1±1,16
КВС	0,94	1,00	0,91

У коров основным показателем состояния оплодотворяемости и эффективности ведения воспроизводства является сервис-период, длительность которого зависит от плодотворного осеменения. Оптимальной продолжительностью сервис-периода считается 40-60 дней, а для высокопродуктивных животных – до 90 дней.

Как видно из табл. 2, период от отела до плодотворного осеменения во всех группах довольно высокий, как и в целом по стаду. Разный возраст первого осеменения обусловил различия по этому показателю. Наименьшим сервис-период был у коров, впервые оплодотворенных в возрасте 18-22 месяца.

По сравнению с коровами поздних сроков осеменения у них он был меньше на 30,7 дня или 28,2% ( $P \geq 0,999$ ), а с животными, осемененными до 18 месяцев на 17,4 дня или 14,9% ( $P \geq 0,99$ ). Коровы первой группы имели сервис-период на 13,3 дня или на 11,4% меньше, чем их аналоги 3 группы.

В тесной связи с сервис-периодом находится величина межотельного интервала, которая является основным экономическим и биологическим показателем воспроизводства стада. Сокращение межотельного периода (МОП) на один день соответствует увеличению удоя на корову на 4,5-5,0 кг в сутки.

Так как в стаде молочного скота принято считать за норму получение от каждой коровы одного теленка в год (365 дней), то величина интервала между отелами в 350-365 дней считается очень хорошим показателем.

Анализируя этот показатель, по классификации, предложенной Н.Е. Козловым (1984), можно отметить, что он является хорошим у коров 2 группы, достаточным у 1 группы, и удовлетворительным – 3 группы. Величина МОП была достоверно ( $P \geq 0,99$ ) короче у животных 2 группы по сравнению с аналогами 1 и 3, соответственно, на 17,7 дней или 4,6% и на 31 день или 7,7%. У животных ранних сроков осеменения МОП был на 13,3 дня или 3,3 короче, чем у осеменённых в поздние сроки.

В дополнение к этому, для оценки репродуктивных качеств нами был рассчитан коэффициент воспроизводительной способности (Завертяев Б. П., 1975) по формуле:

$$КВС = \frac{365}{МОП}.$$

В норме величина его должна составлять 1 и больше. Как видим, у коров 2 группы он соответствует требованиям, тогда как у аналогов, особенно 3 группы, ниже. Количество осеменений на одно плодотворное у животных 2 группы так же было достоверно меньше на 0,8 или 32,0% и на 0,4 или 19,0%, по сравнению с коровами 3 и 1 групп, соответственно ( $P \geq 0,99$ ). Кратность осеменения у коров 1 группы, по сравнению с аналогами 2, была меньше на 0,4 или 16% ( $P \geq 0,99$ )

При характеристике воспроизводительных качеств коров оценивают такой показатель как живая масса приплода при рождении. Возраст телок при осеменении не повлиял на эту величину. Достоверных различий между группами не выявлено, хотя телята от коров 1 группы имели несколько меньшую живую массу по сравнению с аналогами 2 и 3 групп.

### Заключение

Анализ полученных данных позволяет заключить, что лучшие воспроизводительные качества имели коровы, осемененные впервые в возрасте 18-22 месяцев, поэтому при планировании мероприятий по воспроизводству стада в СПК «Ардон» ремонтных телок следует осеменять в этот возрастной период при достижении оптимальной живой массы.

### Литература

1. Беленькая А.Е. Влияние возраста первого отела на продуктивность коров голштинской породы. / А.Е. Беленькая // Сборник статей Всероссийской научной конференции: Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса. 2017. - С. 16-20.
2. Габаев М.С. Организационные параметры воспроизводства крупного рогатого скота. / М.С. Габаев, В.М. Гукеев // Зоотехния. - 2014. - №7. - С.30-32.
3. Журавлева Т.В. Оптимальный возраст первотелки / Т.В. Журавлева, А.В. Никитова // Материалы 1-й Международной научно-практической конференции: Инновационный потенциал развития науки в современном мире: достижения и инновации. 2019. - С. 49-54.
4. Кадзаева З.А. Изменчивость живой массы телок разного генотипа / З.А. Кадзаева, В.В. Ногаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №1. - С.67-69.
5. Кадзаева З.А. Развитие ремонтного молодняка при использовании разных степеней инбридинга / З.А. Кадзаева, Ал.Т. Кокоева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №3. - С.50-54.
6. Кадзаева З.А. Рост и развитие нетелей и первотелок в связи с генотипом / З.А. Кадзаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2009. Т.46. №2. - С.48-50.
7. Лягин Ф.Ф. Особенности воспроизводительных качеств у высокопродуктивных коров / Ф.Ф. Лягин // Зоотехния. - 2003. - №5. - С. 25-27.
8. Стенкин Н.И. Проблемы воспроизводительных способностей и продуктивного долголетия высокопродуктивных бестужевских пород / Н.И. Стенкин, Г.М. Мулянов // Зоотехния. - 2014. - №8. - С. 31-32.
9. Тезиев Т.К. Воспроизводительная способность коров разных пород в Центральном Предкавказье / Т.К. Тезиев, Ал.Т. Кокоева, Ал.Т. Кокоева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №3. - С.121-123.

### **Z.A. Kadzaeva REPRODUCTIVE STATUS IN COWS OF THE FIRST FERTILIZATION AT DIFFERENT AGES**

The reproductive qualities of dairy cows are largely determined by their timely introduction to the reproductive herd, so the problem of biological resources in dairy cattle breeding and their maximum use is rather relevant. The work on studying this problem was carried out on the pedigree dairy farm of the agricultural-production cooperative in Ardonsky district of RNO–Alania. The aim of the research consisted in studying the reproductive parameters of the first fertilized Swiss cows at different ages. The article deals with the results of determining the optimal age of the first insemination and its influence on the subsequent reproductive qualities of cows. To study the problem, three groups of animals of the first fruitful insemination at different ages were formed. The analysis showed that, despite the significant difference in live weight during the first insemination, the live weight of cows with different insemination time is leveled with age. Based on the analysis of the dynamics in cows' live weight, the optimal period for heifers' insemination was 18-22 months old. The different age of the first insemination caused differences in the service period index. It was the lowest in cows first fertilized at 18-22 months. Compared to the cows of late inseminated, it was 30.7 days or 28.2% less ( $P \geq 0,999$ ), and animals

inseminated before 18 months – 17.4 days or 14.9% less ( $P \geq 0.99$ ). The value of the calving period was significantly ( $P \geq 0.99$ ) shorter in animals of the second group compared to the counterparts in the first and third groups – by 17.7 days or 4.6% and by 31 days or 7.7%, respectively. The number of inseminations per one productive was also significantly lower by 0.8 or 32.0% and 0.4 or 19.0% in animals of the second group, compared to the cows in the first and third groups, respectively ( $P \geq 0.99$ ). Significant differences between the groups in live weight of calves at birth are not revealed.

*Key words: replacement heifers, development, service period, calving interval, reproduction rate.*

**Кадзаева Заира Ахсарбековна**, к.б.н., доцент кафедры кормления, разведения и генетики с.-х. животных ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [zkadzayeva@inbox.ru](mailto:zkadzayeva@inbox.ru)

**Zaira Akhsarbekovna Kadzaeva**, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Feeding, breeding and genetics of farm animals, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [zkadzayeva@inbox.ru](mailto:zkadzayeva@inbox.ru)

УДК 636.025

**Каиров В.Р., Цугжиев Б.Г., Коков Т.Н., Кубатиева З.А.,  
Кожокон М.К., Кастуева Д.А.**

#### **ДЕЙСТВИЕ ХЕЛАТНОГО ПРЕПАРАТА И АНТИОКСИДАНТА НА РУБЦОВЫЙ МЕТАБОЛИЗМ ПРИ ОТКОРМЕ БЫЧКОВ В ТЕХНОГЕННОЙ ЗОНЕ**

Имеется синергизм воздействия хелатных соединений с большим перечнем прочих биологически активных добавок (БАД). Причем, большую эффективность при элиминации различных токсикантов в организме различных видов животных и птицы в сочетании с хелаторами проявили кормовые антиоксиданты. Цель исследований – определить изменения активности рубцового метаболизма у откармливаемых в техногенной зоне бычков при использовании в их рационах с повышенным уровнем солей тяжелых металлов (ТМ) в качестве детоксикантов энтеросорбента хелатон и антиоксиданта сантохин. В ходе исследования выяснено, что для активизации процессов пищеварительного обмена при избыточном присутствии солей ТМ в кормах целесообразно в рационы откармливаемого молодняка мясного скота включать совместно энтеросорбент хелатон в количестве 1 г/100 кг живой массы и адсорбент сантохин в количестве 500 г/т комбикорма. Наиболее благополучно на составе микрофлоры преджелудков откармливаемого молодняка в ходе эксперимента сказались совместные добавки в комбикорма апробируемых препаратов. Это выразилось в достоверном ( $P > 0.95$ ) большем насыщении содержимого преджелудков аналогов из 3 опытной группы по отношению с контролем инфузориями на 18,72% и бактериями *Flavobacterium vitarumen* – на 27,74%. За счет улучшения процесса элиминации солей ТМ в организме, при совместном вводе хелатора и антиоксиданта в состав рационов в рубце откармливаемого молодняка 3 опытной группы активизировался ферментализ сырого протеина и клетчатки кормов. Между уровнем пропионовой кислоты, с одной стороны, и масляной кислоты (нежелательной), с другой стороны, традиционно существует обратная пропорциональная связь. Это положение подтверждалось в достоверном ( $P > 0.95$ ) увеличении против контроля в рубцовой жидкости бычков 3 опытной группы уровня пропионовой кислоты на 3,70 ммоль/л, при параллельном снижении масляной кислоты – на 3,60 ммоль/л ( $P > 0.95$ ).

**Ключевые слова:** бычки на откорме, тяжелые металлы, хелатный препарат, антиоксидант, рубцовое пищеварение, детоксикация.

При производстве высококачественной говядины, определяемой ее пищевыми, органолептическими характеристиками и экологической безопасностью, серьезное внимание уделяется санитарно-гигиеническим особенностям объектов окружающей среды, в том числе образцов почв и растительных кормов, вводимых в состав рационов молодняка жвачных на откорме. Зачастую факторами, ухудшающими потребительские качества мяса крупного рогатого скота, становятся различные

виды токсикантов, которые загрязняют местные кормовые средства. Среди них высоким уровнем токсичности отличаются соли тяжелых металлов (ТМ). Они в организме человека и животных в процессе интоксикации оказывают депрессивное воздействие на мясную продуктивность, все стороны метаболизма, в первую очередь пищеварительного [1, 2].

Учитывая высокий уровень загрязнения солями ТМ кормовых средств местного производства из-за присутствия ряда крупных металлургических заводов в городе Владикавказ, при организации откорма молодняка крупного рогатого скота (КРС) в техногенной зоне Республики Северная Осетия–Алания (РСО–Алания) наблюдается очень часто миграция этих токсикантов в мясную продукцию. Это заметно ухудшает экологические характеристики производимой в регионе говядины [3, 4].

Исходя из вышеизложенного, необходимо изыскать способы, ограничивающие возможность миграции солей ТМ из кормов через слизистую оболочку разных отделов ЖКТ жвачных животных в мышечную ткань откармливаемого молодняка. Одним из наиболее верных способов удачного выведения анализируемых токсикантов из ЖКТ путем их адсорбции на своей поверхности служит правильный подбор кормовых адсорбентов. Причем, этот детоксикационный эффект усиливается, если адсорбент по своей химической структуре имеет хелатное строение. Подобными высокими детоксикационными характеристиками отличается препарат хелатон [5, 6].

В литературных источниках есть сведения о наличии синергетического воздействия хелатных соединений с большим перечнем прочих биологически активных добавок (БАД). Причем, большую эффективность при элиминации различных токсикантов в организме различных видов животных и птицы в сочетании с хелаторами проявили кормовые антиоксиданты [7-9].

**Цель исследований** – определить изменения активности рубцового метаболизма у откармливаемых в техногенной зоне бычков при использовании в их рационах с повышенным уровнем солей ТМ в качестве детоксикантов энтеросорбента хелатон и антиоксиданта сантохин.

**Материал и методы исследований.** На базе КФХ «СТАС» Кировского района РСО–Алания для решения стоявшей цели поставлен производственный опыт. В ходе указанного эксперимента, продолжительностью 1 год, объектами исследований явились бычки мясной абердин-ангусской породы. Из животных в возрасте 6 месяцев по методу аналогов [10] были сформированы 4 группы. В каждую отдельную группы включали по 10 голов типичных по живой массе.

Кормление подопытных животных было организовано с учетом существующих норм питания мясного скота. Для равномерного ввода препаратов хелатон и сантохин в комбикормовом цехе применялся трехступенчатый принцип смешивания при участии промышленного дозатора в соответствии со схемой, указанной в табл. 1.

Таблица 1 – Схема кормления подопытного молодняка на откорме

n = 10

Группа животных	Особенности питания бычков в ходе опыта
Контрольная	Основной рацион с повышенным уровнем ТМ (ОР)
1 опытная	ОР + препарат хелатон в количестве 1 г/100 кг живой массы
2 опытная	ОР + препарат сантохин в количестве 500 г/т комбикорма
3 опытная	ОР + препарат хелатон в количестве 1 г/100 кг живой массы + препарат сантохин в количестве 500 г/т комбикорма

При достижении возраста 10 месяцев у 3 типичных животных из каждой отдельной группы с помощью применения медицинского зонда утром до кормления взяли содержимое преджелудков (рубца). Благодаря применению общепринятых методов [10] изучили влияние эффективности детоксикации солей ТМ при участии применяемых препаратов на состояние рубцового обмена у животных сравниваемых групп.

Цифровой материал, полученный при проведении исследований был обработан биометрическим методом, с учетом критерия достоверности Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для более высокой степени изучения влияния применяемых кормовых добавок на интенсивность пищеварительного обмена у подопытных животных нами регулярно проводились изыскания по выявлению солей ТМ в местных кормах, а также в рационах в целом.

При откорме бычков, по данным атомно-адсорбционной спектрофотометрии выяснили факты превышения предельно допустимых концентраций (ПДК): в составе рациона кормления по уровню свинцу на 61,3-62,4%, цинка – на 64,2-65,0% и кадмия – на 61,3-61,9%; в составе летнего рациона по этим же элементам соответственно – на 61,7-62,8%; 64,8-65,7 и 65,2-66,1%.

В последующем, при изучении эффективности элиминации анализируемых ксенобиотиков определили величину рН среды содержимого рубца животных и концентрацию в нем аммиака (рис. 1).

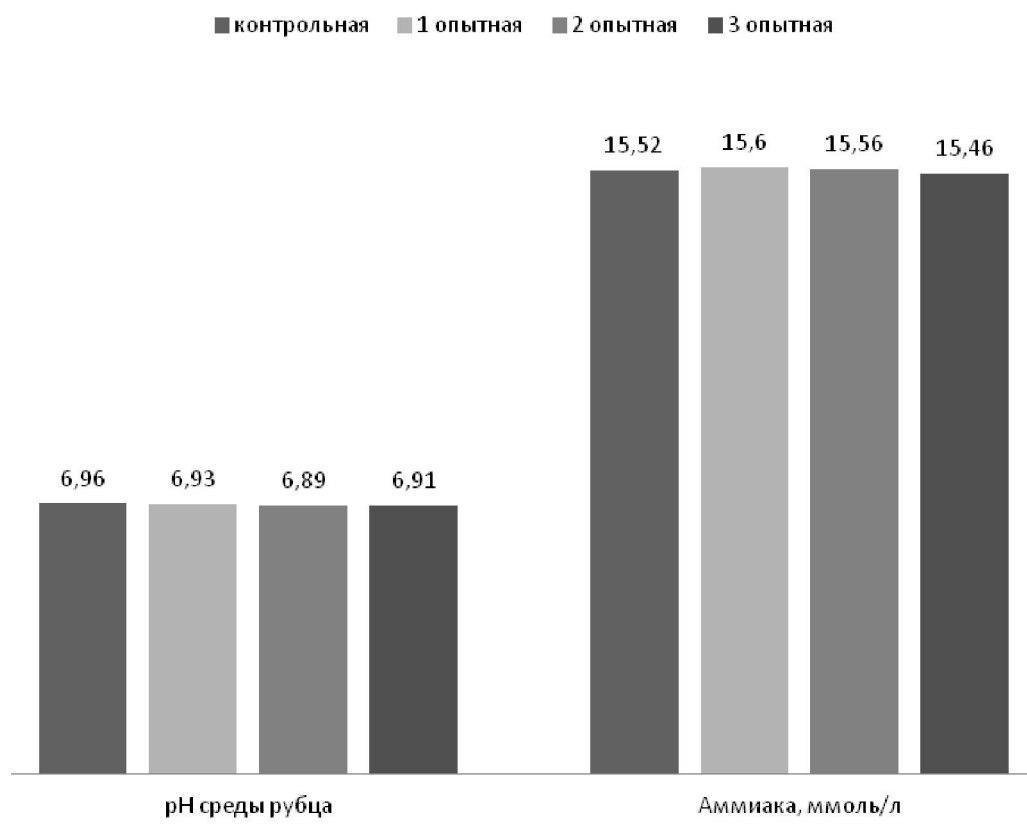


Рис. 1. Величина рН среды содержимого рубца животных и концентрация в нем аммиака, ммоль/л.

Установлено, что между этими показателями рубцового обмена между бычками сравниваемых групп достоверных ( $P < 0,95$ ) различий не было. Это показывает высокую устойчивость изучаемых параметров рубцового пищеварения к проявлению детоксикационного эффекта применяемых препаратов.

Скармливание хелатного соединения и антиоксиданта, как в отдельности, так и в комплексе, положительно сказалось на составе микрофлоры преджелудков подопытного откормочного молодняка (рис. 2).

Наиболее благополучно на составе микрофлоры преджелудков откармливаемого молодняка в процессе эксперимента сказались совместные добавки в комбикорма апробируемых препаратов. Это выразилось в достоверном ( $P > 0,95$ ) большем насыщении содержимого преджелудков аналогов из 3 опытной группы по отношению с контролем инфузориями на 18,72% и витаминсинтезирующими бактериями *Flavobacterium vitarumen* – на 27,74%.

Причем, инфузории интенсивно выделяют целлюлазы, а *Flavobacterium vitarumen*, в свою очередь, являются мощными продуцентами ферментов протеолитического спектра из класса гидролаз. Это положение подтверждается данными по активности указанных видов энзимов в содержимом преджелудков аналогов сравниваемых групп, приведенными на рис. 3.

За счет улучшения процесса элиминации солей ТМ в организме, при совместном вводе хелатора и антиоксиданта в состав рационов в рубце откармливаемого молодняка 3 опытной группы активизировался ферментозис сырого протеина и клетчатки кормовых средств. По указанной группе против контрольных аналогов это проявилось в нарастании активности в рубцовом содержимом протеина на 5,11% ( $P > 0,95$ ) и целлюлаз – на 4,22%.

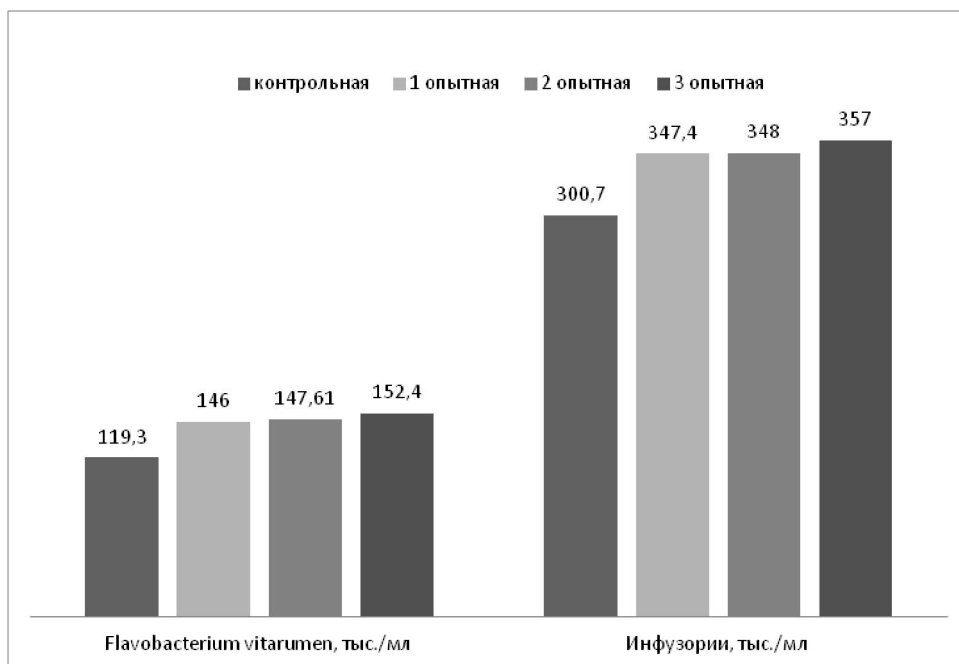


Рис. 2. Содержание бактерий *Flavobacterium vitarumen* и инфузорий в рубцовой жидкости, тыс./мл.

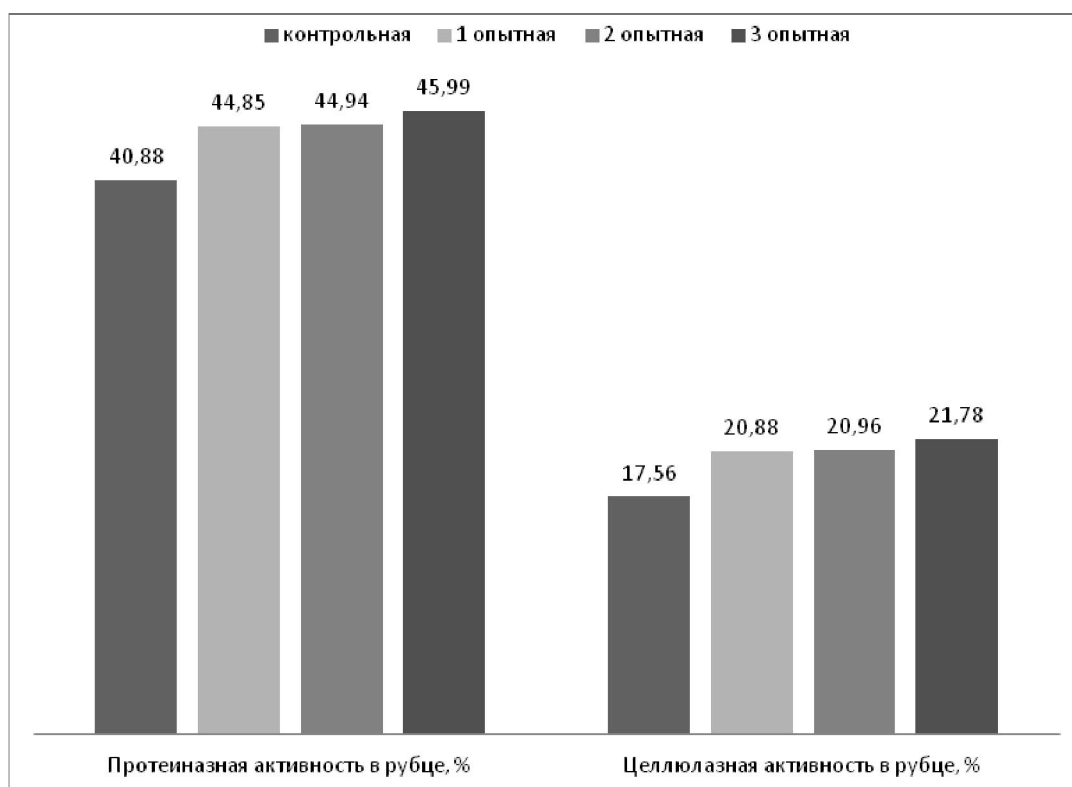


Рис. 3. Активность протеиназ и целлюлаз в рубцовой жидкости бычков, %.

В содержимом преджелудков жвачных животных напрямую от активности указанных видов энзимов зависит интенсивность сбраживания метаболитов полисахаридов, а также накопление летучих жирных кислот (ЛЖК). Подтверждением этому служат данные, показанные на рис. 4.

Установлено, что более благополучно на синтезе ЛЖК в преджелудках откармливаемого молодняка в ходе эксперимента сказались совместные добавки в комбикорма апробируемых препаратов. Это выразилось в достоверном ( $P>0,95$ ) большем насыщении ЛЖК содержимого преджелудков молодняка 3 опытной группы на 3,22 ммоль/л, чем в контроле.

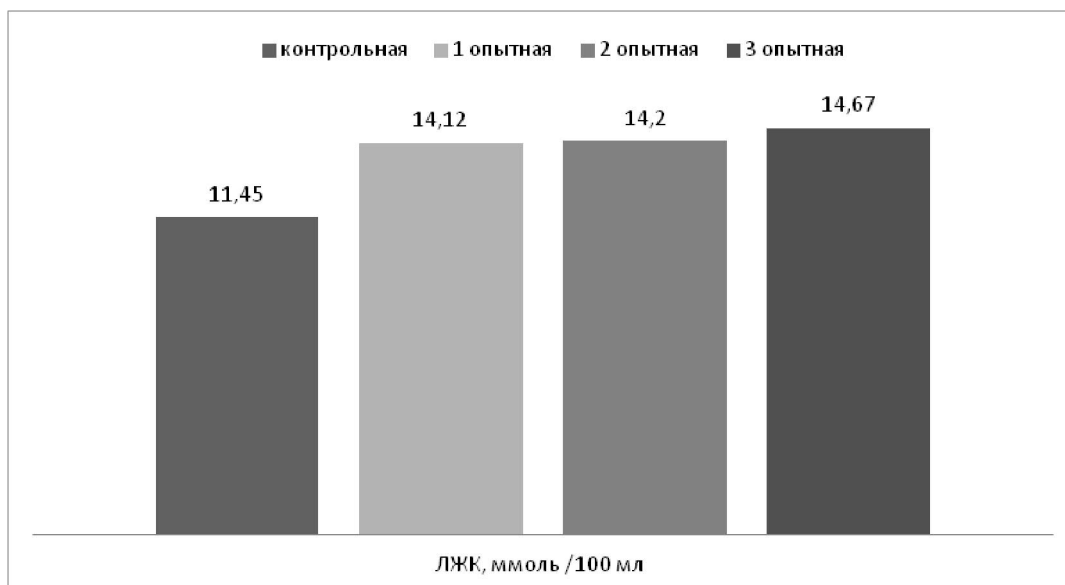


Рис. 4. Наличие ЛЖК в рубцовой жидкости бычков, %.

Из всех представителей ЛЖК наибольшее внимание при оценке активности пищеварительного обмена у жвачных уделяется, прежде всего, концентрации в рубцовом содержимом уксусной, пропионовой и масляной кислот (рис. 5).

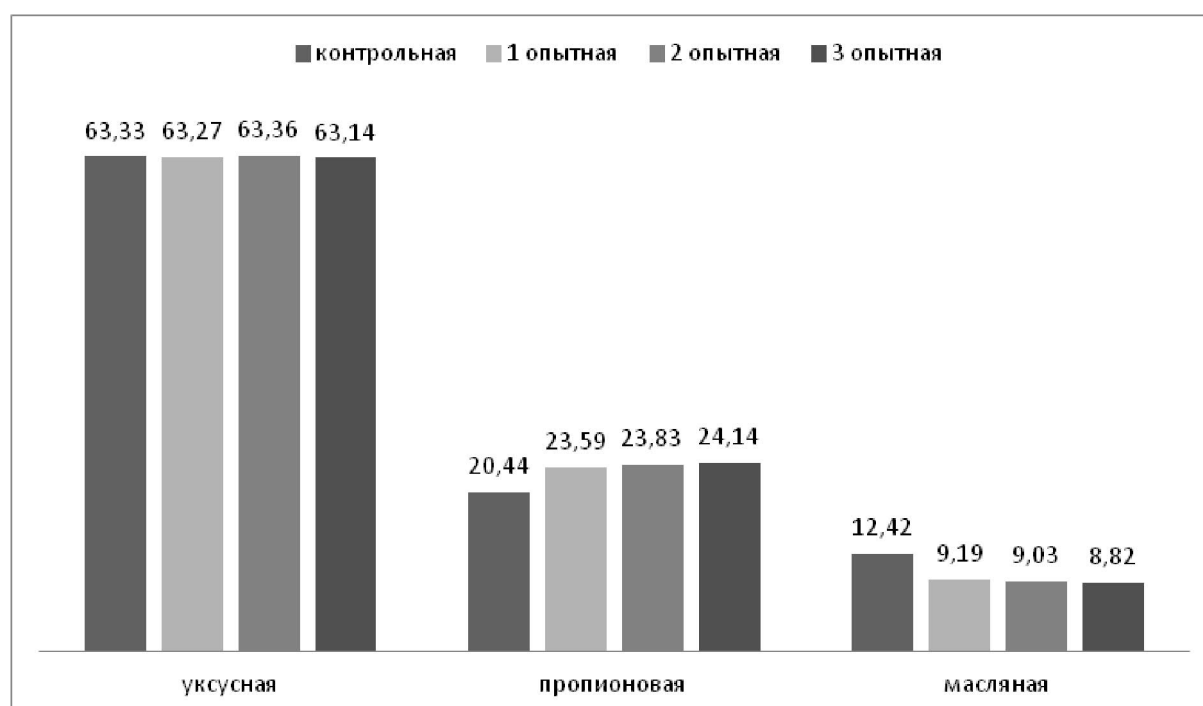


Рис. 5. Концентрация в рубцовом содержимом уксусной, пропионовой и масляной кислот, ммоль/л.

По концентрации уксусной кислоты в содержимом преджелудков бычков сравниваемых групп статистически достоверных ( $P < 0,95$ ) различий не было.

Однако при откорме молодняка жвачных животных на скорость роста более весомое воздействие оказывает наличие пропионовой кислоты в рубцовой жидкости. Причем, между присутствием этой кислоты, с одной стороны, и масляной кислоты (нежелательной), с другой стороны, традиционно существует обратно пропорциональная связь.

Это положение подтверждается в достоверном ( $P > 0,95$ ) увеличении против сверстников контрольной группы в рубцовой жидкости бычков 3 опытной группы уровня пропионовой кислоты на 3,70 ммоль/л при параллельном уменьшении объема масляной кислоты – на 3,60 ммоль/л ( $P > 0,95$ ).

### Выводы

Для активизации процессов пищеварительного обмена при избыточном присутствии солей ТМ в кормах целесообразно в рационы откармливаемого молодняка мясного скота включать совместно энтеросорбент хелатон в количестве 1 г/100 кг живой массы и адсорбент сантохин в количестве 500 г/т комбикорма.

### Литература

1. Баева З.Т. Продуктивность и особенности обмена веществ бычков разных пород, откармливаемых в техногенной зоне / З.Т. Баева, З.Я. Цопанова // Аграрная Россия. – 2012. – №3. – С. 45-47.
2. Темираев Р.Б. Использование отходов пивоварения и ферментного препарата в рационах для повышения потребительских качеств свинины / Р.Б. Темираев, Л.В. Цалиева, И.Г. Плиева, М.Р. Дзуцева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т.47. – №2. – С. 85-87.
3. Тедтова В.В. Мясная продуктивность бычков разных пород, откармливаемых в техногенной зоне / В.В. Тедтова [и др.] // Мясная индустрия. – 2013. – №3. – С. 60-62.
4. Темираев Р.Б. Способ повышения диетических качеств мяса и улучшения метаболизма у цыплят-бройлеров в условиях техногенной зоны РСО–Алания / Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т.49. – №4. – С. 130-133.
5. Осикина Р.В. Оценка мясных качеств бычков разных пород, откармливаемых в техногенной зоне РСО–Алания / Р.В. Осикина, З.Т. Баева, Э.С. Дзодзиева, З.Я. Цопанова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – Ч. 1-2. – С. 95-98.
6. Дзодзиева Э.С. Сравнительная оценка качества мяса бычков, откармливаемых в техногенной зоне / Э.С. Дзодзиева [и др.] // Мясная индустрия. – 2015. – № 2. – С. 46-48.
7. Тедтова В.В. Морфологические и биохимические показатели крови бычков герефордской породы при детоксикации тяжелых металлов в кормах / В.В. Тедтова, З.Т. Баева, Э.С. Дзодзиева, З.А. Смелков, З.Я. Цопанова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – №3. – С. 127-130.
8. Баева З.Т. Научное и практическое обоснование использования хелатных соединений в кормлении лакирующих коров: автореф. дисс. ... на д-ра с.-х. наук. – Владикавказ, 2009. – 52 с.
9. Баева З.Т. Особенности рубцового метаболизма коров при детоксикации ксенобиотиков / З.Т. Баева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т.52. – №4. – С. 115-119.
10. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М: Колос, 1976. – 304 с.
11. Викторов П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / П.И. Викторов, В.К. Менькин. – М: Агропромиздат, 1991. – 112 с.

### **V.R. Kairov, B.G. Tsugkiev, T.N. Kokov, Z.A. Kubatieva, M.K. Kozhokov, D.A. Kastueva EFFECT OF A CHELATED PREPARATION AND ANTIOXIDANT ON RUMEN METABOLISM DURING BULL-CALVES FATTENING IN THE TECHNOGENIC ZONE**

There is a synergistic effect of chelated compounds with a large list of other biologically active additives (BAA). Moreover, feed antioxidants were more effective in eliminating various toxicants in the body of various animal and poultry species in combination with chelators. The aim of the research was to determine changes in the activity of rumen metabolism in bull-calves fattening in the technogenic zone when using the enterosorbent chelaton and antioxidant Santochinum in their diets with an increased level of heavy metal salts (HM) as detoxifiers. The study found that to activate digestive metabolism when the excess of heavy metal salts in the feed it is appropriate to supplement diets of fattening young beef cattle with the combination of enterosorbent chelaton in the amount of 1 g/100 kg of live weight and the adsorbent Santochinum in the amount of 500 g/t feed. During the experiment the joint mixed feed supplementation with the tested preparations had the most successful effect on the composition of the proventriculus microflora in fattening young animals. This was reflected in the significant ( $P>0,95$ ) greater saturation of the proventriculus content in counterparts from the third experimental group vs. the control with infusoria by 18,72% and bacteria *Flavobacterium vitarumen* – by 27,74%. Due to improving the process of HM salts elimination in the body when the joint introduction of the chelator and antioxidant in the diet, fermentolysis of crude protein and feed fiber activated in the rumen of fattening young animals from the third experimental group. There is traditionally an inversely proportional relationship between the level of propionic acid, on the one hand, and butyric acid (undesirable), on the other. This was confirmed in the significant ( $P>0,95$ ) increase vs. the control in the level of propionic acid in the



rumen fluid of bull-calves from the 3rd experimental group by 3,70 mmol/L, while the parallel decrease in butyric acid by 3,60 mmol/L ( $P>0,95$ ).

*Keywords: fattening bull-calves, heavy metals, chelated preparation, antioxidant, rumen digestion, detoxification.*

**Каиров Валерий Рамазанович**, д.с.-х.н., профессор, проректор по учебно-воспитательной работе ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [prorektor\\_uvr@gorskigau.com](mailto:prorektor_uvr@gorskigau.com)

**Цугкиев Борис Георгиевич**, д.с.-х.н., профессор, зав.кафедрой биологической и биохимической технологий ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [zugkiev@mail.ru](mailto:zugkiev@mail.ru)

**Коков Таладин Нахович**, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в, т. (8662) 40-73-07. E-mail: [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru)

**Кубатиева Залина Алимбековна**, д.б.н., профессор, зав.кафедрой общей химии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04, E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Кожоков Мухамед Кадирович**, д.б.н., профессор, зав.кафедрой ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в, т. (8662) 40-73-07. E-mail: [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru)

**Кастуева Дина Ахсаровна**, аспирант кафедры биологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 64-13-71. E-mail: [agrofak@gorskigau.com](mailto:agrofak@gorskigau.com)

**Valery Ramazanovich Kairov**, Dr.Agr.Sci., Professor, Vice Rector for Academic Affairs, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [prorektor\\_uvr@gorskigau.com](mailto:prorektor_uvr@gorskigau.com)

**Boris Georgievich Tsugkiev**, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Biological and biotechnological technologies, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [Zugkiev@mail.ru](mailto:Zugkiev@mail.ru)

**Taladin Nakhovich Kokov**, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Veterinary medicine, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov». 360030, KBR, Nalchik, 1v Lenin Avenue, tel. (8662) 40-73-07. E-mail: [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru)

**Zalina Alimbekovna Kubatieva**, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of General chemistry, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Mukhamed Kadirovich Kozhokov**, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of Veterinary medicine, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov», 360030, KBR, Nalchik, 1v Lenin Avenue, tel.: (8662) 40-73-07. E-mail: [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru)

**Dina Akhsarovna Kastueva**, a postgraduate student at the Department of Biology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 64-13-71. E-mail: [agrofak@gorskigau.com](mailto:agrofak@gorskigau.com)

УДК 636.082

**Каиров В.Р., Тедгова В.В., Осижина Р.В., Кесаев Х.Е.,  
Эфендиев Б.Ш., Кожоков М.К.**

## **ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПОДСВИНКОВ ПРИ ЭЛИМИНАЦИИ ТОКСИКАНТОВ**

В отрасли свиноводства, наряду с адсорбентами, ведется поиск других кормовых добавок, которые при совместном применении в составе рационов подсвинков с избыточным уровнем тяжелых металлов (ТМ) будут усиливать элиминацию токсикантов из их организма. Цель исследований – изучить особенности протекания промежуточного метаболизма у откармливаемых подсвинков при добавлении в рационы с избыточным уровнем ТМ адсорбента Экосил и витамина С. На основании экспериментального материала

показано, что в целях интенсификации промежуточного обмена в организме откармливаемых в техногенной зоне подсвинков в их рационы с избыточной концентрацией ТМ следует совместно включать препараты витамина С в дозе 0,03% от нормы сухого вещества и экосил в дозе 4 кг/т комбикорма. Как показал анализ гематологических показателей, они у откармливаемого молодняка всех групп были в рамках физиологических норм. За счет синергизма действия указанных препаратов против аналогов из контрольной группы в крови подсвинков в 3 опытной группы было отмечено превышение по количеству эритроцитов на  $0,65 \times 10^{12}$  /л ( $P > 0,95$ ), гемоглобина – на 4,80 г/л ( $P > 0,95$ ), общего белка – на 4,68 г/л ( $P > 0,95$ ), сахара – на 4,49 ммоль/л ( $P > 0,95$ ), кальция – на 1,23 ммоль/л ( $P > 0,95$ ) и фосфора – на 0,54 ммоль/л ( $P > 0,95$ ). При скармливании в комплексе адсорбента и витамина С у подсвинков в наилучшей степени происходила в организме элиминация анализируемых токсикантов. Проявлением этого явилось достоверное ( $P > 0,95$ ) уменьшение в пробах сыворотки крови подсвинков 3 опытной группы уровня цинка в 2,83 раза, свинца – в 3,22 и кадмия – в 3,40 раза. Причем, наличие этих элементов в крови животных всех опытных групп ни в одном случае не превысил значений ПДК.

**Ключевые слова:** подсвинки, тяжелые металлы, адсорбент, витамин С, элиминация, морфологический состав крови.

Соли тяжелых металлов (ТМ), при нарушении экологических требований технологии функционирования предприятий металлургических и горнодобывающих отраслей промышленности, становятся источниками загрязнения почв близлежащих территорий и кормовых растений крайне опасными токсикантами. На территории РСО–Алания, особенно в административном центре ее – городе Владикавказ, из-за наличия ряда предприятий указанных отраслей промышленности, уровень загрязнения кормовых средств данными соединениями превышает предельно допустимые концентрации (ПДК) [1, 2].

Опасность попадания в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) и интоксикации откармливаемых на мясо животных, прежде всего, состоит в том, что при наличии у солей ТМ канцерогенных, тератогенных и мутагенных качеств, в постепенном аккумуляровании их в организме. Поэтому коэффициент интоксикации у животных постепенно нарастает. С учетом сказанного зоотехнической службой АПК в экологически неблагоприятных регионах ведется изыскание способов элиминации ТМ из организма. Этот прием содействует получению экологически благополучной мясной продукции [3-5].

Из известных технологических приемов одним из наиболее эффективных служит рациональное применение в рационах питания адсорбентов при организации откорма молодняка свиней. Они с разной степенью эффективности выносят из ЖКТ на своей поверхности соли ТМ, тем самым снижая уровень рисков загрязнения ими мясной продукции [6, 7].

Учитывая это, ведется поиск других кормовых добавок, которые при совместном применении в составе рационов откормочных подсвинков с избыточным уровнем меди, кадмия, свинца и других ТМ будут усиливать степень элиминации указанных токсикантов из их организма [8, 9].

**Цель исследований** – изучить особенности протекания промежуточного метаболизма у откармливаемых подсвинков при добавлении в рационы с избыточным уровнем ТМ адсорбента Экосил и витамина С.

**Материал и методы исследований.** Данная цель достигалась при проведении эксперимента продолжительностью 5 месяцев на свиноферме КФХ «Скорпион» (РСО–Алания). В роли объектов исследований использовались подсвинки крупной белой породы. При достижении ими возраста отъема от свиноматок 60 дней по принципу аналогов [10] были нами сформированы 4 группы, численность которых составляла по 10 животных в каждой.

Вышеуказанные препараты вводили в состав комбикормов для подопытных животных с помощью комбикормовых дозаторов равномерно, в соответствии со схемой, приведенной в табл. 1.

В регулярно нами отбираемых средних пробах кормовых средств и крови подсвинков изучалось наличие солей ТМ методом атомно-адсорбционной спектроскопии.

Для установления эффективности элиминации токсикантов под действием вышеуказанных препаратов, у трех голов из каждой отдельной группы раз в два месяца отбирались средние пробы крови. В них по общепринятым методикам [11] изучались изменения морфологической и биохимической картины жидкой внутренней среды животных.

Основной цифровой материал исследований был обработан статистически с установлением критерия Стьюдента.

Таблица 1 – Схема питания молодняка свиней при проведении эксперимента

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион - стандартный комбикорм на основе зерна кукурузы и сои (ОР) при избытке солей Zn, Cd, Pb
1 опытная	ОР + витамин С в дозе 0,03% от нормы сухого вещества
2 опытная	ОР + экосил в дозе 4 кг/т комбикорма
3 опытная	ОР + витамина С в дозе 0,03% от нормы сухого вещества + экосил в дозе 4 кг/т комбикорма

**Результаты исследований и их обсуждение.** При организации кормления подопытного поголовья, согласно вышеприведенной методике исследований, постоянно вели изыскания по наличию в составе применяемых рационов уровня солей Zn, Cd, Pb. При этом было установлено превышение значений ПДК в составе рационов животных сравниваемых групп по присутствию солей цинка на 76,24-77,26%, солей кадмия – на 71,44-72,44% и солей свинца – на 73,56-74,20%.

Учитывая депрессивное воздействие тяжелых металлов на состояние промежуточного обмена изучили изменения гематологических параметров у подопытного поголовья при скармливании указанных препаратов (рис. 1).

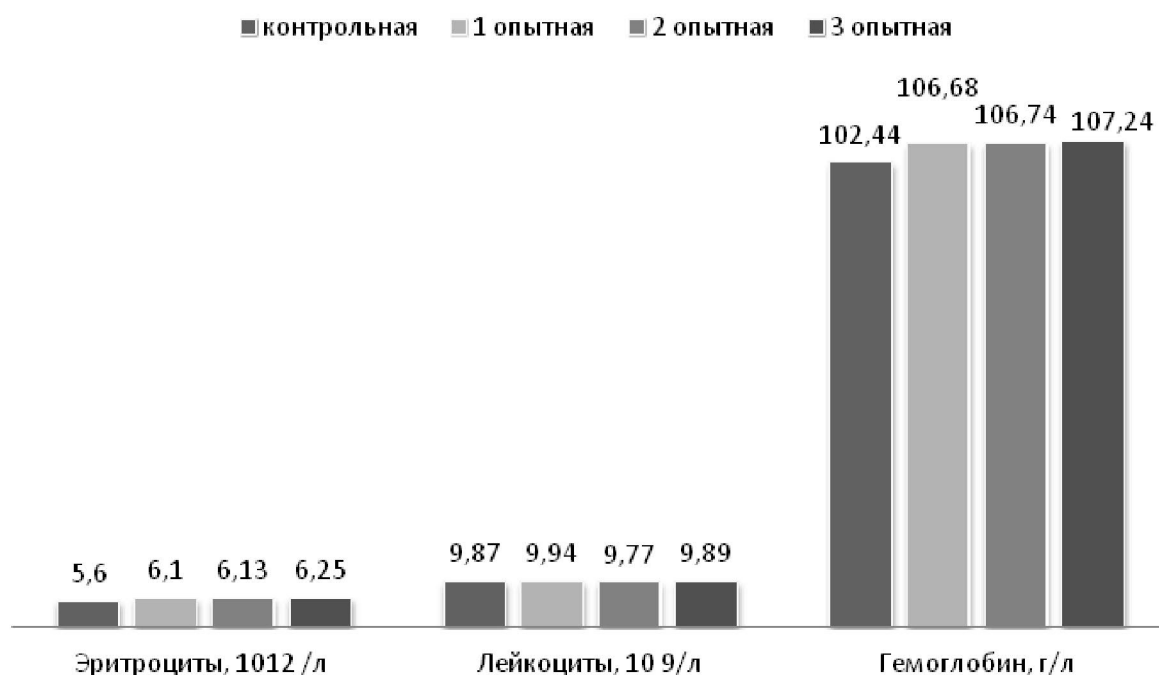


Рис. 1. Гематологические показатели подсвинков.

Как показал анализ гематологических показателей, они у откармливаемого молодняка всех групп были в рамках физиологических норм. Но при этом, за счет синергетического влияния указанных препаратов против аналогов из контрольной группы, в крови подсвинков 3 опытной группы было отмечено превышение по количеству эритроцитов на  $0,65 \times 10^{12}/л$  ( $P > 0,95$ ) и пигмента гемоглобина – на 4,80 г/л ( $P > 0,95$ ).

Для выяснения эффективности действия применяемых препаратов по элиминации солей ТМ из организма, изучили изменения уровня общего белка и сахара в образцах крови подопытных животных (рис. 2).

При совместном введении в состав рационов применяемых препаратов, за счет лучшей элиминации токсикантов у свиней на откорме 3 опытной группы наблюдалось улучшение белкового и углеводного обмена. Так, у животных лучшей группы против контрольных сверстников было отмечено увеличение в крови присутствия общего белка на 4,68 г/л ( $P > 0,95$ ) и концентрации сахара – на 4,49 ммоль/л ( $P > 0,95$ ).

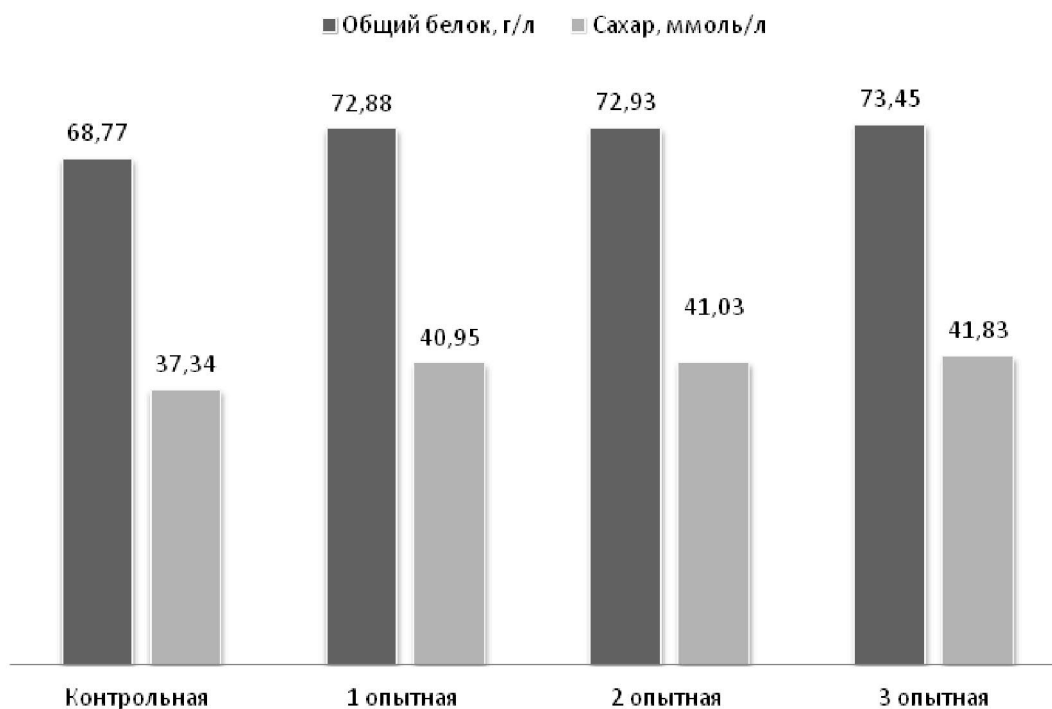


Рис. 2. Содержание общего белка и сахара в крови подсвинков, ммоль/л.

Для оценки косвенного влияния применяемых препаратов на активность обмена липидов в организме подсвинков, в образцах крови изучили присутствие холестерина (рис. 3).

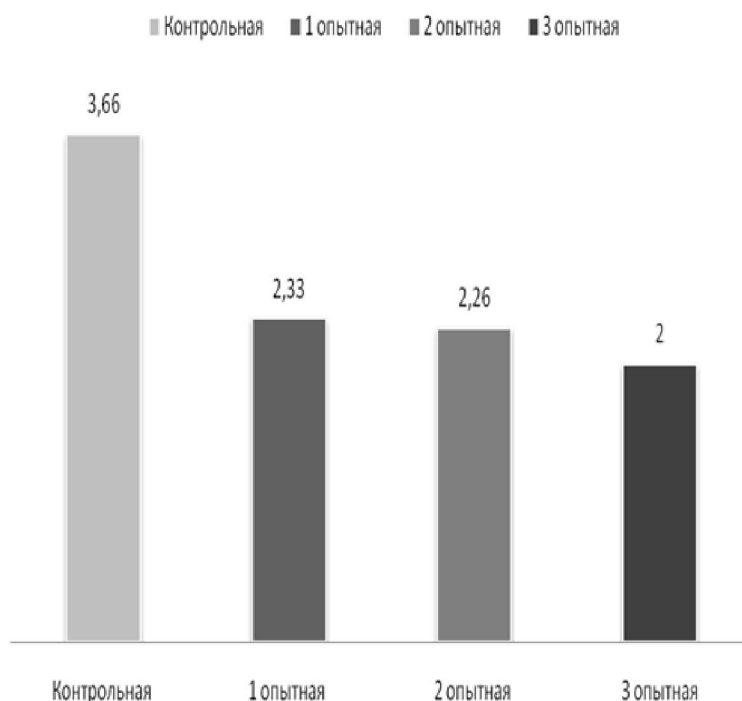


Рис. 3. Содержание холестерина в крови подсвинков, ммоль/л.

В ходе проведенного эксперимента более благоприятное влияние на уровень жирового обмена оказали совместные добавки в состав рационов с высоким уровнем солей ТМ. С учетом вышесказанного, у молодняка свиней 3 опытной группы в сравнении с контрольными сверстниками в образцах жидкой внутренней среды удалось достоверно ( $P > 0,95$ ) уменьшить удельный вес холестерина на 1,66 ммоль/л. Этот фактор обеспечил угнетение активности обмена жиров и оптимизации мясосальных особенностей у подсвинков 3 опытной группы.

Известно, что между количеством ионов ТМ и кальция в организме существует антагонизм действия. Поэтому мы изучили изменения кальция и фосфора в образцах жидкой внутренней среды подопытного поголовья, с учетом уровня элиминации анализируемых токсикантов (рис. 4).

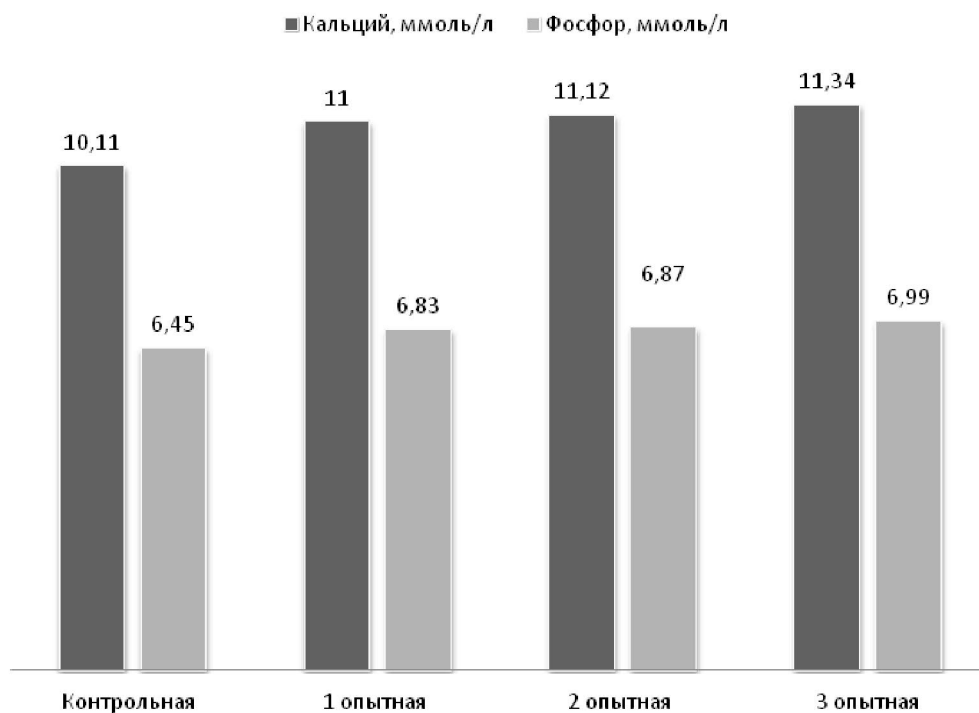


Рис. 4. Содержание кальция и фосфора в крови подсвинков, ммоль/л.

Как свидетельствуют результаты исследований, при скармливании применяемых препаратов вместе в рационах против контрольных аналогов в образцах жидкой внутренней среды молодняка свиней 3 опытной группы, из-за лучшего уровня элиминации токсикантов, наблюдалось увеличение удельного веса кальция на 1,23 ммоль/л ( $P>0,95$ ) и фосфора – на 0,54 ммоль/л ( $P>0,95$ ). Следствием этого можно констатировать улучшение минерального метаболизма у животных 3 опытной группы.

Однако наиболее наглядным критерием оценки качества детоксикации солей ТМ в организме молодняка сравниваемых групп является изучение содержания цинка (рис. 5), свинца и кадмия (рис. 6) в образцах крови.

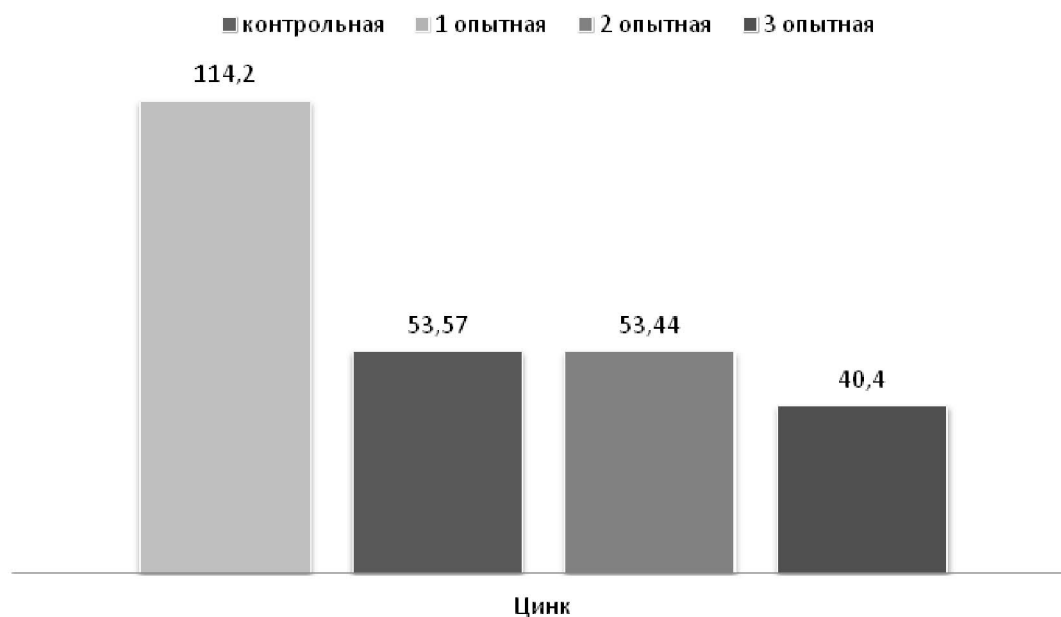


Рис. 5. Содержание цинка в крови подсвинков, мг/кг.

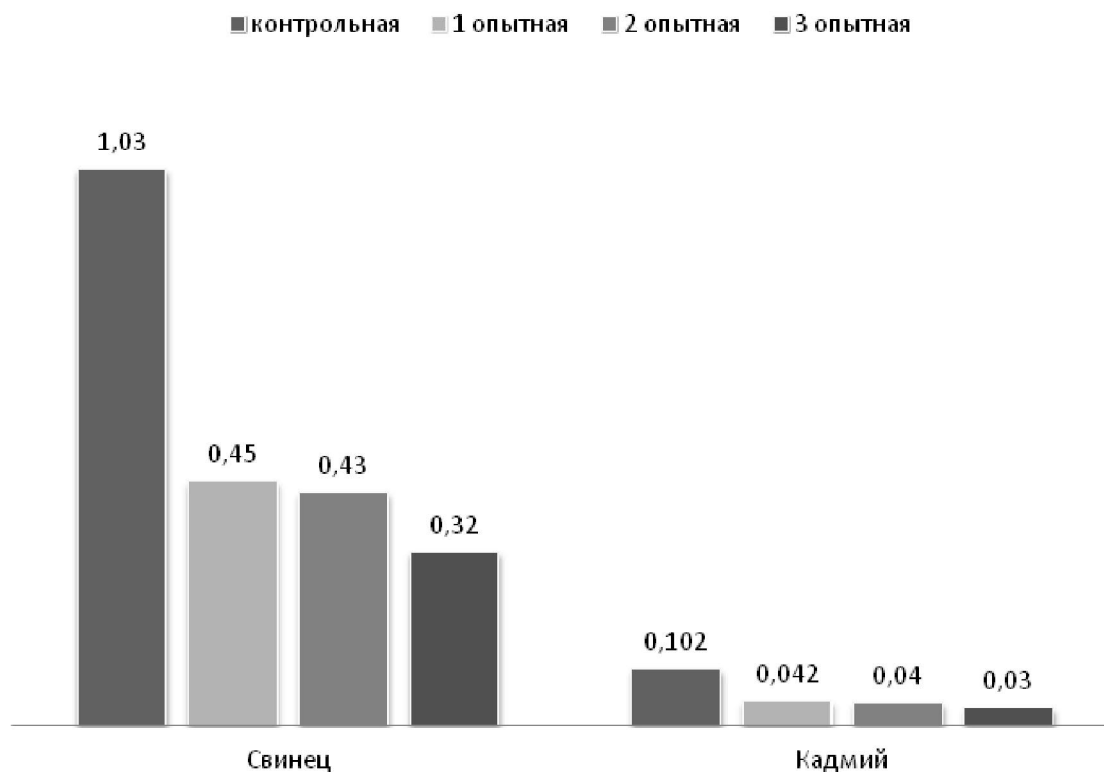


Рис. 6. Содержание свинца и кадмия в крови подсвинков, мг/кг.

Установлено, что при скармливании в комплексе адсорбента и витамина С у подсвинков в наилучшей степени происходила в организме элиминация анализируемых токсикантов. Проявлением этого явилось достоверное ( $P > 0,95$ ) уменьшение в пробах сыворотки крови подсвинков 3 опытной группы цинка в 2,83 раза, свинца – в 3,22 и кадмия – в 3,40 раза. Следует обратить внимание на тот факт, что наличие этих элементов в крови животных всех опытных групп ни в одном случае не превысил значений ПДК.

### Выводы

В целях интенсификации промежуточного обмена в организме откармливаемых в техногенной зоне подсвинков в их рационы с избыточной концентрацией солей ТМ следует совместно включать препараты витамина С в дозе 0,03% от нормы сухого вещества и экосил в дозе 4 кг/т комбикорма.

### Литература

1. Темираев Р.Б. Способ повышения диетических качеств мяса и улучшения метаболизма у цыплят-бройлеров в условиях техногенной зоны РСО–Алания / Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т.49. – №4. – С. 130-133.
2. Цалиева Л.В. Прием повышения обмена веществ у молодняка свиней за счет оптимизации протеинового питания / Л.В. Цалиева, Ф.Р. Баликоева, И.Г. Плиева // Материалы региональной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса республики Адыгея». – Майкоп, 2012. – С. 292-295.
3. Каиров В.Р. Эффективность мультиэнзимных комплексов и пробиотика в рационах откормочного молодняка свиней / В.Р. Каиров, М.С. Газзаева, З.А. Караева, З.Г. Рамонова, А.Ч. Кабанов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т.52. – №1. – С. 56-61.
4. Темираев Р.Б. Влияние антиоксидантов на морфологический и биохимический состав крови лактирующих коров при денитрификации / Р.Б. Темираев, М.Г. Кокаева, З.К. Плиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т.52. – №2. – С. 69-72.
5. Vityuk L.A., Kononenko S.I., Yarmoc A.V., Pletseruk I.R., Chopikashvili L.V. Method of increasing ecological and consumer qualities of meat and intensification of the digestive metabolism processes in broilers grown in technogeneous areas / Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Т. 9. – №6. – P. 766-770.

6. Темираев Р.Б. Использование автолизата пивных и винных дрожжей и ферментного препарата для повышения биолого-продуктивных показателей молодняка свиней / Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т.48. – №2. – С. 94-97.

7. Кокаева М.Г. Повышение пищевой ценности мяса бройлеров / М.Г. Кокаева // Материалы XII всероссийской научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс и актуальные проблемы экономики регионов». – Майкоп, 2008. – С. 200-201.

8. Тедтова В.В. Мясная продуктивность бычков разных пород, откармливаемых в техногенной зоне / В.В. Тедтова, З.Т. Баева, Э.С. Дзодзиева, З.Я. Цопанова, А.Х. Пилов // Мясная индустрия. – 2013. – №3. – С. 60-62.

9. Тедтова В.В. Морфологические и биохимические показатели крови бычков герефордской породы при детоксикации тяжелых металлов в кормах / В.В. Тедтова [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т.50. – №3. – С. 127-130.

10. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

11. Викторов П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / П.И. Викторов, В.К. Менькин. – М: Агропромиздат, 1991. – 112 с.

#### **V.R. Kairov, V.V. Tedtova, R.V. Osikina, Kh.E. Kesaev, B.Sh. Efendiev, M.K. Kozhokov CHANGES IN MORPHOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF PIGS' BLOOD DURING TOXICANTS ELIMINATION**

In the pig industry, along with adsorbents, other feed additives are being searched for, which, when jointly used in the pigs' diets with excessive heavy metal levels (HM), will enhance the toxicants elimination from their body. The aim of the research is to study the features of intermediate metabolism in fattening pigs when introducing adsorbent Ecosyl and vitamin C to diets with excessive HM levels. Based on the experimental data, it is shown that in order to intensify the intermediate metabolism in the pigs' body fattening in the technogenic zone, their diets with the excessive HM concentration should include vitamin C preparations at a dose of 0,03% of dry matter rate and Ecosyl at a dose of 4 kg/t mixed feed. As the analysis of hematological parameters showed, they were within the physiological norms in fattening young animals of all groups. Due to the synergistic effect of these preparations vs. the counterparts from the control group in the blood of pigs in the third experimental group there was an excess in the number of red blood cells by  $0,65 \times 10^{12}/L$  ( $P > 0,95$ ), hemoglobin – by 4,80 g/L ( $P > 0,95$ ), total protein – by 4,68 g/L ( $P > 0,95$ ), sugar – by 4,49 mmol/L ( $P > 0,95$ ), calcium – by 1,23 mmol/L ( $P > 0,95$ ) and phosphorus – by 0,54 mmol/L ( $p > 0,95$ ). When pigs joint feeding adsorbent and vitamin C, the analyzed toxicants were best eliminated from their body. Due to this in samples of pigs' blood serum from the 3rd experimental group there was a significant ( $P > 0,95$ ) reduction in zinc by 2,83 times, lead – by 3,22 times and cadmium – by 3,40 times. Moreover, the presence of these elements in the animal blood of all experimental groups did not exceed MPC.

*Keywords: pigs, heavy metals, adsorbent, vitamin C, elimination, morphological composition of blood.*

**Каиров Валерий Рамазанович**, д.с.-х.н., профессор, проректор по учебно-воспитательной работе ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [prorektor\\_uvr@gorskigau.com](mailto:prorektor_uvr@gorskigau.com)

**Тедтова Виктория Викторовна**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии продуктов общественного питания ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)». 362021, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44, т. (8672) 40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Осикина Раиса Васильевна**, д.с.-х.н., профессор кафедры экологии ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)». 362021, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44, т. (8672) 40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Кесаев Хетаг Естаевич**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии хранения, обработки и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [ggau@globalalania.ru](mailto:ggau@globalalania.ru)

**Эфендиев Беслан Шамсадинович**, д.с.-х.н., профессор кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в, т. (8662) 40-73-07. E-mail: [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru)

**Кожиков Мухамед Кадирович**, д.б.н., профессор, зав. кафедрой ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в, т. (8662) 40-73-07. E-mail: [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru)

**Valery Ramazanovich Kairov**, Dr.Agr.Sci., Professor, Vice Rector for Academic Affairs, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [prorektor\\_uvr@gorskigau.com](mailto:prorektor_uvr@gorskigau.com)

**Victoria Victorovna Tedtova**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technology of catering products, FSBEI HE «North-Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University)». 362021, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44 Nikolaev str., tel. (8672) 40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Raisa Vasilyevna Osikina**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Ecology, FSBEI HE «North-Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University)». 362021, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44 Nikolaev str., tel. (8672) 40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Khetag Estaevich Kesaev**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [ggau@globalalania.ru](mailto:ggau@globalalania.ru)

**Beslan Shamsadinovich Efendiev**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Animal science and veterinary-sanitary examination, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University after V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1 «v» Lenin Avenue. tel. (8662) 40-73-07. E-mail: [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru)

**Mukhamed Kadirovich Kozhokov**, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of Veterinary medicine, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov», 360030, KBR, Nalchik, 1v Lenin Avenue, tel.: (8662) 40-73-07. E-mail: [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru)

УДК636.52

**Темираев В.Х., Цогоева Ф.Н., Чурюмова А.А., Баева А.А.,  
Тедтова, В.В., Кубатиева З.А.**

### **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РОСТ, СОСТАВ КРОВИ И АНТИРАДИКАЛЬНУЮ ЗАЩИТУ ОРГАНИЗМА МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

Прекрасными взаимодополняющими особенностями с другими биологически активными препаратами отличается витамин U (S-метилметионин), который обладает высокими противоязвенными и детоксикационными свойствами. В сочетании с пробиотиками и энзимами активизирует процессы пищеварения. Цель исследований – изучить воздействие ферментативного пробиотика Целлобактерин-Т и витамина U, как в отдельности, так и в сочетании, в составе комбикормов на основе зерна кукурузы, сорго и соевого жмыха на сохранность, рост, состав крови и антирадикальную защиту организма ремонтного молодняка. Установлено, что для оптимизации показателей сохранности поголовья, скорости роста, биохимического состава крови, состояния естественной резистентности и антирадикальной защиты организма ремонтного молодняка птицы в состав комбикормов на основе зерна кукурузы, сорго и соевого жмыха следует включать совместно препарат Целлобактерин-Т из расчета 1 кг/т корма и витамин U из расчета 150 г/т корма. К концу эксперимента, за счет стимулирующего действия апробируемых препаратов, молодняк 3 опытной группы превзошел контроль по сохранности поголовья на 4,0% и валовому приросту – на 8,62% (P<0,05). Проявленный апробируемыми препаратами БАД синергизм обеспечил против сверстников в контрольной группе у молодняка из 3 опытной группы наращивание в пробах крови показателей общего белка на 4,61 г/л (P<0,05), лизоцимной активности – на 3,36% (P<0,05) и бактерицидной активности – на 5,74% (P<0,05). За счет обогащения комбикормов апробируемыми препаратами БАД у молодняка 3 опытной группы удалось активизировать процессы антиоксидантной защиты организма, что в сравнении с контролем проявилось в повышении в образцах крови активности глутатионпероксидазы на 6,18% (P<0,05) и глутатионредуктазы – на 18,56%.

**Ключевые слова:** ремонтный молодняк, ферментативный пробиотик, витамин U, сохранность, прирост живой массы, естественная резистентность, антирадикальная защита.



Отрасль яичного птицеводства в последние годы в стране достаточно динамично развивается. При этом наблюдается тенденция повышения органолептических и санитарно-гигиенических признаков яичной продукции, которая в больших объемах применяется при организации диетического, функционального и детского питания в рецептуре разных изделий и блюд. Подобной благоприятной картине развития отрасли содействовали успехи генетиков, которые добились существенного развития биолого-продуктивного потенциала птицы яичного и мясного направления продуктивности [1, 2].

Однако трудно представить устойчивое развитие указанной отрасли животноводства без правильной организации технологии выращивания, содержания и кормления ремонтного молодняка в яичном птицеводстве, так как в возрасте от 22 до 25 недель переводится в цех родительского стада в связи с началом наступления яйцекладки. Успешной реализации заложенного генетиками потенциала молодняка в яичном птицеводстве, прежде всего, может содействовать организация полноценного питания полнорационными специализированными птичьими комбикормами, сбалансированные не только по органическим и основным минеральным элементам питания, но также по биологически активным веществам [3, 4].

Для улучшения состава полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и активизации ферментализации потребленных кормов в питании птицы широко применяются пробиотические и ферментные препараты, способные существенно ускорить гидролиз их полимеров во всех отделах ЖКТ. Однако в последние годы появились кормовые биологические активные добавки (БАД), которые в своей структуре объединили функции пробиотика и мультиэнзимного комплекса, – ферментативные пробиотики. К этой группе БАД относится Целлобактерин-Т, препарат отечественного производства, который отличается отличной сочетаемостью с прочими БАД [5, 6].

Наряду с вышесказанным, прекрасными взаимодополняющими особенностями с другими кормовыми БАД отличается также витамин U (S-метилметионин), который обладает высокими противовоспалительными, противоаллергическими и детоксикационными свойствами. В сочетании с пробиотиками и энзимами может существенно активизировать процессы пищеварения в организме птицы [7, 8].

**Цель исследований** – изучить воздействие ферментативного пробиотика Целлобактерин-Т и витамина U, как в отдельности, так и в сочетании, в составе комбикормов на основе зерна кукурузы, сорго и соевого жмыха на сохранность, рост, состав крови и антирадикальную защиту организма ремонтного молодняка.

**Материал и методы исследований.** В условиях ООО «Ираф-Агро» РСО–Алания при решении данной цели исследований на птицеферме этого сельскохозяйственного предприятия выполнили производственный опыт. Объектами исследований выступил ремонтный молодняк кросса «КОББ-500». В суточном возрасте из цыплят указанного кросса по принципу групп-аналогов [9] сформировали 4 группы подопытной птицы, в каждой из них по 1000 голов. При этом кур-молодок выращивали до 22–23-недельного возраста, а затем их перевели в цех кур-несушек.

Кормили подопытный молодняк сравниваемых групп специализированными полнорационными комбикормами, сбалансированные с учетом действующих норм питания по схеме, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема кормления молодняка в ходе научно-хозяйственного опыта

Группа	В группе птицы, голов	Особенности кормления птицы сравниваемых групп
Контрольная	100	Основной рацион (ОР) - стандартные комбикорма
1 опытная	100	ОР + препарат Целлобактерин-Т из расчета 1 кг/т корма
2 опытная	100	ОР + препарат витамина U из расчета 150 г/т корма.
3 опытная	100	ОР + препарат Целлобактерин-Т из расчета 1 кг/т корма + препарат витамина U из расчета 150 г/т корма

Для равномерного смешивания апробируемых препаратов БАД с прочими ингредиентами в комбикормовом цехе применяли типовой кормовой дозатор.

В течение всего периода выращивания подопытного молодняка вели учет сохранности поголовья путем подсчета павшей птицы – ежедневно, а также при проведении контрольных взвешиваний раз в месяц следили за скоростью его роста.

Действие апробируемых препаратов БАД на морфологический и биохимический состав в про-

бах крови подопытной птицы определяли по методикам, описанным И.П. Кондрахиным и И.Д. Шпильманом [10].

Цифровой материал, полученный в ходе эксперимента, был математически обработан с расчетом критерия Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При скармливании растущему молодняку птицы кормовых препаратов БАД следует особое внимание уделять сохранности их поголовья (рис. 1).

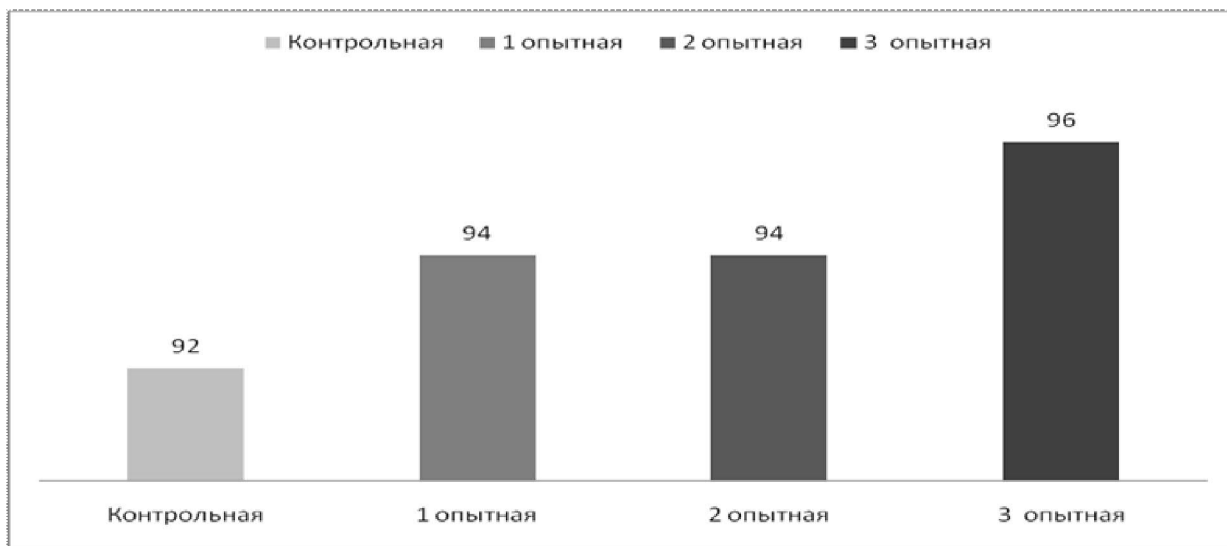


Рис. 1. Сохранность ремонтного молодняка птицы, %.

К концу проведения эксперимента, за счет стимулирующего действия апробируемых препаратов, молодняк 3 опытной группы обладал лучшим уровнем жизнеспособности, что выразилось в его превосходстве над контролем по сохранности поголовья на 4,0%.

Нами также было изучено влияние указанных кормовых добавок на прирост живой массы аналогов сравниваемых групп (рис. 2).

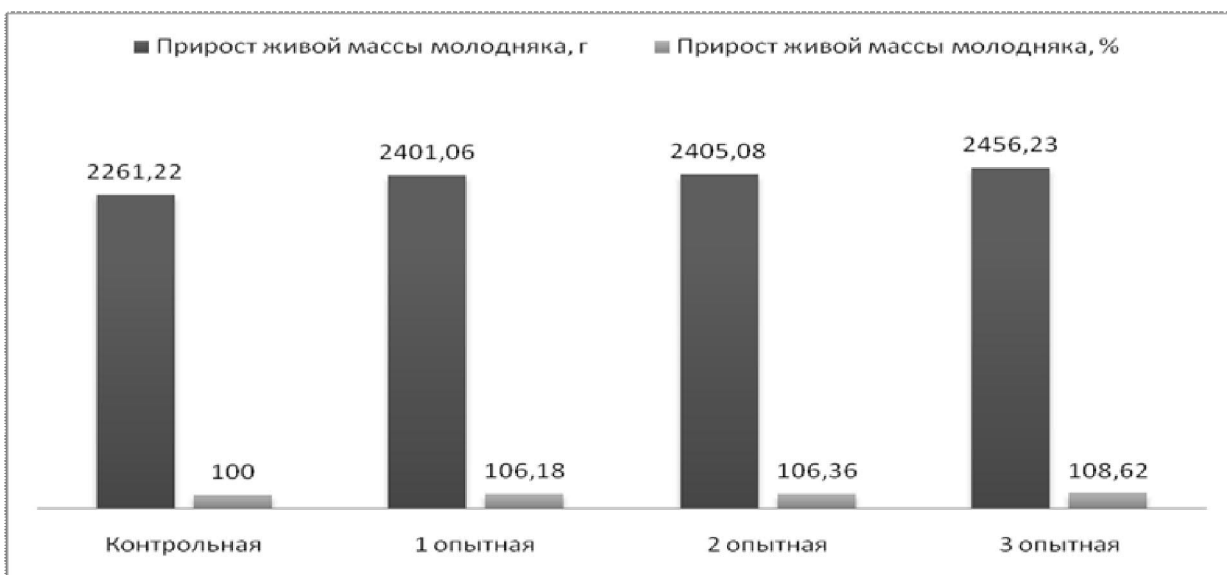


Рис. 2. Показатели валового прироста живой массы птицы, г.

Установлено, что более высокое ростостимулирующее действие обеспечили совместные добавки ферментативного пробиотика и витамина U в состав рационов. Благодаря этому, против сверстниц из контрольной группы птица 3 опытной группы имела преимущество по показателю валового прироста массы тела на 8,62% ( $P < 0,05$ ).

Для выяснения воздействия апробируемых препаратов на состояние естественного иммунитета у подопытной птицы в образцах крови определили содержание общего белка, показатели лизоцимной и бактерицидной активности (рис. 3).

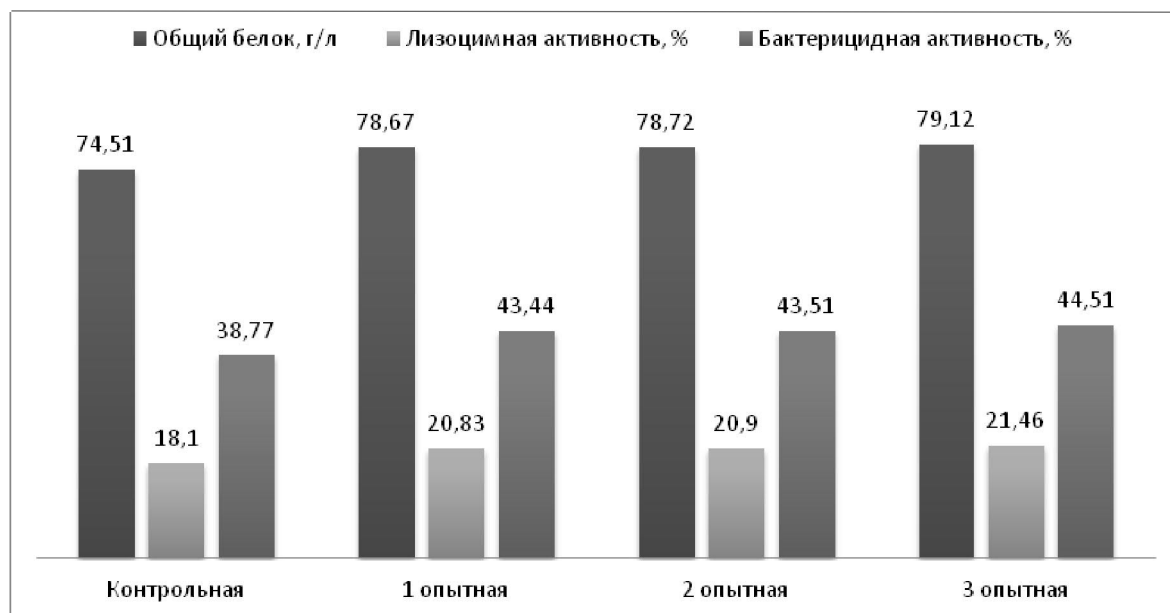


Рис. 3. Содержание общего белка (г/л), показатели лизоцимной и бактерицидной активности (%) в крови подопытной птицы.

Проявленный апробируемыми препаратами БАД синергизм обеспечил против сверстников в контрольной группе у молодняка из 3 опытной группы наращивание в пробах крови показателей общего белка на 4,61 г/л ( $P < 0,05$ ), лизоцимной активности – на 3,36% ( $P < 0,05$ ) и бактерицидной активности – на 5,74% ( $P < 0,05$ ). Это говорит об усилении естественного иммунитета организма ремонтного молодняка при совместном скармливании ферментативного пробиотика и витамина U.

Для изучения особенностей белкового отмена в организме молодняка птицы под влиянием указанных препаратов БАД, наряду с концентрацией общего белка, в образцах сыворотки крови определили его фракции (рис. 4).

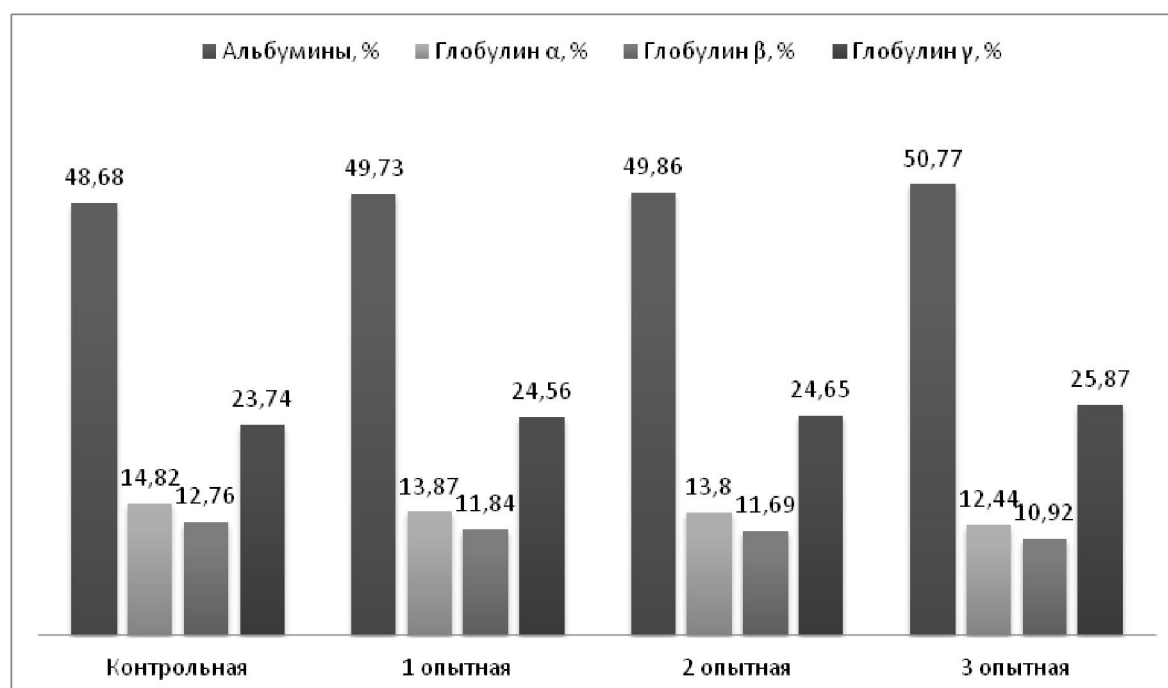


Рис. 4. Содержание фракций белка (%) в крови подопытной птицы.

Выяснено, что при проведении эксперимента за счет совместных добавок ферментативного пробиотика и витамина U в состав полнорационных комбикормов удалось добиться улучшения метаболизма белка у аналогов 3 опытной группы, что проявилось у них относительно контрольной группы в достоверном ( $P < 0,05$ ) повышении в средних пробах крови концентрации альбуминов на 2,09%,  $\gamma$ -глобулинов – на 2,13%, при снижении доли  $\alpha$ -глобулинов – на 2,30%. Это оказывает положительное влияние апробируемых препаратов на защитные свойства в организме ремонтного молодняка.

Исходя из вышесказанного, определили также влияние применяемых препаратов на показатели активности ферментов антирадикальной защиты организма подопытной птицы (рис. 5).

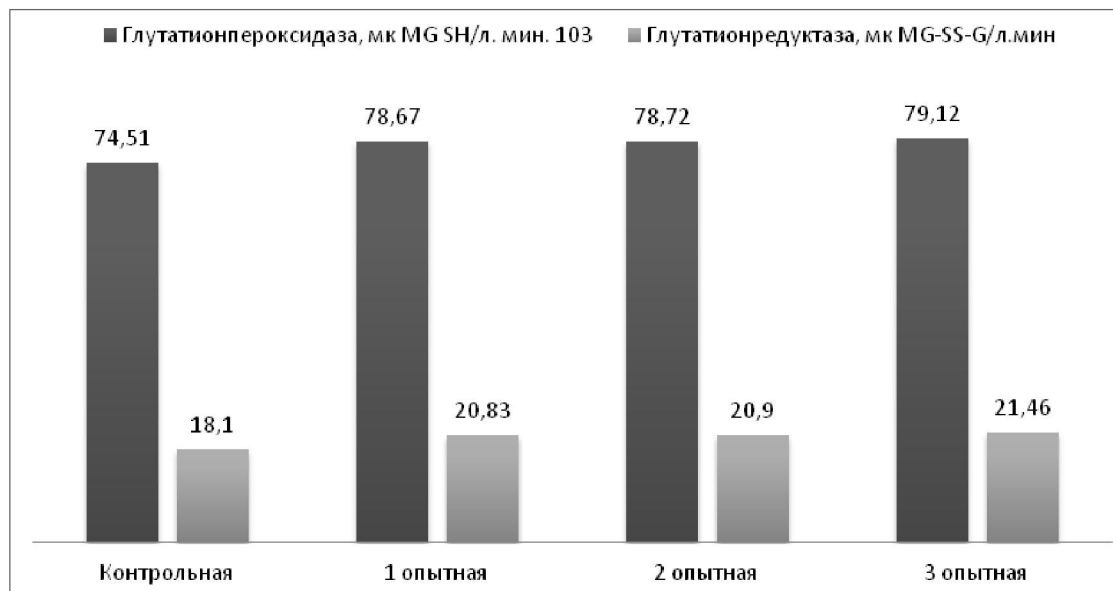


Рис. 5. Активность глутатионпероксидазы (мк MG SH/л) и глутатионредуктазы (мк MG-SS-G/л.мин.) в крови подопытной птицы.

Анализ экспериментальных данных говорит о том, что за счет обогащения комбикормов апробируемыми препаратами БАД у молодняка 3 опытной группы удалось активизировать процессы антиоксидантной защиты организма, что в сравнении с контролем проявилось в повышении в образцах крови активности глутатионпероксидазы на 6,18% ( $P < 0,05$ ) и глутатионредуктазы – на 18,56%. Это свидетельствует об усилении антирадикальной защиты организма ремонтного молодняка 3 опытной группы.

### Выводы

Для оптимизации показателей сохранности поголовья, скорости роста, биохимического состава крови, состояния естественной резистентности и антирадикальной защиты организма ремонтного молодняка птицы в состав комбикормов на основе зерна кукурузы, сорго и соевого жмыха следует включать совместно препарат Целлобактерин-Т из расчета 1 кг/т корма и витамин U из расчета 150 г/т корма.

### Литература

1. Темираев, Р.Б. Способ повышения диетических качеств мяса и улучшения метаболизма у цыплят-бройлеров в условиях техногенной зоны РСО–Алания / Р.Б. Темираев, Ф.Ф. Кокаева, В.В. Тедтова, А.А. Баева, М.А. Хадикова, А.В. Абаев // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2012. – Т. 49. – №4. – С. 130-133.
2. Vityuk L.A., Kononenko S.I., Yarmoc A.V., Tletseruk I.R., Chopikashvili L.V. Method of increasing ecological and consumer qualities of meat and intensification of the digestive metabolism processes in broilers grown in technogeneous areas / Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Т. 9. – №6. – С. 766-770.
3. Темираев, Р.Б. Прием улучшения мясной продуктивности цыплят-бройлеров за счет скармливания пробиотика / Р.Б. Темираев, А.А. Баева, Р.В. Осикина, Л.А. Витюк, И.И. Кцова, Г.А. Бугленко // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2016. – Т. 53. – №4. – С. 145-149.

4. Кизинов, Ф.И. Селенит натрия и витамин Е в кормлении цыплят-бройлеров / Ф.И. Кизинов, Р.Б. Темираев, Ф.Н. Цогоева, И.Т. Гибизова // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2004. – Том 41. – С. 78-83.
5. Кононенко, С.И. Физиолого-биохимический статус организма цыплят-бройлеров при совершенствовании технологии обработки кормового зерна / С.И. Кононенко, В.В. Тедтова, Л.А. Витюк, Ф.Т. Салбиева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №10(84).
6. Sukhanova, S.F. Effect of antioxidants and probiotics on the indicators of natural resistance and peroxidation of lipids in poultry / S.F. Sukhanova, S.I. Kononenko, R.V. Temiraev, T.T. Tarchokov, Z.T. Baeva, L.A. Bobyleva, V.M. Shipshev / Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – V. 10. – № 11. – P. 2969-2971.
7. Вороков, В.Х. Качество мяса птицы при использовании в кормах пробиотиков и антиоксидантов / В.Х. Вороков, Р.Б. Темираев, А.А. Столбовская, Ю.С. Гусова // Мясная индустрия. – 2011. – № 10. – С. 25-27.
8. Мамукаев, М.Н. Влияние пробиотика и антиоксиданта на яичную продуктивность кур при риске афлатоксикоза / М.Н. Мамукаев, З.А. Гутиева, И.И. Кцоева, Ф.Н. Цогоева, М.Д. Карсанова // Известия Горского государственного аграрного университета. – Издательство Горского ГАУ. – 2015. – Т.52. – Ч. 4 – С. 153-157.
9. Александров, В.А. Методические рекомендации по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.А. Александров / М. – 1988. – С. 15.
10. Кондрахин, И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин, И.Д. Шпильман // Справочное издание. – М. – 1985. – 287 с.

**V.Kh. Temiraev, F.N. Tsogoeva, A.A. Churyumova, A.A. Baeva, V.V. Tedtova, Z.A. Kubatieva  
INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS ON GROWTH, BLOOD COMPOSITION  
AND ANTIRADICAL BODY PROTECTION OF YOUNG POULTRY**

Vitamin U (S-methylmethionine), which has high antiulcer and detoxifying properties, has excellent complementary features with other biologically active preparations. In combination with probiotics and enzymes, it activates the digestive processes. The aim of the research is to study the effect of the enzymatic probiotic Cellobacterin-T and vitamin U, both separately and in combination, as part of corn, sorghum and soy cake-based mixed feed on the safety, growth, blood composition and antiradical body protection of young replacement birds. It is found that to optimize the indicators of livestock safety, growth rate, blood biochemical composition, natural resistance and antiradical body protection of young poultry it is necessary to jointly include preparation Cellobacterin-T at the rate of 1 kg/t feed and vitamin U at the rate of 150 g/t feed in corn, sorghum and soy cake-based feed. By the end of the experiment, due to the stimulating effect of the tested preparations, the young poultry of the 3rd experimental group exceeded the control in livestock safety by 4,0% and gross growth by 8,62% ( $P<0,05$ ). The synergism shown by the tested biologically active additives provided in young poultry of the 3rd experimental group vs. the control an increase in total protein indicators in blood samples by 4,61 g/L ( $P<0,05$ ), lysozyme activity – by 3,36% ( $P<0,05$ ) and bactericidal activity – by 5,74% ( $P<0,05$ ). Due to the mixed feed enrichment with tested biologically active additives the oxidative body protection could be activated in young poultry of the 3rd experimental group, which compared to the control manifested in the increased blood activity of glutathione peroxidase by 6,18% ( $P<0,05$ ) and glutathione reductase – by 18,56%.

*Keywords: replacement young poultry, enzymatic probiotic, vitamin U, safety, live weight gain, natural resistance, antiradical protection.*

**Темираев Виктор Хамицевич**, д.с.-х.н., профессор, ректор ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова 37, тел.: 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Цогоева Фатима Николаевна**, к.б.н., доцент кафедры биологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова 37, тел.: 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Чурюмова Анастасия Андреевна**, аспирант кафедры биологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, тел.: 8(8672) 64-13-71. E-mail: [ggau@globalalania.ru](mailto:ggau@globalalania.ru)

**Баева Анжелика Ахсарбековна**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии продуктов общественного питания ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», 362021, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44, тел. 8(8672)40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Тедтова Виктория Викторовна**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии продуктов общественного питания ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», 362021, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44, тел. 8(8672)40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Кубатиева Залина Алимбековна**, д.б.н., профессор, заведующая кафедрой общей химии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова 37. Тел.: 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Victor Khamitsevich Temiraev**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Management and Marketing, rector of FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Fatima Nikolaevna Tsogoeva**, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Biology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Anastasiya Andreevna Churyumova**, a postgraduate student at the Department of Biology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8(8672) 64-13-71. E-mail: [ggau@globalalania.ru](mailto:ggau@globalalania.ru)

**Anzhelika Akhsarbekovna Baeva**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technology of catering products, FSBEI HE «North-Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University)». 362021, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44 Nikolaev str., tel. (8672) 40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Victoria Victorovna Tedtova**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technology of catering products, FSBEI HE «North-Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University)». 362021, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44 Nikolaev str., tel. (8672) 40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Zalina Alimbekovna Kubatieva**, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of General chemistry, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

УДК 636.082

**Темираев Р.Б., Козырев С.Г., Мамукаев М.Н., Гаппоева В.С.,  
Гайтов Ч.Р., Газзаева М.С.**

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБМЕННОГО ОПЫТА НА ПЕРЕПЕЛАХ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРОБИОТИКА И ФОСФОЛИПИДА**

С пробиотиками синергетическое воздействие на пищеварительный обмен проявляют многие биологически активные добавки (БАД), но на особом месте в этом ряду стоят фосфолипиды. Цель исследований – выяснить эффективность скармливания мясным перепелам пробиотика Провитол и фосфолипида лецитин для стимулирования у них процессов пищеварения. По результатам проведенного эксперимента установлено, что для обеспечения ростостимулирующего действия и улучшения уровня переваривания и усвоения питательных соединений, в комбикорма мясных перепелов целесообразно включать пробиотик Провитол из расчета 1250 г/т и фосфолипида лецитин из расчета 1000 г/т комбикорма совместно. Так, по сохранности поголовья и валовому приросту аналоги в контрольной группе уступили лучшей по продуктивным характеристикам перепелам 3 опытной группы на 6,0% и 13,60% ( $P < 0,05$ ). Кроме того, совместные добавки применяемых препаратов более эффективно расщепляют питательные вещества в ЖКТ птицы 3 опытной группы. Благодаря этому она против контроля имела достоверно ( $P < 0,05$ ) выше показатели переваримости органического вещества на 3,85% и сухого вещества – на 4,05%. Проведенными расчетами показано, что в учетный период при постановке физиологического эксперимента при проявлении синергизма воздействия применяемых кормовых добавок лучшую усвояемость протеина корма по-

казали аналоги 3 опытной группы. Так, в течение суток они в организме откладывали на 12,30% больше, чем в контроле. Кроме того, мясные перепела 3 опытной группы по усвояемости азота рациона от принятого с кормами количества опередили своих контрольных сверстников на 6,33% ( $P < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** перепела, фосфолипид, пробиотик, продуктивность, переваримость и усвояемость питательных веществ.

В последние ряд десятилетий у нас в стране интенсивно развивается производство птичьего мяса и яичной продукции. Этому содействуют новые научные достижения генетической науки в области «биологической» модернизации продуктивного потенциала мясного и яичного птицеводства. Однако, среди всех видов сельскохозяйственной птицы на особом месте располагаются перепела, от которых получают диетические яйца и мясо. При этом организм данного вида мясной птицы отличается высоким уровнем иммунитета [1, 2].

Однако важнейшим резервом дальнейшего наращивания объемов производимых отраслью птицеводства видов продукции (яиц и мяса) является максимальное использование возможностей организма птицы за счет организации ее полноценного питания. Но, в первые недели жизни главным препятствием к реализации указанных резервов организма перепелов становится незрелость микрофлоры их желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Это становится причиной ухудшения переваримости и усвояемости органических и минеральных кормовых соединений, сдерживания скорости роста мясной птицы [3, 4].

Для устранения отрицательных факторов, препятствующих усилению пищеварения, в рационах птицы, в том числе перепелов, в нашей стране все активнее применяются пробиотические препараты в составе кормосмесей. За счет этого улучшается состав биоценоза ЖКТ. А живые микроорганизмы, имеющиеся в их составе, активно секретируют энзимы, интенсифицирующие процессы ферментализации кормов [5, 6].

С пробиотиками синергетическое воздействие на пищеварительный обмен проявляют многие биологически активные добавки (БАД), но на особом месте в этом ряду стоят фосфолипиды [7, 8].

**Цель исследований** – выяснить эффективность скормливания мясным перепелам пробиотика Провитол и фосфолипида лецитин для стимулирования у них процессов пищеварения.

**Материал и методы исследований.** Настоящая цель была достигнута при постановке производственного эксперимента на мясных перепелах по технологической схеме, указанной в таблице 1, на базе ООО МИП «ЭкоДом» при ФГБОУ ВО «Горский ГАУ» (г. Владикавказ, РСО–Алания). Объектами для исследований служили перепела породы «Фараон», которых выращивали на мясо в течение 42 дней.

Таблица 1 – Схема кормления подопытных перепелов в ходе опыта

n = 50

Группа птицы	Стандартный комбикорм (СК)	Добавки препаратов, г/т корма		
		нитрата натрия	провитол	лецитин
Контрольная	СК	40,0	-	-
1 опытная	СК	40,0	1250	-
2 опытная	СК	40,0	-	1000
3 опытная	СК	40,0	1250	1000

В ходе данного опыта из перепелят в суточном возрасте сформировали 4 группы (каждая по 50 голов) с применением метода групп-аналогов [9].

Каждую неделю проводили индивидуальные контрольные взвешивания подопытной птицы. Это позволяло судить об их продуктивности. Путем ежедневного подсчета павших перепелят уточняли их сохранность. По традиционной технологии рассчитывали расход применявшихся кормов на 1 кг прироста.

При анализе переваримости и усвояемости полимеров комбикормов у птицы из каждой группы (по три головы) в возрасте 35-42 дней учитывались данные физиологического обменного опыта с применением инертного индикатора оксида хрома в количестве 0,5% в составе кормосмесей [10].

Результаты исследований обработаны поэтапно методом вариационной статистики по критерию Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одним из необходимых показателей при оценке уровня воздействия кормовых условий на хозяйственно-полезные особенности служит сохранность поголовья (рис. 1).

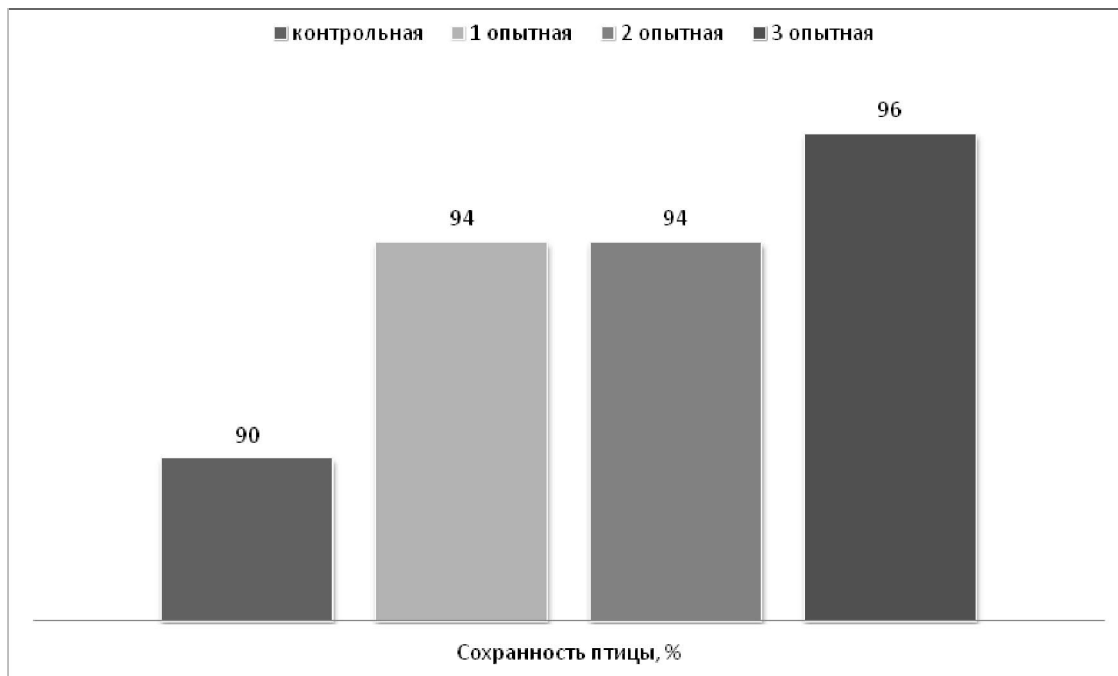


Рис. 1. Сохранность поголовья подопытной птицы.

Установлено, что лучшее продуктивное влияние на жизнеспособность перепелов оказали пробиотик и фосфолипид при их совместных добавках в рационы. Это выразилось у мясной птицы 3 опытной группы относительно контроля в повышении величины сохранности поголовья на 6,0%.

При оценке влияния кормовых условий на мясную продуктивность особое значение придается фактору интенсификации роста. Поэтому на рис. 2 приведены показатели роста перепелов из сравниваемых групп.

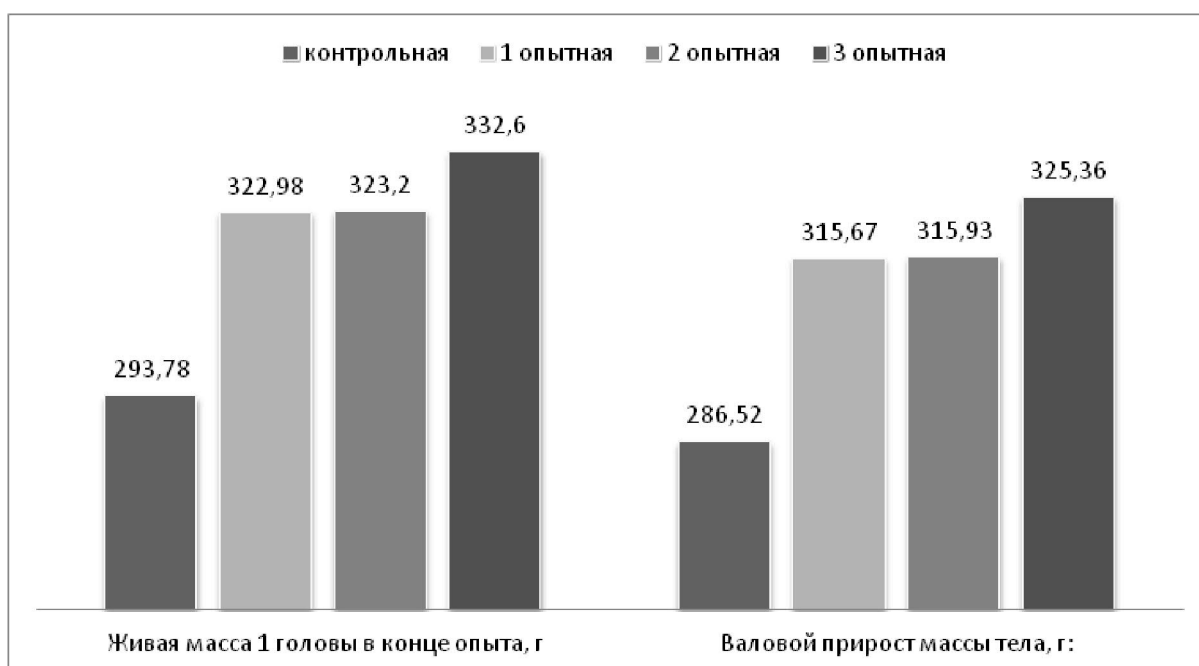


Рис. 2. Живая масса в конце опыта и валовой прирост перепелов.



Более высокое ростостимулирующее воздействие на мясную птицу оказали добавки в комбикорма апробируемых препаратов в комплексе. Так, по валовому приросту аналоги в контрольной группе достоверно ( $P < 0,05$ ) уступили лучшей по продуктивным характеристикам перепелам 3 опытной группы на 13,60%.

На основании валового прироста и данных поедаемости корма рассчитали у мясной птицы показатель оплаты корма продукцией (рис. 3).

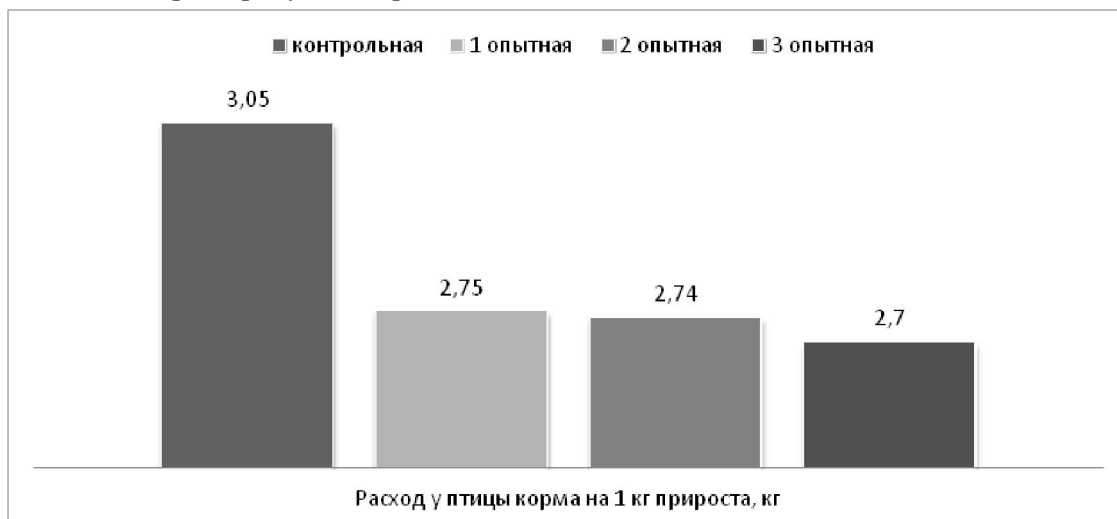


Рис. 3. Расход корма на 1 кг прироста у перепелов.

Более высокой экономией комбикорма на единицу продукции отличились аналоги 3 опытной группы, которые на один килограмм прироста затратили на 11,48% корма меньше, чем в контроле.

Известно также, что хозяйственно-полезные признаки растущего птичьего молодняка напрямую связаны с активностью процессов пищеварения в ЖКТ [11]. С учетом этого, в ходе физиологического эксперимента изучили влияние применяемых препаратов на переваримость отдельных органических полимеров рациона птицы (рис. 4).

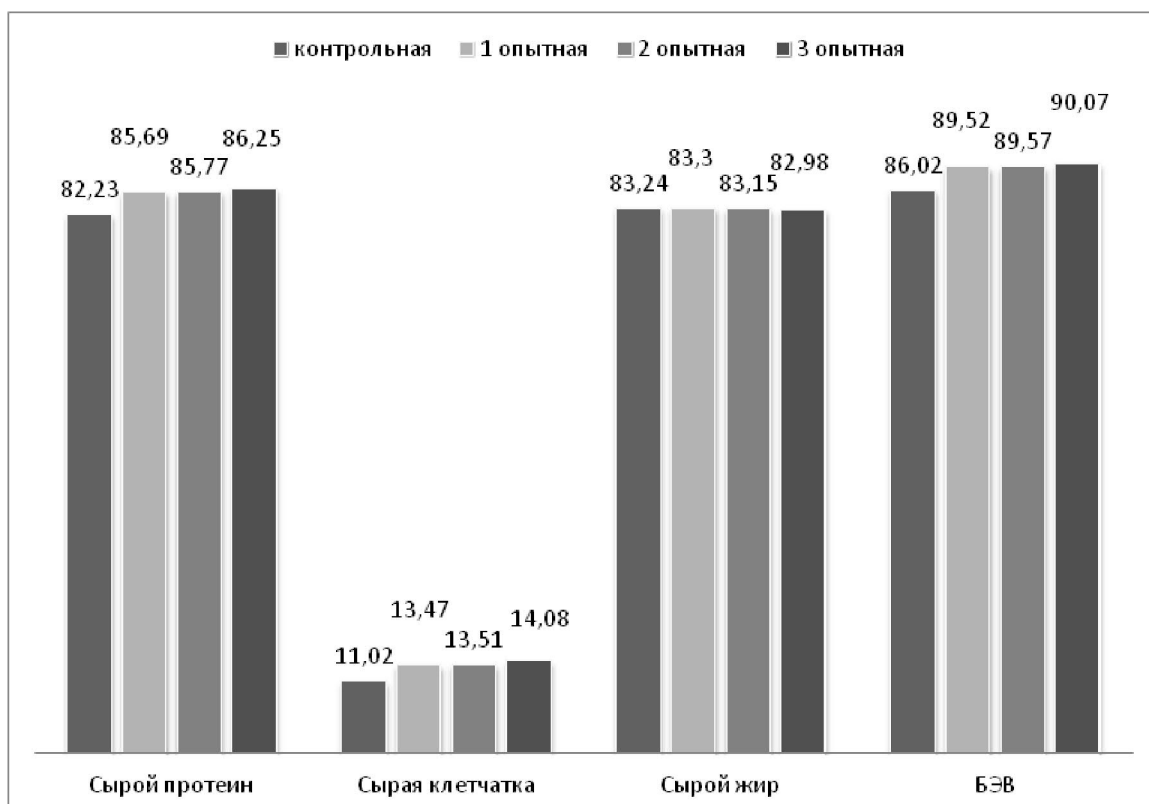


Рис. 4. Переваримость протеина, клетчатки, жира и БЭВ корма.

Установлено, что проявленный препаратами синергизм содействовал против сверстников в контрольной группе у перепелят из 3 опытной группы наращиванию показателей переваримости сырого протеина на 4,02% ( $P<0,05$ ), сырой клетчатки – на 3,06% ( $P<0,05$ ), БЭВ – на 4,05% ( $P<0,05$ ), при отсутствии достоверных отклонений по переваримости сырого жира между сравниваемыми группами птицы.

На основании данных переваримости отдельных органических полимеров, рассчитали коэффициенты переваримости сухого и органического вещества рациона (рис. 5).

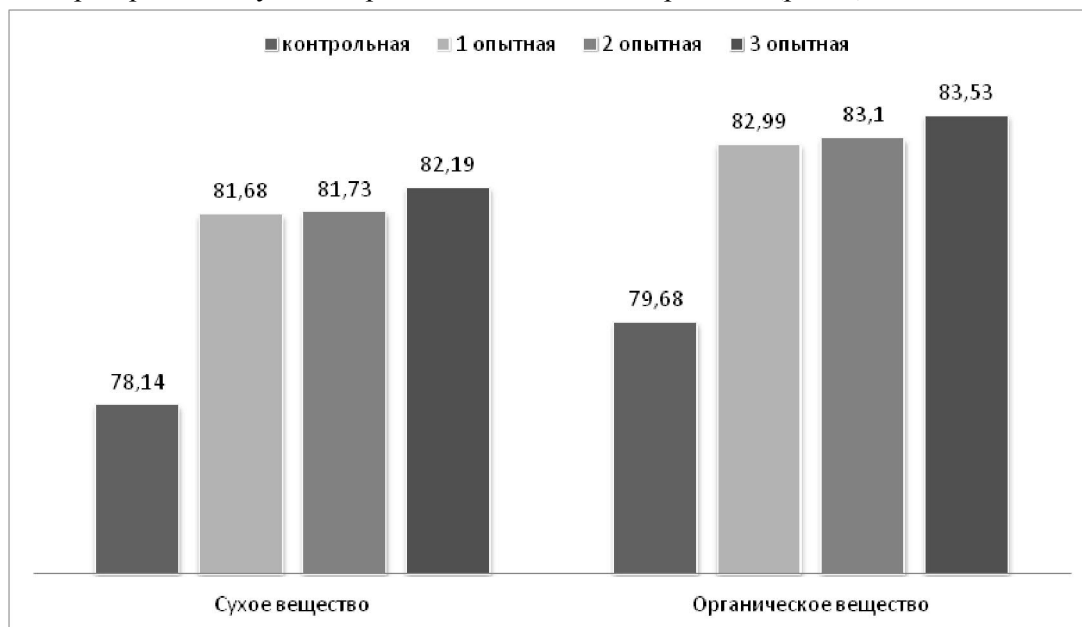


Рис. 5. Переваримость сухого и органического вещества рациона.

Как видно из данных, приведенных на рис. 5, совместные добавки применяемых препаратов более эффективно расщепляли питательные вещества в ЖКТ птицы 3 опытной группы. Благодаря этому она против контроля имела достоверно ( $P<0,05$ ) выше показатели переваримости органического вещества на 3,85% и сухого вещества – на 4,05%.

Однако, с учетом переваримости полимеров кормов, более тесную связь со среднесуточными приростами массы тела у мясных перепелов имеет уровень усвояемости азотистых соединений рациона (рис. 6).

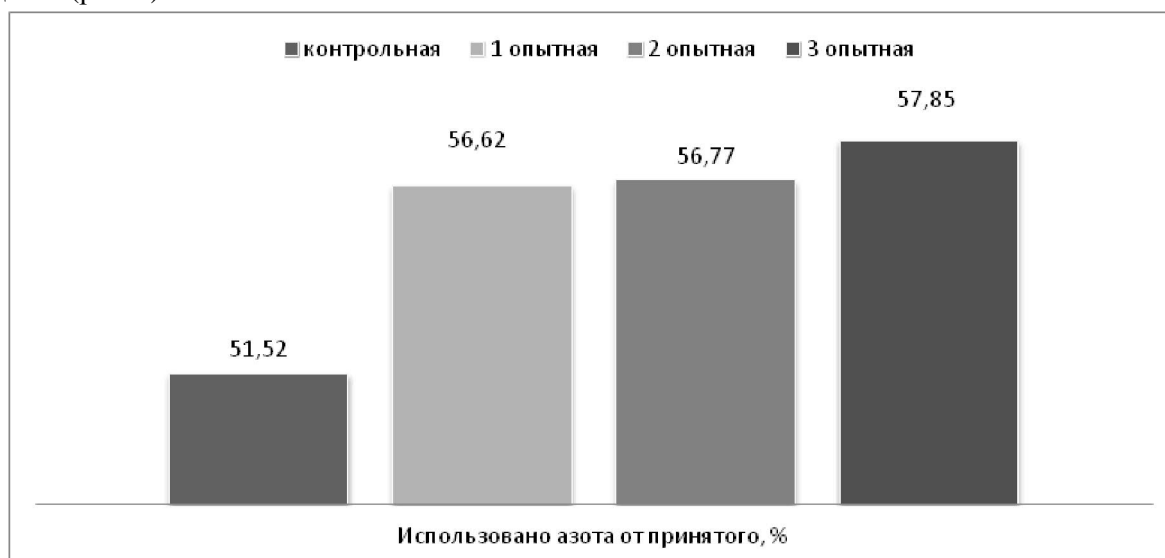


Рис. 6. Усвояемость азота рациона перепелами от принятого с кормами количества, %.

Проведенными расчетами показано, что в учетный период, при постановке физиологического эксперимента, при проявлении синергизма воздействия применяемых кормовых добавок лучшую

усвояемость протеина корма показали аналоги 3 опытной группы. Так, в течение суток они в организме откладывали на 12,30% больше, чем в контроле.

Кроме того, мясные перепела 3 опытной группы по усвояемости азота рациона от принятого с кормами количества опередили своих контрольных сверстников на 6,33% ( $P < 0,05$ ). Это свидетельствует о лучшей усвояемости протеина комбикормов при совместном скармливании перепелам указанных препаратов БАД.

### Выводы

Для обеспечения ростостимулирующего действия и улучшения уровня переваривания и усвоения питательных соединений, в комбикорма мясных перепелов целесообразно включать пробиотик Провитол из расчета 1250 г/т и фосфолипид лецитин из расчета 1000 г/т комбикорма совместно.

### Литература

1. Баева, А.А. Использование кормовых добавок в рационах бройлеров при нарушении экологии питания / А.А. Баева, Л.А. Витюк, И.И. Кцоева, А.В. Абаев // Материалы международной научно-практической конференции «Повышение конкурентоспособности животноводства и актуальные проблемы его научного обеспечения». – Ставрополь. – 2014. – С. 364-367.

2. Фарниева, М.З. Действие разных доз антиоксиданта на морфологический и биохимический состав крови перепелов / М.З. Фарниева, Р.Б. Темираев, С.Г. Козырев // Сборник статей международной научно-практической конференции: «Научные исследования и разработки в эпоху глобализации». – Пермь. – 2016. – С. 94-96.

3. Баева, А.А. Товароведная оценка птичьего мяса при нарушении экологии питания / А.А. Баева, Л.А. Витюк, С.К. Абаева, Л.Б. Бузоева, А.В. Абаев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 2. – С. 105-110.

4. Каиров, В.Р. Эффективность мультиэнзимных комплексов и пробиотика в рационах откормочного молодняка свиней / В.Р. Каиров, М.С. Газзаева, З.А. Караева, З.Г. Рамонова, А.Ч. Кабанов // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2015. – Т. 52. – № 1. – С. 56-61.

5. Витюк, Л.А. Повышение переваримости и усвояемости питательных веществ рационов при риске афлатоксикоза / Л.А. Витюк, А.А. Баева, Л.М. Базаева, С.Ч. Савхалова, Р.В. Калагова // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2013. – Т. 50. – № 3. – С. 104-107.

6. Темираев, Р.Б. Влияние антиоксидантов на морфологический и биохимический состав крови лактирующих коров при денитрификации [Текст] / Р.Б. Темираев, М.Г. Кокаева, З.К. Плиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2015. – Т. 52. – Ч. 2. – С. 69-72.

7. Титаренко, Е.С. Биолого-продуктивный потенциал и пищеварительный обмен у перепелов при денитрификации за счет скармливания адсорбента и антиоксиданта / Е.С. Титаренко, Р.Б. Темираев // Научная жизнь. – М., 2018. – № 5.

8. Титаренко, Е.С. Реализация биолого-продуктивного потенциала мясной птицы при снижении риска афлатоксикоза в условиях техногенной зоны РСО–Алания / Е.С. Титаренко, Р.Б. Темираев, И.И. Кцоева, Г.А. Бугленко, Л.А. Витюк // Материалы X Всероссийской научной конференции: «Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии». – Владикавказ. – 2016. – С. 364-368.

9. Александров, В.А. Методические рекомендации по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.А. Александров / М., 1988. – С. 15.

10. Фомин А.И. Методика определения переваримости кормов и скорости прохождения пищи по пищеварительному тракту с помощью окиси хрома / А.И. Фомин, А.Я. Аврутина // Методики научных исследований по кормлению с.-х. птицы. – М., 1967. – С. 21-25.

11. Титаренко, Е.С. Реализация биолого-продуктивного потенциала мясной птицы при снижении риска афлатоксикоза в условиях техногенной зоны РСО–Алания / Е.С. Титаренко, Р.Б. Темираев, И.И. Кцоева, Г.А. Бугленко, Л.А. Витюк // Материалы X Всероссийской научной конференции: «Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии». – Владикавказ. – 2016. – С. 364-368.

**R.B. Temiraev, S.G. Kozyrev, M.N. Mamukaev, V.S. Gappoeva, Ch.R. Gaytov, M.S. Gazzaeva RESULTS OF PHYSIOLOGICAL METABOLISM TRIAL ON QUAILS WHEN FEEDING PROBIOTIC AND PHOSPHOLIPID**

With probiotics many biologically active additives (BAA) have a synergistic effect on digestive metabolism, but phospholipids have a special place in this series. The aim of the research is to find out the efficiency of feeding meat quails probiotic Provitol and phospholipid Lecithin to stimulate their digestive processes. The results of the experiment show that to ensure the growth promoting actions and improve the level of digestion and assimilation of nutritional compounds in the mixed feed of meat quails it is advisable to jointly include probiotic Provital at the rate of 1250 g/t and the phospholipid Lecithin at the rate of 1,000 g/t feed. Thus, in terms of livestock safety and gross growth, the counterparts in the control group were inferior to the best in productive characteristics quails of the 3rd experimental group by 6,0% and 13,60% ( $P < 0,05$ ). In addition, joint supplements of the applied preparations more effectively break down nutrients in the digestive tract of poultry from the 3rd experimental group. Due to this, it had vs. the control significantly ( $P < 0,05$ ) 3,85% higher coefficients of organic matter digestibility and dry matter – by 4,05%. The calculations show that in the reference period, when making a physiological experiment with the manifestation of synergistic effect of the applied feed additives, counterparts from the 3rd experimental group had the best feed protein assimilation. So, during the day, they deposited 12,30% more in the body than in the control. In addition, meat quails of the 3rd experimental group exceeded their control counterparts by 6,33% ( $P < 0,05$ ) in terms of the nitrogen assimilation of the amount taken with feed.

*Keywords: quails, phospholipid, probiotic, productivity, digestibility and assimilation of nutrients.*

**Темираев Рустем Борисович**, д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой биологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова 37, тел.: 8 (8672) 53-23-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Козырев Сослан Германович**, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой нормальной и патологической анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова 37, тел.: 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [soslan-k72@mail.ru](mailto:soslan-k72@mail.ru)

**Мамукаев Матвей Николаевич**, д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой инфекционных и инвазионных болезней животных ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова 37, тел.: 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Гаппоева Валентина Созрыкоевна**, к.б.н., доцент, заведующий кафедрой анатомии, физиологии и ботаники ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова», 362021, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46, тел.: 8 (8672) 53-50-02. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Гайтов Чермен Русланович**, аспирант кафедры анатомии, физиологии и ботаники ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова», 362021, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46, тел.: 8 (8672) 53-50-02. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Газзаева Мария Сергеевна**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии продукции и организации общественного питания ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова 37, тел.: 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Rustem Borisovich Temiraev**, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Biology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 (8672) 53-23-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Soslan Germanovich Kozyrev**, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of General and Pathological Anatomy and Physiology of Animals, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, tel. 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [soslan-k72@mail.ru](mailto:soslan-k72@mail.ru)

**Matvey Nikolaevich Mamukaev**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Infectious and Invasive Diseases, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Valentina Sozrikoevna Gappoeva**, Cand.Biol.Sci., associate professor, head of the Department of Anatomy, physiology and botany, FSBEI HE «North-Ossetian State University named after K.L. khetagurov». 362021, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 46 Vatutin str., tel. 8 (8672) 53-50-02, E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Chermen Ruslanovich Gaytov**, a postgraduate student at the Department of Anatomy, physiology and botany, FSBEI HE «North-Ossetian State University named after K.L. khetagurov». 362021, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 46 Vatutin str., tel. 8 (8672) 53-50-02, E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Mariya Sergeevna Gazzaeva**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technology of products and public catering organisation, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04, E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

УДК 637.146

Шабанов М.О., Темираев Р.Б., Мамукаев М.Н., Баева З.Т.,  
Кесаев Х.Е., Баева А.А.

### ВЛИЯНИЕ АДСОРБЕНТА И ФОСФОЛИПИДНОГО ПРЕПАРАТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ БЫЧКОВ, ОТКАРМЛИВАЕМЫХ В ТЕХНОГЕННОЙ ЗОНЕ

За счет наличия у адсорбентов эффекта синергизма с другими биологически активными добавками, в том числе с фосфолипидами, их совместное применение в питании откармливаемых бычков существенно снижает риск интоксикации солями тяжелых металлов. Цель исследований – выяснить возможность применения адсорбента Токсисорб и фосфолипидного комплекса лецитин для повышения показателей промежуточного обмена бычков, откармливаемых в техногенной зоне на рационах с избыточным уровнем солей тяжелых металлов. Объектами исследований явились бычки швицкой породы. В ходе эксперимента выяснено, что для лучшей элиминации солей ТМ при организации откорма бычков в техногенной зоне, им в состав комбикормов целесообразно вместе вводить адсорбент Токсисорб в количестве 1,25 кг/т корма и препарат лецитин в количестве 10 г/100 кг живой массы, что содействует активизации промежуточного метаболизма в организме. Более весомый физиологический эффект получен при их совместном скармливании, при этом у молодняка 3 опытной группы против сверстников контрольной группы произошла оптимизация процессов кроветворения за счет нарастания концентрации в крови эритроцитов, гемоглобина, сахара, общих белков, кальция, фосфора, активности АЛТ и АСТ. Также выяснено, что скармливание обоих кормовых препаратов совместно оказало лучший детоксикационный эффект. Это проявилось у аналогов 3 опытной группы в достоверном ( $P > 0,95$ ) уменьшении в образцах крови уровня цинка, кадмия и свинца, чем в контроле. Концентрация указанных элементов в крови бычков опытных групп была меньше ПДК во всех случаях.

**Ключевые слова:** бычки, тяжелые металлы, адсорбент, лецитин, элиминация, гематологические показатели, биохимический состав крови.

Технология откорма молодняка скота молочных и комбинированных пород является ресурсосберегающим видом агропромышленных технологий. Она основана на максимальной реализации биологически обоснованного потенциала за счет интенсификации роста молодняка и возможности производить максимальное количество говядины на единицу затраченных средств. Однако, для всех регионов нашей страны данная технология не может являться единой, так как должна применяться конкретно с учетом природно-климатических факторов, а также экономических возможностей в этих хозяйствующих субъектах РФ [1, 2].

Промышленная технология мясного откорма подразумевает увеличение удельного веса местных кормовых средств в рационе откармливаемых животных с целью снижения себестоимости выпускаемой мясной продукции. Однако возникает проблема соблюдения экологической чистоты производимой говядины. Ведь при наличии факторов загрязнения окружающей среды различными токсинами химического или биологического происхождения возникает риск их попадания с питьевой водой и кормами, сопряженное с загрязнением ими выпускаемой мясной продукции [3, 4].

Например, на территории города Владикавказ находятся несколько крупных металлургических заводов и большое количество транспортных средств. Они являются основными источниками загрязнения почвы солями тяжелых металлов (ТМ), а через нее – кормовых культур, которые при их потреблении становятся главной причиной интоксикации организма откармливаемых животных и ухудшения экологических характеристик их мяса. Эти токсины, аккумулируясь в органах и тканях, постепенно отравляют организм бычков, так как обладают мутагенными, канцерогенными и тератогенными особенностями. Следствием этих факторов становится резкое падение потребительских качеств получаемой говядины [3, 4].

Для устранения этих негативных сторон откорма молодняка жвачных животных, с учетом уровня загрязнения указанными ксенобиотиками местных кормов, уже ряд десятилетий в стране эффективно применяются в их питании кормовые адсорбенты. Благодаря своей пористой структуре они адсорбируют ТМ на собственной поверхности, выводя их из пищеварительного тракта [5, 6]. За счет наличия у них эффекта синергизма с другими препаратами, представляющих группу биологически

активных добавок (БАД), в том числе с фосфолипидными комплексами, их совместное применение в питании откармливаемого молодняка существенно снижает риск интоксикации солями ТМ [7, 8].

**Цель исследований** – выяснить возможность применения адсорбента Токсисорб и фосфолипидного комплекса лецитин для повышения показателей промежуточного обмена бычков, откармливаемых в техногенной зоне на рационах с избыточным уровнем солей тяжелых металлов.

**Материал и методы исследований.** В условиях КФХ «Каргинов» (РСО–Алания) при решении указанной цели в качестве объектов исследований использовались бычки швицкой породы. При проведении эксперимента продолжительностью один год (в период с 2018 года 2019 год), из бычков в возрасте 6 месяцев по методу Н.И. Овсянникова [9] сформировали 4 группы. В состав каждой из них отбирались типичные по массе тела 10 голов. Кормление животных сравниваемых групп в течение всего научно-производственного опыта проводилось по схеме, отраженной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта на бычках

n = 10

Группа животных	Особенности питания бычков в ходе опыта
Контрольная	Основной рацион с избыточным фоном солей ТМ (ОР)
1 опытная	ОР + кормовая добавка Токсисорб в количестве 1,25 кг/т комбикорма
2 опытная	ОР + кормовая добавка лецитин в количестве 10 г/100 кг живой массы
3 опытная	ОР + кормовая добавка Токсисорб в количестве 1,25 кг/т комбикорма + кормовая добавка лецитин в количестве 10 г/100 кг живой массы

Кормовые добавки для равномерности смешивания ступенчато с помощью промышленного дозатора вводились в состав комбикорма для бычков. При этом раз в два месяца атомно-адсорбционным методом определяли концентрацию солей ТМ (Cd, Zn b Pb) в составе применявшихся рационов.

Для исследований воздействия анализируемых кормовых препаратов на показатели промежуточного метаболизма в организме у трех животных из каждой группы по общепринятым методам [10] изучали некоторые показатели морфологического и биохимического состава жидкой внутренней среды.

Полученные экспериментальные данные были математически обработаны с расчетом критерия Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нами регулярно проводились химические анализы отбираемых средних проб имевшихся в наличии в хозяйстве кормов. По их результатам нами установлено было, что у подопытного поголовья было зафиксировано превышение значений предельно допустимых концентраций (ПДК): в составе зимнего рациона – по наличию солей свинца на 62,2 -65,0%, солей цинка – на 66,3-68,2%, солей кадмия – на 64,0-65,2%; в составе же летнего рациона соответственно – на 60,3-63,0%; 64,2-66,1 и 62,4-63,7%.

Как показали ряд авторов [11, 12], при интоксикации солями ТМ организма растущего молодняка жвачных наблюдается угнетение процесса кроветворения. Поэтому нами было изучено воздействие применяемых кормовых добавок на изменения основных показателей морфологического состава крови (рис. 1).

Установлено, более весомый физиологический эффект получен при совместном скармливании адсорбента и фосфолипида. При этом у молодняка 3 опытной группы против сверстников контрольной группы произошло в жидкой внутренней среде нарастание числа эритроцитов на  $0,65 \times 10^{12}/л$  ( $P > 0,95$ ) и пигмента гемоглобина – на 5,06 г/л ( $P > 0,95$ ). Это свидетельствует об улучшении процессов кроветворения за счет лучшей элиминации ксенобиотиков в организме жвачных 3 опытной группы.

В целом, основные гематологические показатели животных сравниваемых групп находились в пределах биологической нормы, хотя по наличию белых кровяных клеток между ними достоверные различия отсутствовали ( $P < 0,95$ ).

На рис. 2 приведено содержание сахара и холестерина в крови подопытного поголовья.

При скармливании применяемых добавок совместно в крови аналогов 3 опытной группы было отмечено улучшение углеводного и липидного обмена, что косвенно по сравнению с контрольной группой бычков у них проявилось в математически достоверном ( $P > 0,95$ ) увеличении в образцах крови уровня сахара на 0,44 ммоль/л, сопровождаемое параллельным спадом концентрации холестерина – на 1,41 ( $P > 0,95$ ).

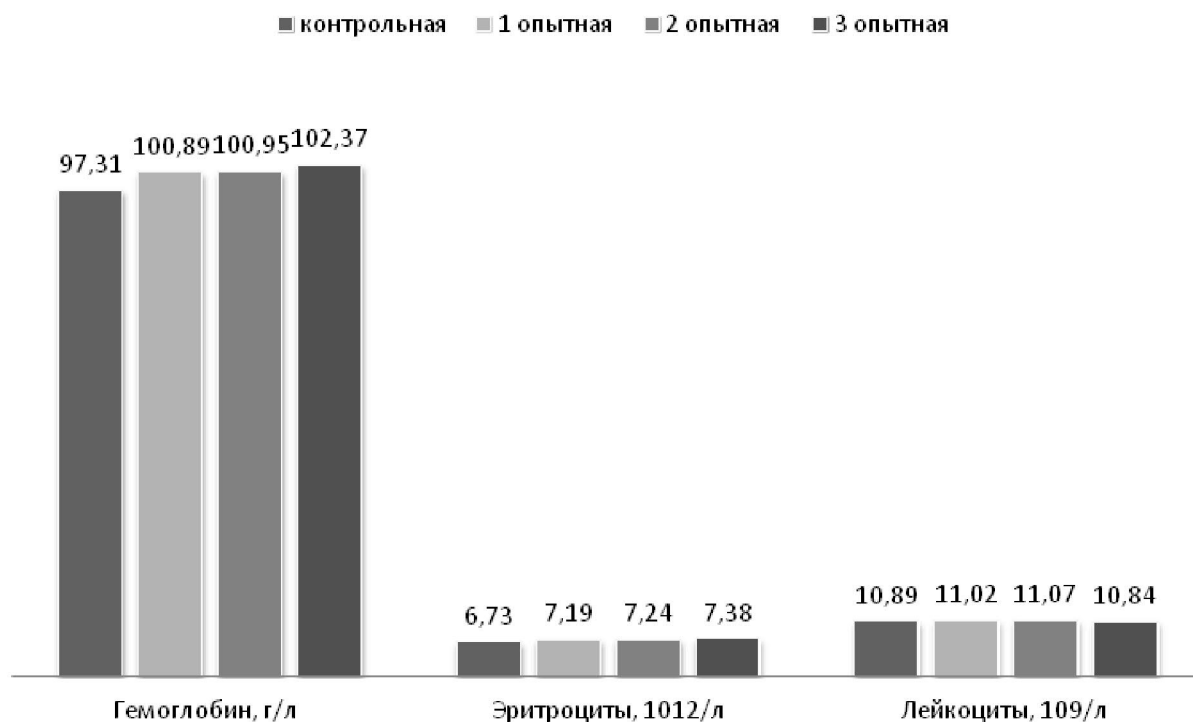


Рис. 1. Гематологические показатели бычков.

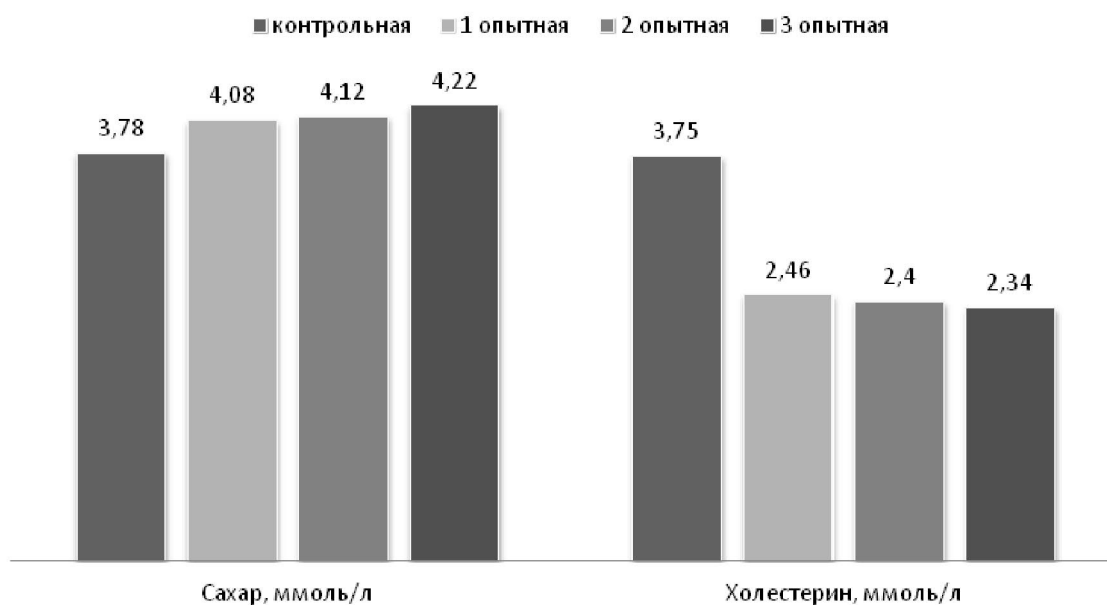


Рис. 2. Содержание сахара и холестерина в крови бычков.

При эффективном уровне элиминации солей ТМ в организме растущего молодняка усиливается белковый обмен и транспортные функции крови, о чем могут свидетельствовать данные, отраженные на рис. 3.

Установлено, что более весомый физиологический эффект, за счет активации обмена белков, получен при совместном скармливании адсорбента и фосфолипида. Следствием данного фактора у бычков 3 опытной группы явилось математически достоверное ( $P > 0,95$ ) увеличение в образцах крови уровня общих белков на 4,52 г/л, активности транспортные ферменты АЛТ – на 6,96 ед./л и АСТ – на 10,47 ед./л, сопровождаемое параллельным спадом концентрации кетоновых тел – на 0,89 ммоль/л ( $P > 0,95$ ), чем в контроле.

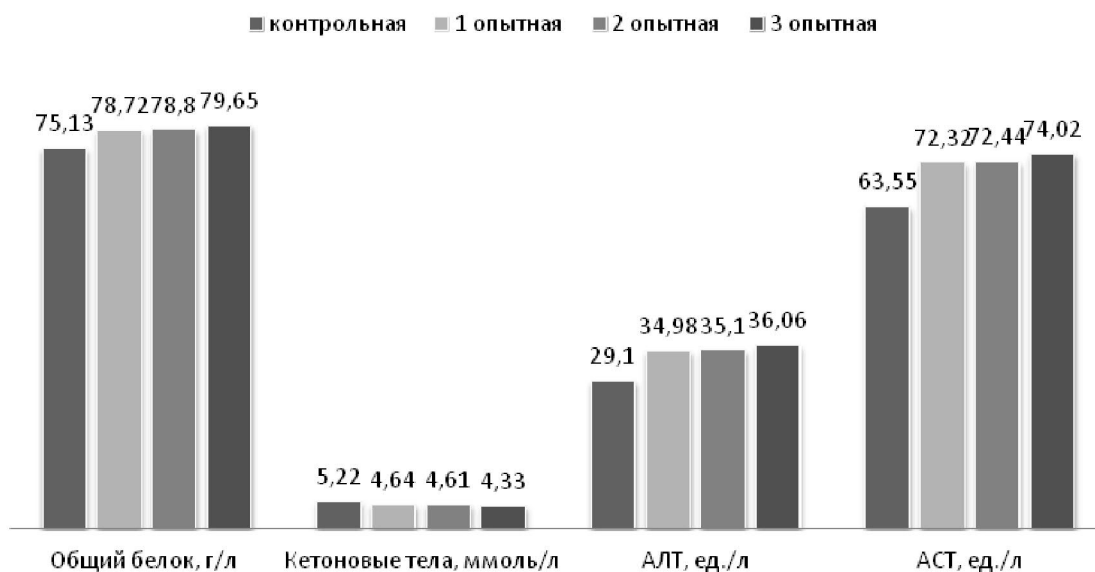


Рис. 3. Показатели белкового обмена и транспортные ферменты в крови.

Нами также было изучено воздействие кормового фактора в ходе проведенного опыта на наличие основных макроэлементов (кальция и фосфора в крови откормочного молодняка (рис. 4).

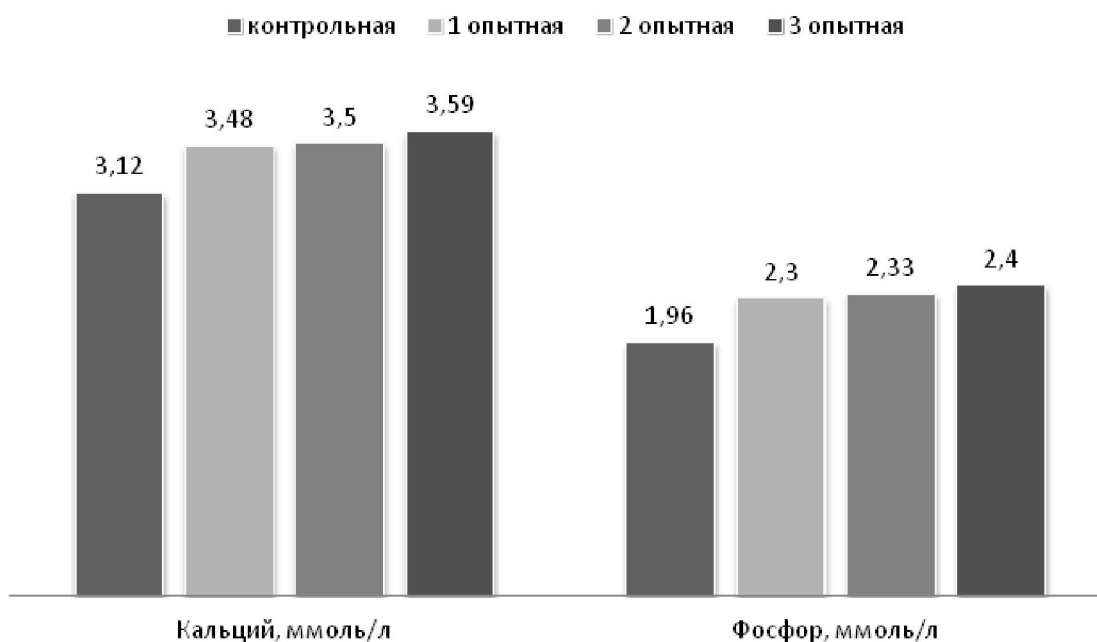


Рис. 4. Концентрация кальция и фосфора в крови.

По результатам наших исследований показано положительное влияние элиминации солей ТМ при скармливании в комплексе применяемых добавок на минеральный метаболизм в организме. Этот факт у аналогов из 3 опытной группы против контроля проявился в обогащении жидкой внутренней среды кальцием на 0,47 ммоль/л ( $P > 0,95$ ) и неорганическим фосфором – на 0,44 ммоль/л ( $P > 0,95$ ).

Наиболее наглядно о ходе и уровне детоксикации солей ТМ в организме откормочного молодняка судили по концентрации этих элементов в образцах его крови (рис. 5 и 6).

По результатам выполненных исследований было выяснено, что скармливание обоих кормовых препаратов совместно оказал лучший детоксикационный эффект. Это проявилось у аналогов 3 опытной группы в математически достоверном ( $P > 0,95$ ) уменьшении в образцах крови уровня цинка в 2,47 раза, кадмия – в 3,20 и свинца – в 2,49 раза, чем в контроле. Наряду с данным фактом, концентрация указанных элементов в крови бычков опытных групп было меньше ПДК во всех случаях.



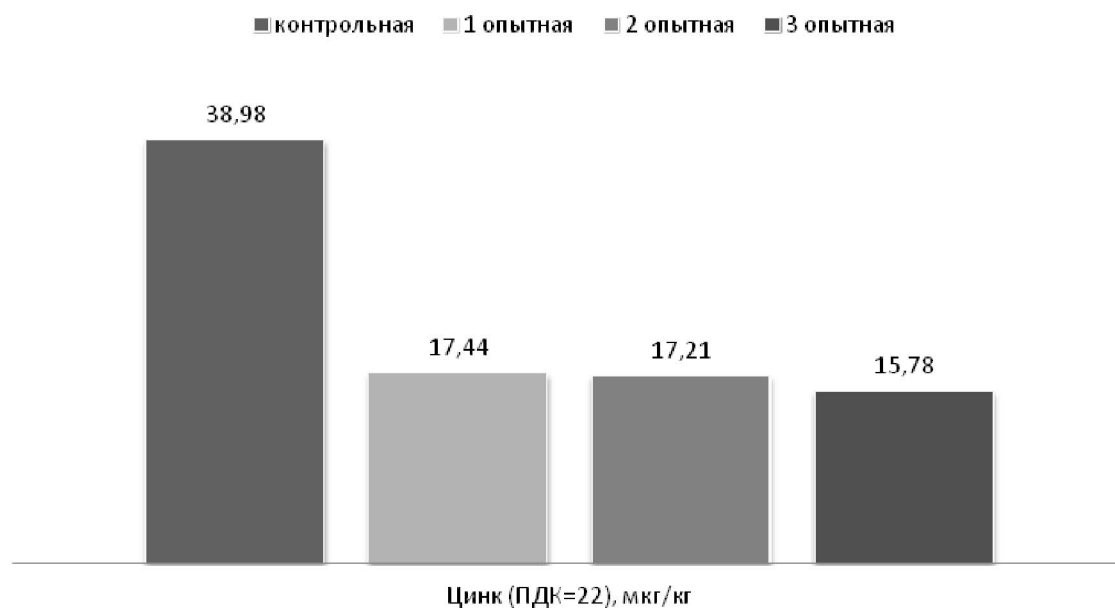


Рис. 5. Уровень цинка в крови животных.

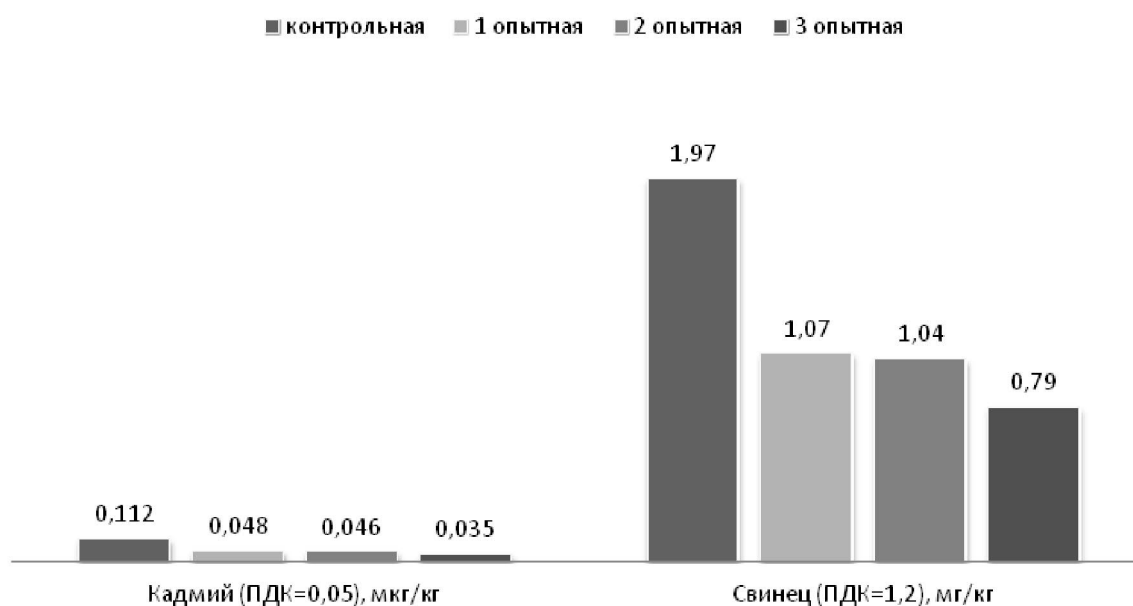


Рис. 6. Уровень кадмия и свинца в крови животных.

### Выводы

Для лучшей элиминации солей ТМ при организации откорма бычков в техногенной зоне, им в состав комбикормов целесообразно вместе вводить адсорбент Токсисорб в количестве 1,25 кг/т корма и препарат лецитин в количестве 10 г/100 кг живой массы, что содействует активизации промежуточного метаболизма в организме.

### Литература

1. Баева, З.Т. Особенности рубцового метаболизма коров при детоксикации ксенобиотиков / З.Т. Баева, В.В. Тедтова, М.Г. Кокаева, С.И. Кононенко, Г.К. Василиади, З.З. Туаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2015. – Т. 52. – № 4. – С. 115-119.
2. Дзодзиева, Э.С. Сравнительная оценка качества мяса бычков, откармливаемых в техногенной зоне / Э.С. Дзодзиева, М.Г. Кокаева, Р.Б. Темираев, Г.А. Абрамова, Д.О. Гурциева // Мясная индустрия. – 2015. – №2. – С. 46-48.

3. Баева, А.А. Биологические ресурсы производства экологически чистого мяса бройлеров. / А.А. Баева, З.Р. Ибрагимова, М.Г. Кокаева, С.К. Абаева // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Инновационные пути развития животноводства». – Ставрополь. – 2009. – С. 207-208.
4. Цалиева, Л.В. Использование автолизата винных дрожжей для откорма свиней / Л.В. Цалиева, Р.Б. Темираев, Ф.Р. Баликоева, Н.А. Пышманцева // Мясная индустрия. – 2011. – №11. – С. 36-38.
5. Тедтова, В.В. Морфологические и биохимические показатели крови бычков герефордской породы при детоксикации тяжелых металлов в кормах / В.В. Тедтова, З.Т. Баева, Э.С. Дзодзиева, З.А. Смелков, З.Я. Цопанова // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2013. – Т. 50. – №3. – С. 127-130.
6. Темираев, Р.Б. Способ повышения диетических качеств мяса и улучшения метаболизма у цыплят-бройлеров в условиях техногенной зоны РСО–Алания / Р.Б. Темираев, Ф.Ф. Кокаева, А.А. Баева, М.А. Хадикова, А.В. Абаев // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2012. – Т. 49. – Ч. 4. – С. 123-127.
7. Темираев, Р.Б. Использование отходов пивоварения и ферментного препарата в рационах для повышения потребительских качеств свинины / Р.Б. Темираев, Л.В. Цалиева, И.Г. Плиева, М.Р. Дзуцева // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2010. – Т. 47. – №2. – С. 85-87.
8. Дубровин А.И. и др. Эколого-пищевая оценка мяса бычков разных пород, откармливаемых на рационах с избыточным содержанием тяжелых металлов / А.И. Дубровин, М.М. Мамбетов, И.Я. Кудашев, З.Т. Баева, Э.С. Дзодзиева, З.Я. Бибоева // Зоотехния. – 2012. – № 4. – С. 14-16.
9. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников // М.: Колос. – 1976. – 304 с.
10. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / П.И. Викторов, В.К. Менькин // М.: Агропромиздат. – 1991. – 112 с.
11. Темираев, Р.Б. Как обезопасить молочные продукты от загрязнения тяжелыми металлами / Р.Б. Темираев, З.Т. Баева, У.И. Тезиев, А.А. Газдаров // Молочная промышленность. – 2009. – №5. – С. 73-74.
12. Баева, А.А. Товароведная оценка птичьего мяса при нарушении экологии питания / А.А. Баева, Л.А. Витюк, С.К. Абаева, Л.Б. Бузоева, А.В. Абаев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 2. – С. 105-110.

**M.O. Shabanov, R.B. Temiraev, M.N. Mamukaev, Z.T. Baeva, Kh.E. Kesaev, A.A. Baeva INFLUENCE OF ADSORBENT AND PHOSPHOLIPID PREPARATION ON BLOOD MORPHOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF BULL-CALVES FATTENING IN TECHNOGENIC ZONE**

Due to the presence of a synergistic effect in adsorbents with other biologically active additives, including phospholipids, their combined use in the feed of fattening bull-calves significantly reduces the risk of intoxication with heavy metal salts. The aim of the research is to find out the possibility of using adsorbent Toxisorb and phospholipid Lecithin to increase the intermediate metabolism indicators of bull-calves fattening in the technogenic zone by means of diets with excessive heavy metal salts. The research objects were Swiss bull-calves. During the experiment, it was found that for better elimination of HM salts during bull-calves fattening in the technogenic zone, it is advisable to introduce adsorbent Toxisorb in the amount of 1,25 kg/t feed and preparation Lecithin in the amount of 10 g/100 kg of live weight, which helps to activate intermediate metabolism in the body. A more significant physiological effect was obtained when their joint feeding, while the young animals of the 3rd experimental group vs. their counterparts in the control group had optimization of hematopoietic processes due to an increase in the concentration of red blood cells, hemoglobin, sugar, total proteins, calcium, phosphorus, ALT and AST activity. It was also found that joint feeding both feed preparations had the best detoxification effect. This was manifested in the counterparts of the 3rd experimental group compared to the control in a significant ( $P>0,95$ ) decrease in the level of zinc, cadmium and lead. The concentration of these elements in the blood of bull-calves in the experimental groups was in all cases less than MPC.

*Keywords: bull-calves, heavy metals, adsorbent, lecithin, elimination, hematological parameters, blood biochemistry.*

**Шабанов Максим Олегович**, аспирант кафедры биологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, тел.: 8(8672) 64-13-71. E-mail: [ggau@globalalania.ru](mailto:ggau@globalalania.ru)

**Темираев Рустем Борисович**, д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой биологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, тел.: 8 (8672) 53-23-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Мамукаев Матвей Николаевич**, д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой инфекционных и инвазионных болезней животных ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, тел.: 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Баева Зарина Темболатовна**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии продуктов общественного питания ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», 362021, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44, тел. 8(8672)40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Кесаев Хетаг Естаевич**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии хранения, обработки и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, Тел.: 8 (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Баева Анжелика Ахсарбековна**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии продуктов общественного питания ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», 362021, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44, тел. 8(8672)40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Maksim Olegovich Shabanov**, a postgraduate student at the Department of Biology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8(8672) 64-13-71, E-mail: [ggau@globalalania.ru](mailto:ggau@globalalania.ru)

**Rustem Borisovich Temiraev**, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Biology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 (8672) 53-23-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Matvey Nikolaevich Mamukaev**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Infectious and Invasive Diseases, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru)

**Zarina Tembolatovna Baeva**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technology of catering products, FSBEI HE «North-Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University)». 362021, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44 Nikolaev str., tel. (8672) 40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

**Khetag Estaevich Kesaev**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [ggau@globalalania.ru](mailto:ggau@globalalania.ru)

**Anzhelika Akhsarbekovna Baeva**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technology of catering products, FSBEI HE «North-Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University)». 362021, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44 Nikolaev str., tel. (8672) 40-75-02. E-mail: [lada\\_vityuk@mail.ru](mailto:lada_vityuk@mail.ru)

УДК 636.2:636.082:575.162

**Ефимова Л.В.**

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ КРАСНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АНТИГЕННОГО СОСТАВА КРОВИ**

Изучением связи эритроцитарных антигенов с хозяйственно-полезными признаками крупного рогатого скота различных пород российские учёные занимаются на протяжении многих лет, тем не менее, интерес к этому вопросу сохраняется и в настоящее время. Исследования проведены в АО Ужурского района Красноярского края. Проанализирована частота распространения антигенов у коров красно-пёстрой породы (n=302), установлена связь эритроцитарных антигенов с молочной продуктивностью коров. Изучена молочная продуктивность материнских предков, установлен генетический потенциал и степень его реализации у коров-носителей и не носителей антигенов. Выявлено девять антигенов (Q, T<sub>1</sub>, Q', R<sub>1</sub>, L и T), при наличии которых у коров отмечен повышенный удой (+448-535 кг к не носителям). По четырём антигенам (Q, E'<sub>3</sub>, Q', W) преимущество имели коровы-носители антигенов не только по собственной

продуктивности, но и по продуктивности материнских предков. Степень реализации генетического потенциала молочной продуктивности по удою была больше у коров-носителей антигенов  $T_1$ ,  $E$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  и  $T$  (+4,7-6,5 %), по массовой доле жира – у не носителей антигена  $E$  (+3,0 %), по массовой доле белка – у не носителей антигенов  $E'_3$  и  $Q'$  (+1,3-1,4 %).

**Ключевые слова:** группа крови, эритроцитарный антиген, генетический потенциал, молочная продуктивность, реализация генетического потенциала, корова, материнские предки, красно-пёстрая порода.

**Введение.** В Красноярском крае наибольшую долю среди разводимых пород крупного рогатого скота занимает красно-пёстрая (69,2 %). По данным Министерства сельского хозяйства Красноярского края в 2019 г. от коров этой породы в племенных хозяйствах получено 6786 кг молока. В сельскохозяйственных организациях края годовой удой коров в среднем составил 5814 кг (Красноярскстат, 2020). Вместе с тем, генетический потенциал коров, разводимых в крае, достигает 8000 кг за лактацию и более, а степень его реализации в племенных хозяйствах составляет 72,7 %, в сельскохозяйственных предприятиях края – 84,8 %.

Повысить уровень молочной продуктивности и генетического потенциала продуктивности у коров можно путём выявления маркеров высокой продуктивности, в том числе и по эритроцитарным антигенам.

Изучением связи эритроцитарных антигенов с хозяйственно-полезными признаками крупного рогатого скота различных пород российские учёные занимаются на протяжении многих лет, тем не менее, интерес к этому вопросу сохраняется и в настоящее время [7].

Российскими учёными изучена частота встречаемости антигенов групп крови у коров айрширской породы и их связь с молочной продуктивностью коров в зависимости от наличия или отсутствия антигенов, выявили 3 маркера ( $A'_3$ ,  $P'$ ,  $J$ ) повышенного и 8 маркеров пониженного удоя ( $G_2$ ,  $S_1$ ,  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $I_1$ ,  $G_3$ ,  $R_2$ ,  $L'$ ), 4 маркера ( $O_2$ ,  $P_2$ ,  $P'$ ,  $J$ ) повышенной и 5 маркеров ( $A_1$ ,  $A_2$ ,  $G_3$ ,  $A'1$ ,  $V$ ) пониженной жирномолочности, 1 маркер ( $J$ ) повышенной и 1 маркер ( $G_3$ ) пониженной белкомолочности [2]. Установлена частота эритроцитарных антигенов и выявлены маркерные антигенные факторы высокой ( $O_3$ ,  $G_3$ ,  $L$ ) и низкой ( $Y_2$ ,  $T_2$ ,  $R_2$ ,  $F$ ) молочной продуктивности у коров приобского типа чёрно-пёстрой породы [3]. Определена частота распространения 21 аллели по EAB-локусу групп крови у высокопродуктивных коров костромской породы, относящихся к 22 семействам и выявлен ряд ценных аллелей, таких как  $B_1I_1T_1A_1''P'$ ,  $E_3''G''$ ,  $G_2O'$ ,  $G_2E_3''F_2''O'$ ,  $O_1$  и  $B_2P_2T_2P'V$ . Отмечено, что использование наиболее удачных вариантов подбора позволит повысить генетический потенциал животных костромской породы [4].

**Целью** исследований было определение влияния антигенных факторов групп крови на молочную продуктивность и реализацию генетического потенциала у коров красно-пёстрой породы в Красноярском крае.

**Материалы и методы исследования.** Научные исследования проведены в АО ПЗ «Солгон» Ужурского района Красноярского края на коровах красно-пёстрой породы ( $n=302$ ). Материалом исследований служили данные первичного племенного учёта хозяйства, полученные с использованием информационно-аналитической системы «СЕЛЭКС». Они включали сведения о молочной продуктивности (удой, кг; массовая доля жира, %; массовая доля белка, %) коров за 305 дней 1-й лактации, молочной продуктивности материнских предков (матерей и матерей отцов) за наивысшую лактацию, группах крови коров. Группы крови определяли по 9 генетическим системам в лаборатории иммуногенетического контроля достоверности происхождения животных ОАО «Красноярсагроплекс». Частоту антигенов устанавливали по отношению численности коров-носителей антигена к общей численности коров в выборке. Анализировали влияние на молочную продуктивность коров и реализацию у них генетического потенциала только антигенов, имеющих частоту в выборке 0,3 и более. По каждому из таких антигенов коров распределили на носителей и не носителей антигена. Генетический потенциал молочной продуктивности коров рассчитан путём нахождения средней арифметической удоев матерей и матерей отцов за наивысшую лактацию. Степень реализации генетического потенциала рассчитана отношением удоя коровы за 1-ю лактацию к генетическому потенциалу (усреднённому удою их материнских предков) и выражена в процентах.

Все данные, полученные в ходе исследований, обработаны биометрически по Н.А. Плохинскому [5]. Достоверность разницы между носителями и неносителями антигенов по признакам молочной продуктивности находили с использованием t-критерия Стьюдента. Оценку разности в частотах ге-

нотипов (система F-V) осуществляли с использованием алгоритма, предложенного Н.А. Плохинским [6]. Разницу считали статистически достоверной при  $P \geq 0,95$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате анализа групп крови по 9 системам (локусам) у коров выявлено 50 антигенных факторов с частотой от 0,003 ( $Z'$  – система A) до 0,983 (F – система F-V). С частотой более 0,5 в выборке встречались коровы-носители антигенов:  $A_2$  (система A),  $E'_3$  и  $O_3$  (система B), E,  $C_2$ ,  $X_2$ , W (система C), F (система F-V), L (система L), S (система S), Z (система Z). 26 антигенов встречались в выборке с частотой 0,3 и более. Характеристика коров-носителей и не носителей 26 антигенов по частоте распространения и по молочной продуктивности представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров в зависимости от наличия (не наличия) антигена и встречаемость антигенов

Система	Антиген	Голов	Частота	Молочная продуктивность коров за 305 дней 1-й лактации		
				удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
1	2	3	4	5	6	7
A	$A_1$ (-)	210	0,695	6342±90,3	4,01±0,008	3,07±0,004
	$A_1$ (+)	92	0,305	6362±136,9	3,99±0,014	3,08±0,005
	$A_2$ (-)	142	0,470	6202±109,3	4,02±0,010	3,08±0,004
	$A_2$ (+)	160	0,530	6477±103	3,99±0,010	3,07±0,004*
B	$G_3$ (-)	152	0,503	6356±104,7	4,01±0,009	3,08±0,004
	$G_3$ (+)	150	0,497	6340±108,6	4,00±0,011	3,06±0,005*
	$O_3$ (-)	143	0,474	6227±112,1	4,01±0,011	3,07±0,004
	$O_3$ (+)	159	0,526	6456±101,0	4,00±0,010	3,07±0,004
	Q (-)	154	0,510	6106±97,8**	3,99±0,010	3,07±0,004
	Q (+)	148	0,490	6600±111,7	4,01±0,009	3,07±0,005
	$T_1$ (-)	211	0,699	6207±87,3**	4,00±0,009	3,07±0,004
	$T_1$ (+)	91	0,301	6673±141,5	4,00±0,012	3,07±0,005
	$Y_2$ (-)	160	0,530	6382±103,0	4,01±0,010	3,08±0,004
	$Y_2$ (+)	142	0,470	6310±110,5	4,00±0,010	3,07±0,004
	$A'_2$ (-)	155	0,513	6230±106,5	4,01±0,010	3,07±0,004
	$A'_2$ (+)	147	0,487	6472±105,8	4,00±0,010	3,07±0,005
	$E'_2$ (-)	183	0,606	6389±92,7	4,00±0,008	3,07±0,004
	$E'_2$ (+)	119	0,394	6284±127,4	4,00±0,013	3,07±0,005
	$E'_3$ (-)	118	0,391	6138±110,5*	3,99±0,012	3,07±0,004
	$E'_3$ (+)	184	0,609	6483±100,2	4,01±0,009	3,07±0,004
	$G'$ (-)	211	0,699	6320±91,0	4,01±0,008	3,07±0,004
	$G'$ (+)	91	0,301	6413±134,4	4,00±0,014	3,07±0,005
	Q' (-)	169	0,560	6112±93,6***	3,99±0,010	3,07±0,004
	Q' (+)	133	0,440	6647±118,2	4,01±0,010	3,07±0,005
Y' (-)	205	0,679	6335±92,5	4,01±0,009	3,07±0,004	
Y' (+)	97	0,321	6375±130,0	4,00±0,012	3,07±0,005	
C	$C_2$ (-)	118	0,391	6309±128,7	3,99±0,012	3,07±0,005
	$C_2$ (+)	184	0,609	6373±92,2	4,01±0,009	3,07±0,004
	E (-)	23	0,076	6136±254,7	4,05±0,012	3,08±0,008

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
C	E (+)	279	0,924	6365±78,9	4,00±0,008***	3,07±0,003
	X <sub>1</sub> (-)	171	0,566	6229±99,3	4,01±0,009	3,08±0,004
	X <sub>1</sub> (+)	131	0,434	6502±114,5	3,99±0,011	3,07±0,004
	X <sub>2</sub> (-)	123	0,407	6291±104,8	4,02±0,011	3,08±0,004
	X <sub>2</sub> (+)	179	0,593	6387±104,8	3,99±0,009	3,07±0,004
	R <sub>1</sub> (-)	207	0,685	6191±87,7**	4,01±0,009	3,07±0,004
	R <sub>1</sub> (+)	95	0,315	6689±138,4	3,99±0,012	3,07±0,005
	R <sub>2</sub> (-)	190	0,629	6297±91,5	4,01±0,009	3,07±0,003
	R <sub>2</sub> (+)	112	0,371	6434±131,0	4,00±0,011	3,07±0,006
	W (-)	148	0,490	6188±102,8*	3,99±0,011	3,07±0,005
	W (+)	154	0,510	6501±108,6	4,01±0,009	3,07±0,004
	L' (-)	152	0,503	6292±99,3**	4,00±0,010	3,07±0,005
	L' (+)	150	0,497	6405±113,5	4,00±0,010	3,07±0,004
F-V	F (-)	5	0,017	6516±422,3	4,10±0,010	3,09±0,017
	F (+)	297	0,983	6345±76,3	4,00±0,007**	3,07±0,003
	V (-)	188	0,623	6238±95,5*	4,00±0,010	3,07±0,004
	V (+)	114	0,377	6529±120,9	4,01±0,010	3,07±0,004
J	J (-)	205	0,679	6250±90,6	4,01±0,008	3,08±0,004
	J (+)	97	0,321	6554±133,6	3,99±0,013	3,06±0,005*
L	L (-)	58	0,192	5986±141,5**	4,00±0,019	3,08±0,006
	L (+)	244	0,808	6434±86,1	4,00±0,008	3,07±0,003
S	U (-)	196	0,649	6282±90,8	4,01±0,008	3,08±0,004
	U (+)	106	0,351	6469±133,3	3,99±0,013	3,06±0,005
	H' (-)	68	0,225	6106±131,0	4,00±0,016	3,08±0,005
	H' (+)	234	0,775	6418±89,0	4,00±0,008	3,07±0,004
Z	Z (-)	138	0,457	6240±113,3	4,00±0,011	3,07±0,004
	Z (+)	164	0,543	6439±100,4	4,01±0,009	3,07±0,004
T	T (-)	203	0,672	6177±87,0**	4,00±0,009	3,08±0,004
	T (+)	99	0,328	6699±138,6	4,00±0,011	3,06±0,005*

\* P>0,95; \*\* P>0,99; \*\*\* P>0,999, разница между коровами носителями и не носителями антигена достоверна, здесь и далее.

Было установлено, что у коров-носителей антигенов Q, T<sub>1</sub>, E'<sub>3</sub>, Q', R<sub>1</sub>, W, V, L и T по сравнению с не носителями данных антигенов удой был выше на 494 кг (P>0,99), 466 (P>0,99), 345 (P>0,95), 535 (P>0,999), 498 (P>0,99), 313 (P>0,95), 292 (P>0,95), 448 и 522 кг (P>0,99), соответственно.

По массовой доле жира преимущество было у коров – не носителей антигенов G<sub>3</sub>, J и T; разница с коровами-носителями антигенов составила 0,06; 0,10; 0,02; 0,01; 0,01 %, соответственно.

Сопоставление полученных данных с результатами Л.В. Холодовой и К.С. Новоселовой [2], И.С. Кондрашковой [3] показало, что в пределах каждой породы могут быть выявлены свои антигены-маркеры повышенного удоя; совпадение результата отмечено только по одному антигену – L.

При анализе молочной продуктивности материнских предков выявлено, что у не носителей антигена  $R_2$  матери имели удой больше, чем у коров-носителей антигена на 534 кг ( $P>0,99$ ). Массовая доля жира в молоке матерей была больше у дочерей – не носителей антигенов  $A_2$  и  $L'$  на 0,04 % ( $P>0,95-0,99$ ), белка – у не носителей антигенов  $A_1$  и  $A_2$  на 0,02 % на ( $P>0,95-0,99$ ), а также у матерей коров-носителей антигенов  $G, A'_2, E'_3, Y', C_2$  и  $F$  на 0,02-0,03 % ( $P>0,95$ ) (табл. 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность матерей коров-носителей (не носителей) антигенов

Система	Антиген (-/+ у дочерей)	Молочная продуктивность за 305 дней наивысшей лактации					
		матери			матери отца		
		удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
1	2	3	4	5	6	7	8
A	$A_1 (-)$	6656±95,9	4,00±0,009	3,06±0,005	10498±166,0	4,33±0,025	3,41±0,021
	$A_1 (+)$	6522±157,9	3,98±0,013	3,04±0,009*	10119±210,0	4,39±0,039	3,42±0,031
	$A_2 (-)$	6558±118,3	4,02±0,009	3,06±0,006	10331±198,7	4,33±0,029	3,42±0,026
	$A_2 (+)$	6666±114,3	3,98±0,012*	3,04±0,006**	10428±177,0	4,36±0,03	3,41±0,024
B	$G_3 (-)$	6597±121,3	3,99±0,012	3,04±0,007*	10028±174,1**	4,38±0,027	3,45±0,027
	$G_3 (+)$	6634±111,0	4,01±0,010	3,06±0,006	10741±195,5	4,31±0,031	3,39±0,022
	$O_3 (-)$	6540±121,9	4,00±0,011	3,05±0,006	10246±190,8	4,33±0,032	3,42±0,027
	$O_3 (+)$	6683±111,1	4,00±0,011	3,05±0,006	10505±183,2	4,36±0,028	3,41±0,023
	$Q (-)$	6726±111,6	4,00±0,011	3,05±0,006	9869±180,2***	4,38±0,028	3,40±0,026
	$Q (+)$	6500±120,5	4,00±0,011	3,05±0,006	10917±184,5	4,31±0,03	3,43±0,023
	$T_1 (-)$	6647±97,1	3,99±0,010	3,05±0,006	10359±160,8	4,34±0,025	3,41±0,021
	$T_1 (+)$	6542±154,2	4,01±0,012	3,05±0,007	10436±232,4	4,36±0,038	3,42±0,032
	$Y_2 (-)$	6662±120,0	4,00±0,011	3,05±0,006	10325±181,0	4,36±0,028	3,42±0,024
	$Y_2 (+)$	6563±110,8	4,00±0,011	3,05±0,007	10448±194,0	4,34±0,031	3,41±0,025
	$A'_2 (-)$	6478±112,2	3,99±0,010	3,04±0,006*	10040±175,5**	4,33±0,028	3,41±0,025
	$A'_2 (+)$	6761±119,6	4,01±0,012	3,06±0,006	10744±194,9	4,36±0,031	3,42±0,024
	$E_2 (-)$	6597±100,6	4,01±0,010	3,06±0,006	10447±170,2	4,35±0,027	3,43±0,023
	$E_2 (+)$	6643±140,2	3,98±0,012	3,04±0,007	10283±210,3	4,34±0,034	3,40±0,028
	$E_3 (-)$	6619±124,6	3,99±0,013	3,04±0,007*	9923±207,9**	4,37±0,034	3,40±0,03
	$E_3 (+)$	6613±108,8	4,00±0,010	3,06±0,005	10677±168,0	4,33±0,026	3,43±0,021
	$G' (-)$	6609±95,1	4,00±0,009	3,05±0,005	10330±157,7	4,34±0,025	3,41±0,021
	$G' (+)$	6630±161,0	3,99±0,014	3,05±0,007	10503±243,2	4,37±0,038	3,42±0,031
	$Q' (-)$	6666±109,4	4,00±0,010	3,05±0,006	9838±172,9***	4,38±0,027	3,39±0,025
	$Q' (+)$	6551±124,6	4,00±0,012	3,05±0,006	11074±188,8	4,30±0,032	3,45±0,023
$Y' (-)$	6566±103,9	4,00±0,008	3,04±0,005*	10295±155,5	4,33±0,025	3,43±0,021	
$Y' (+)$	6720±131,0	3,98±0,016	3,07±0,008	10568±247,7	4,37±0,038	3,39±0,030	
C	$C_2 (-)$	6521±129,8	3,99±0,011	3,04±0,007*	10268±207,3	4,36±0,035	3,43±0,029
	$C_2 (+)$	6676±106,1	4,01±0,010	3,06±0,006	10456±171,6	4,34±0,026	3,41±0,022
	$E (-)$	6636±232,1	4,03±0,022	3,06±0,013	10953±493,8	4,18±0,07*	3,50±0,059
	$E (+)$	6614±87,0	4,00±0,008	3,05±0,005	10335±137,3	4,36±0,022	3,41±0,018
	$X_1 (-)$	6564±107,0	4,00±0,010	3,05±0,006	10167±173,2	4,34±0,027	3,42±0,024

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
C	X <sub>1</sub> (+)	6682±128,1	4,00±0,012	3,06±0,006	10664±202,4	4,36±0,033	3,41±0,025
	X <sub>2</sub> (-)	6557±127,3	3,99±0,013	3,05±0,007	10402±210,3	4,34±0,033	3,41±0,027
	X <sub>2</sub> (+)	6656±107,7	4,00±0,009	3,05±0,005	10369±170,3	4,35±0,027	3,42±0,023
	R <sub>1</sub> (-)	6548±101,8	4,00±0,009	3,05±0,006	10314±151,3	4,33±0,026	3,44±0,021
	R <sub>1</sub> (+)	6761±137,4	4,00±0,013	3,05±0,007	10532±261,0	4,38±0,036	3,38±0,031
	R <sub>2</sub> (-)	6813±109,0	4,00±0,010	3,05±0,005	10399±161,6	4,33±0,026	3,45±0,022
	R <sub>2</sub> (+)	6279±115,7**	4,00±0,013	3,05±0,008	10355±228,7	4,37±0,035	3,37±0,029*
	W (-)	6619±123,1	4,00±0,011	3,05±0,006	9933±179,3**	4,34±0,029	3,39±0,026
	W (+)	6612±109,7	4,00±0,010	3,05±0,006	10814±187,6	4,35±0,03	3,44±0,023
	L' (-)	6617±120,0	4,02±0,009	3,06±0,006	10289±178,0	4,35±0,029	3,45±0,025
	L' (+)	6613±112,5	3,98±0,012**	3,05±0,006	10477±195,9	4,34±0,03	3,38±0,024*
F-V	F (-)	6001±451,8	4,03±0,022	3,03±0,009*	11322±1086,5	4,12±0,219	3,38±0,087
	F (+)	6626±83,2	4,00±0,008	3,05±0,004	10367±133,4	4,35±0,021	3,42±0,018
	V (-)	6546±101,4	4,00±0,010	3,05±0,006	10274±172,5	4,34±0,027	3,41±0,022
	V (+)	6730±139,1	3,99±0,013	3,05±0,007	10562±203,9	4,35±0,033	3,43±0,028
J	J (-)	6571±98,3	4,00±0,009	3,05±0,006	10151±151,3*	4,36±0,025	3,42±0,021
	J (+)	6709±149,3	4,00±0,013	3,06±0,007	10871±253,1	4,32±0,039	3,40±0,031
L	L (-)	6508±188,1	4,02±0,015	3,05±0,01	9771±269,3*	4,38±0,047	3,48±0,048
	L (+)	6641±91,4	3,99±0,009	3,05±0,005	10528±149,3	4,34±0,023	3,40±0,018
S	U (-)	6635±104,0	4,00±0,009	3,05±0,005	10238±153,0	4,35±0,025	3,41±0,022
	U (+)	6579±133,9	4,00±0,013	3,05±0,007	10650±247,4	4,34±0,037	3,43±0,029
	H' (-)	6735±165,4	3,98±0,019	3,06±0,008	9887±258,9*	4,41±0,041	3,40±0,038
	H' (+)	6581±94,5	4,00±0,008	3,05±0,005	10527±152,1	4,33±0,024	3,42±0,02
Z	Z (-)	6464±120,4	4,00±0,011	3,05±0,007	10560±207,2	4,31±0,032	3,42±0,025
	Z (+)	6743±111,6	4,00±0,010	3,05±0,006	10233±169,6	4,38±0,027	3,41±0,024
T	T (-)	6666±99,8	3,99±0,010	3,05±0,006	10336±164,8	4,34±0,025	3,42±0,021
	T (+)	6512±144,8	4,02±0,012	3,05±0,007	10479±220,8	4,35±0,037	3,42±0,030

По удою за наивысшую лактацию материнские предки отцов коров-носителей антигенов G<sub>3</sub>, Q, A'<sub>2</sub>, E'<sub>3</sub>, Q', W, и J имели преимущество перед матерями отцов коров – не носителей антигенов (+713-1236 кг; P>0,95-0,999). По массовой доле жира матери отцов коров-носителей антигена E превосходили матерей отцов коров не носителей антигена (+0,18 %; P>0,95). По массовой доле белка преимущество было у матерей отцов коров – не носителей антигенов R<sub>2</sub> и L' (0,08 и 0,07 %; P>0,95).

По уровню генетического потенциала удоя прослеживалась та же тенденция, что и у матерей отцов, т.е. преимущество имели коровы-носители антигенов G<sub>3</sub>, Q, A'<sub>2</sub>, E'<sub>3</sub>, Q', W, и J (+374-561 кг; P>0,95-0,999). По массовой доле белка коровы-носители антигенов E'<sub>3</sub>, Q' и L' превосходили не носителей данных антигенов на 0,04 % (P>0,95) (табл. 3).

Степень реализации генетического потенциала молочной продуктивности была больше по удою у коров-носителей антигенов T<sub>1</sub>, E, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> и T (+4,7-6,5 % к не носителям), по массовой доле жира – у не носителей антигена E (+3,0 % к носителям антигена), по массовой доле белка – у не носителей антигенов E'<sub>3</sub> и Q' (+1,3-1,4 % к носителям антигенов).

Наиболее часто в выборке встречались коровы с генотипом F/F, их частота составила 0,619,



разница с коровами-носителями генотипов F/V и V/V составила, соответственно, 0,255 и 0,602 ( $P>0,999$ ) (рис. 1). Коровы с генотипом F/V встречались чаще, чем коровы с генотипом V/V на 0,347 ( $P>0,999$ ).

Таблица 3 – Генетический потенциал молочной продуктивности и его реализация у коров-носителей (не носителей) антигенов

Сис-тема	Антиген	Генетический потенциал молочной продуктивности			Степень реализации генетического потенциала, %		
		удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	удой	МДЖ	МДБ
1	2	3	4	5	6	7	8
А	A <sub>1</sub> (-)	8577±100,0	4,17±0,013	3,22±0,011	75,2±1,13	96,4±0,40	95,5±0,34
	A <sub>1</sub> (+)	8321±142,8	4,19±0,02	3,21±0,016	77,8±1,82	95,5±0,55	96,0±0,52
	A <sub>2</sub> (-)	8445±121,2	4,17±0,015	3,23±0,014	74,4±1,30	96,5±0,48	95,7±0,42
	A <sub>2</sub> (+)	8547±112,0	4,18±0,016	3,21±0,012	77,4±1,41	95,8±0,45	95,6±0,39
В	G <sub>3</sub> (-)	8313±117,6*	4,19±0,015	3,22±0,014	77,8±1,39	95,9±0,44	95,8±0,44
	G <sub>3</sub> (+)	8688±113,0	4,16±0,016	3,22±0,012	74,1±1,33	96,3±0,49	95,4±0,37
	O <sub>3</sub> (-)	8393±122,2	4,17±0,017	3,21±0,014	75,1±1,31	96,3±0,50	96,0±0,45
	O <sub>3</sub> (+)	8594±110,7	4,18±0,014	3,23±0,012	76,7±1,41	95,9±0,42	95,3±0,36
	Q (-)	8298±116,0*	4,19±0,015	3,21±0,014	74,9±1,27	95,5±0,45	96,1±0,43
	Q (+)	8709±114,3	4,16±0,016	3,23±0,012	77,1±1,46	96,7±0,47	95,1±0,36
	T <sub>1</sub> (-)	8503±99,3	4,17±0,013	3,22±0,011	74,2±1,11**	96,2±0,40	95,8±0,35
	T <sub>1</sub> (+)	8489±147,1	4,19±0,020	3,23±0,016	80,0±1,86	95,8±0,57	95,2±0,50
	Y <sub>2</sub> (-)	8494±117,1	4,18±0,015	3,22±0,012	76,6±1,37	96,1±0,44	95,6±0,38
	Y <sub>2</sub> (+)	8505±115,0	4,17±0,016	3,21±0,013	75,2±1,35	96,1±0,49	95,7±0,43
	A' <sub>2</sub> (-)	8259±112,8**	4,16±0,014	3,2±0,013	76,3±1,21	96,5±0,44	96,2±0,42
	A' <sub>2</sub> (+)	8752±116,6	4,19±0,017	3,24±0,012	75,6±1,53	95,7±0,48	95,1±0,38
	E' <sub>2</sub> (-)	8522±103,6	4,18±0,014	3,23±0,011	76,6±1,33	96,0±0,40	95,3±0,35
	E' <sub>2</sub> (+)	8463±135,0	4,16±0,018	3,20±0,015	75,1±1,34	96,3±0,56	96,2±0,49
	E' <sub>3</sub> (-)	8271±130,4*	4,18±0,018	3,20±0,015*	75,3±1,38	95,7±0,53	96,5±0,47
	E' <sub>3</sub> (+)	8645±104,7	4,17±0,014	3,24±0,011	76,4±1,32	96,3±0,41	95,1±0,36*
	G' (-)	8470±98,3	4,17±0,013	3,22±0,011	76,0±1,20	96,2±0,38	95,8±0,35
	G' (+)	8567±150,4	4,18±0,020	3,23±0,016	75,9±1,61	95,8±0,63	95,2±0,49
	Q' (-)	8252±111,2***	4,19±0,014	3,20±0,013*	75,4±1,23	95,5±0,42	96,2±0,41
	Q' (+)	8813±116,8	4,15±0,017	3,24±0,012	76,7±1,55	96,9±0,51	94,9±0,37*
Y' (-)	8431±100,1	4,17±0,013	3,22±0,011	76,3±1,16	96,2±0,40	95,8±0,37	
Y' (+)	8644±143,5	4,18±0,020	3,23±0,015	75,3±1,76	95,8±0,56	95,4±0,44	
С	C <sub>2</sub> (-)	8394±133,3	4,17±0,018	3,22±0,016	76,3±1,56	96,0±0,53	95,7±0,50
	C <sub>2</sub> (+)	8566±104,3	4,18±0,014	3,22±0,011	75,8±1,23	96,2±0,42	95,6±0,34
	E (-)	8795±316,7	4,11±0,036	3,24±0,03	70,0±2,02**	98,9±0,94	95,5±0,84
	E (+)	8475±85,2	4,18±0,011	3,22±0,01	76,5±1,03	95,9±0,34**	95,7±0,30
	X <sub>1</sub> (-)	8366±108,9	4,17±0,015	3,21±0,013	75,7±1,26	96,4±0,45	96,1±0,40
	X <sub>1</sub> (+)	8673±124,1	4,18±0,017	3,23±0,013	76,4±1,50	95,8±0,47	95,1±0,39
	X <sub>2</sub> (-)	8479±127,4	4,17±0,018	3,21±0,014	75,6±1,42	96,6±0,56	96,0±0,45
	X <sub>2</sub> (+)	8513±107,8	4,18±0,014	3,22±0,012	76,3±1,31	95,7±0,39	95,4±0,37

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
C	R <sub>1</sub> (-)	8431±97,3	4,17±0,013	3,22±0,011	74,5±1,08*	96,4±0,39	95,6±0,36
	R <sub>1</sub> (+)	8647±152,3	4,19±0,019	3,21±0,015	79,2±1,94	95,4±0,57	95,7±0,47
	R <sub>2</sub> (-)	8606±102,0	4,17±0,014	3,23±0,012	74,2±1,10*	96,4±0,40	95,3±0,36
	R <sub>2</sub> (+)	8317±137,4	4,19±0,019	3,2±0,014	79,0±1,79	95,7±0,55	96,2±0,48
	W (-)	8276±119,5**	4,17±0,015	3,21±0,014	76,1±1,37	95,9±0,46	96,1±0,43
	W (+)	8713±110,7	4,18±0,016	3,23±0,012	75,9±1,37	96,3±0,47	95,2±0,37
	L' (-)	8454±112,4	4,19±0,015	3,24±0,013	75,7±1,26	95,8±0,44	95,1±0,42
	L' (+)	8545±120,3	4,16±0,016	3,20±0,012*	76,3±1,47	96,4±0,48	96,2±0,39
F-V	F (-)	8662±686,8	4,08±0,107	3,17±0,048	76,6±7,26	100,6±2,32	97,7±1,33
	F (+)	8496±83,0	4,18±0,011	3,22±0,009	76,0±0,98	96,0±0,33	95,6±0,29
	V (-)	8410±109,0	4,17±0,014	3,21±0,012	75,5±1,23	96,0±0,42	95,9±0,36
	V (+)	8646±122,1	4,17±0,018	3,23±0,015	76,8±1,56	96,3±0,52	95,2±0,46
J	J (-)	8361±96,5*	4,18±0,013	3,22±0,011	75,9±1,14	96,1±0,39	95,9±0,35
	J (+)	8791±151,0	4,16±0,02	3,23±0,016	76,2±1,8	96,2±0,58	95,0±0,48
L	L (-)	8140±184,5*	4,2±0,025	3,23±0,024	74,9±1,91	95,5±0,78	95,7±0,76
	L (+)	8585±91,1	4,17±0,012	3,22±0,01	76,2±1,11	96,2±0,36	95,6±0,3
	U (-)	8437±96,1	4,18±0,013	3,22±0,011	75,8±1,23	96,2±0,38	95,8±0,35
S	U (+)	8614±152,5	4,17±0,02	3,22±0,015	76,3±1,56	96,0±0,62	95,4±0,49
	H' (-)	8311±165,2	4,2±0,023	3,22±0,02	74,6±1,71	95,5±0,75	96,0±0,61
	H' (+)	8554±94,5	4,17±0,012	3,22±0,01	76,4±1,14	96,3±0,36	95,5±0,32
Z	Z (-)	8512±128,6	4,16±0,017	3,22±0,014	74,6±1,39	96,5±0,53	95,7±0,46
	Z (+)	8488±106,1	4,19±0,014	3,22±0,012	77,2±1,33	95,8±0,40	95,6±0,36
T	T (-)	8501±101,7	4,17±0,013	3,22±0,011	73,9±1,11**	96,3±0,41	95,8±0,36
	T (+)	8495±139,8	4,19±0,019	3,22±0,015	80,2±1,81	95,8±0,55	95,2±0,47

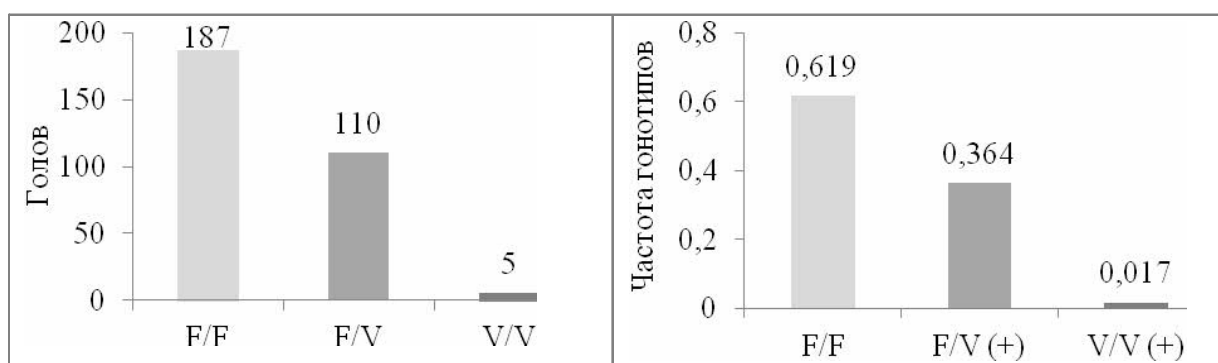


Рис. 1. Частота генотипов по системе F-V.

В результате анализа молочной продуктивности коров, их материнских предков, коров, генетического потенциала коров (табл. 4) и степени его реализации (рис. 2) не выявлено достоверной разницы между коровами разных генотипов по системе F-V, за исключением показателя – массовая доля жира в молоке, по которому разница между животными генотипов F/F и F/V оказалась достоверной (0,1 %; P>0,99) (табл. 4).

Таблица 4 – Молочная продуктивность и генетический потенциал продуктивности у коров разных генотипов по системе F-V

Генотип	Молочная продуктивность матерей за наивысшую лактацию			Молочная продуктивность матерей отцов за наивысшую лактацию		
	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
F/F	6544±102,0	4,00±0,010	3,05±0,006	10270±173,4	4,35±0,027	3,41±0,022
F/V	6764±142,4	3,99±0,013	3,05±0,007	10531±207,0	4,36±0,033	3,43±0,029
V/V	5800±522,7	4,04±0,025	3,02±0,01	11395±1444,6	4,18±0,279	3,40±0,122
Генотип	Генетический потенциал, %			Молочная продуктивность коров за 1-ю лактацию		
	Удой	МДЖ	МДБ	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
F/F	8407±109,6	4,18±0,014	3,21±0,012	6230±95,8	4,00±0,010**	3,07±0,004
F/V	8648±124,0	4,18±0,019	3,24±0,015	6540±124,7	4,00±0,010**	3,07±0,005
V/V	8598±910,7	4,12±0,133	3,17±0,064	6251±400,6	4,10±0,013	3,09±0,019

\*\* P>0,99, разница между коровами генотипов F/F и F/V с генотипом V/V достоверна.

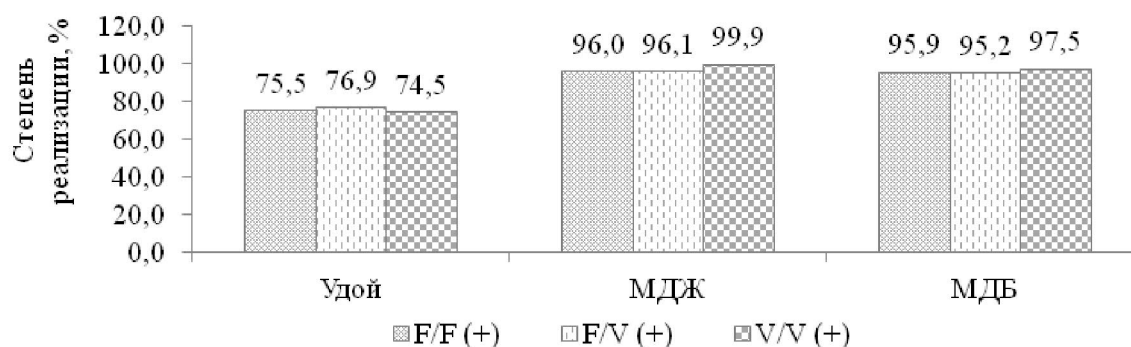


Рис. 2. Реализация генетического потенциала продуктивности у коров разных генотипов по системе F-V.

### Заключение

В результате исследований установлена частота антигенов по 9 системам и выделено 26 антигенов с частотой 0,3 и более. Выявлено шесть антигенов (Q, T<sub>1</sub>, Q', R<sub>1</sub>, L и T), при наличии которых у коров отмечен повышенный удой (+448-535 кг к не носителям), по четырём антигенам (Q, E'<sub>3</sub>, Q', W) преимущество имели коровы носители антигенов не только по собственной продуктивности, но и по продуктивности материнских предков. Степень реализации генетического потенциала молочной продуктивности по удою была больше у коров-носителей антигенов T<sub>1</sub>, E, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> и T (+4,7-6,5 %), по массовой доле жира – у не носителей антигена E (+3,0 %), по массовой доле белка – у не носителей антигенов E'<sub>3</sub> и Q' (+1,3-1,4 %).

### Литература

1. Красноярский край в цифрах 2019: Стат. сб. / Красноярскстат. – Красноярск, 2020. – С. 83.
2. Холодова Л.В. Влияние антигенного состава эритроцитов групп крови на уровень молочной продуктивности коров / Л.В. Холодова, К.С. Новоселова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2018. – №2 (14). – С. 70-76.
3. Кондрашова И.С. Антигенные факторы молочной продуктивности коров чёрно-пёстрой породы / И.С. Кондрашова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 8 (178). – С. 111-116.
4. Баранова Н.С. Генетические особенности селекции высокопродуктивных коров заводских семейств костромской породы / Н.С. Баранова, А.В. Баранов, И.Ю. Подречнева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 1 (37). – С. 36-41.

5. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. 2-е изд. – М.: МГУ, 1970. – 367 с.
6. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии / под ред. акад. АН УССР Б.В. Гнеденко / Н.А. Плохинский. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: МГУ, 1980. – С. 107.
7. Кебеков М.Э. Морфологические и биохимические показатели крови коров разных пород / М.Э. Кебеков, Э.А. Валиева, Т.А. Кадиева, А.Р. Демурова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т.57. №2. – С. 77-80.

#### **L.V. Efimova REALIZATION OF THE MILK PRODUCTIVITY GENETIC POTENTIAL OF RED-MOTLEY BREED COWS DEPENDING ON ANTIGENIC BLOOD COMPOSITION**

The relationship between erythrocyte antigens and economic-useful features of cattle of different breeds has been studying by Russian scientists for many years, nevertheless this issue is still of interest. The studies have been performed in JSC of Uzhursky district in Krasnoyarsk Krai. The frequency of antigens distribution in Red-Motley cows ( $n = 302$ ) was analyzed, the relationship between erythrocyte antigens and milk productivity of cows was established. The milk productivity of maternal ancestors has been studied, the genetic potential and the degree of its implementation in cows that are antigens carriers and non-carriers have been established. Nine antigens (Q, T<sub>1</sub>, Q', R<sub>1</sub>, L, and T) were identified, in the presence of which an increased milk yield was noted in cows (+448-535 kg to non-carriers). For four antigens (Q, E'<sub>3</sub>, Q', W), cows – antigen carriers had an advantage not only in their own productivity but also in the productivity of their maternal ancestors. The realization degree of the genetic milk yield potential was higher in cows – antigen carriers T<sub>1</sub>, E, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> and T (+4.7-6.5%), in terms of the fat mass fraction - in antigen non-carriers E (+3, 0%), in terms of the protein mass fraction - in non-carriers of E'<sub>3</sub> and Q 'antigens (+1.3-1.4%).

*Keywords: blood group, erythrocyte antigen, genetic potential, milk productivity, genetic potential realization, cow, maternal ancestors, Red-Motley breed.*

**Ефимова Любовь Валентиновна**, к.с.-х.н., доцент, ведущий научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных Красноярского научно-исследовательского института животноводства – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН. 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 66. 8 (391) 227-15-89. E-mail: [krasnptig75@yandex.ru](mailto:krasnptig75@yandex.ru)

**Efimova Lyubov Valentinovna**, Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Department of Animal Feeding of Krasnoyarsk Research Institute of Animal Husbandry – Separate Division Federal State-Funded Science Institution «Federal Research Center «Krasnoyarsk Science Center» of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences», 660049, Krasnoyarsk, 66Mira Ave. E-mail: [krasnptig75@yandex.ru](mailto:krasnptig75@yandex.ru)

УДК 636.02

**Угорец В.И., Солдатов Э.Д., Солдатова И.Э., Гулуева Л.Р.**

#### **РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ В ГОРНОЙ ЗОНЕ РСО–АЛАНИЯ**

Одной из актуальных проблем в агропромышленном комплексе, в соответствии с программой социально - экономического развития РСО–Алания до 2030 года, является создание прочной кормовой базы в горах при различных приемах улучшения использования горных сенокосов и пастбищ за счет их биологизации. Исследования проведены на территории горного стационара СКНИИГПСХ ВНЦ РАН, расположенном в Даргавской котловине Пригородного района РСО–Алания в субальпийском растительном поясе. Рельеф гористый, сильнопересеченный, спускающийся с высоты 1750 м н.у.м. до 1450 м к горной речке Табылдон. В результате исследований были усовершенствованы технологические приемы в системе ведения лугопастбищного хозяйства и животноводства на базе создания и разработки пятипольного сенокосопастбищеоборота. Установлено, что техногенная система ведения способствует получению 3,7 т/га сена, стоимость которого составляет 14,8 тыс. руб., при наименьшем запасе корма в структуре сенокосопастбищеоборота, урожай которого составлял 1660 к. ед., в то время как использование 10 т навоза

увеличивало сбор кормовых единиц до 3480. Сравнительный анализ систем ведения при различных режимах использования пастбищ (применение биологически активных веществ – «Экстрасола», «агроруды», перегной овечьего навоза и минеральных удобрений ( $N_{60}P_{45}K_{20}$ ) показал, что среднесуточный прирост живой массы овец составлял 180 г, молодняка КРС 750 г, при этом нагрузка на 1 га соответственно составляла овец 17-20 голов и молодняка КРС – 5 голов. Вариант опыта с использованием агроруды 1 т/га показал увеличение кормовой ценности пастбищного корма до 0,86 к.ед. и 85,3 г перевариваемого протеина. В результате установлено, что общая стоимость продукции при использовании биологически активных веществ – «Экстрасола», «агроруды», перегной овечьего навоза и минеральных удобрений ( $N_{60}P_{45}K_{20}$ ) составила при кормозапасе на 120 дней получение прибыли от 121,5 до 151,2 тыс. руб.

**Ключевые слова:** *горные пастбища, пастбищеоборот, структура травостоя, биодобавки, качество корма, плотность выпаса скота, экономическая оценка систем лугопастбищ.*

**Введение.** Горные луга являются надёжным источником дешевых и полноценных пастбищных кормов. Для достижения высокой продуктивности животных необходимы высокоэнергетические корма, содержащие необходимое количество протеина, жиров, минеральных веществ и витаминов [1-5]. Однако, существующая к настоящему времени технология их производства базируется, как правило, на бессистемном использовании естественных кормовых угодий, что в сочетании с отсутствием элементарных мер по уходу за травостоем ведет к прогрессирующему снижению их продуктивности, а нередко и к полной деградации [6-8].

**Целью исследований** является совершенствование конкретных технологических приемов в системе ведения лугопастбищного хозяйства и животноводства на базе создания и разработки пятипольного сенокосопастбищеоборота, позволяющего восстановить и поддержать видовой состав и продуктивность травостоев при различных режимах использования пастбищ определенными видами скота. В связи с этим, перед авторами стояла задача по определению урожайности и установлению влияния условий питания на видовой состав и структуру травостоя, а также расчёт возможности получения качественной животноводческой продукции.

**Новизна** проведённых исследований заключается в том, что впервые в горной зоне Центрального Кавказа были научно обоснованы принципы восстановления экологической и производственной функции агроландшафтов, позволяющие использовать ресурсосберегающие биологизированные системы ведения горного луговодства и животноводства на пятипольном сенокосопастбищеобороте.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены на территории горного стационара СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН, расположенном в Даргавской котловине Пригородного района РСО–Алания в субальпийском растительном поясе. Рельеф гористый, сильнопересеченный, спускающийся с высоты 1750 до 1450 м н.у.м.

Полевые опыты заложены согласно методическим указаниям «Опыты на сенокосах и пастбищах. ВНИИ кормов им. В.В. Вильямса» [9], а также учебно-методическому руководству по проведению исследований в агрономии [10].

В процессе экспериментальной работы были проведены учеты, наблюдения и анализы согласно общепринятым методикам [11, 12]. В целях повышения продуктивности пастбища и улучшения состава травостоя на горном стационаре с. Даргавс мы организовали сенокосопастбищеоборот.

Сущность пастбищеоборота заключается в ежегодной смене сроков начала циклов выпаса животных и предоставления отдыха в загонах пастбища. Такой порядок использования пастбища регулирует интенсивность нагрузки на травостой, поддерживает урожайность на высоком уровне и повышает продуктивность пастбища на 25-30%, по сравнению с вольным нерегулируемым выпасом животных.

Если растения на сенокосе скашивают в определенной фазе развития одновременно, то при пастбище животные съедают растения на разной высоте, выбирая более вкусную часть, что зависит от высоты и густоты травостоя, его видового состава и фазы развития составляющих его видов.

Так, коровы поедают в течение суток, при высоте травы 20-40 см, в среднем 32 кг травы, при высоте 12-20 см соответственно 68 кг, а при высоте 2-8 см только 20 кг.

Овцы поедают больше видов растений, чем другие сельскохозяйственные животные, что позволяет проводить достраивание. На низкотравных пастбищах достраивание проводится до высоты 3-4 см, на высокотравных до 5-7 см.

Эффективное использование энергии пасущимися животными является одним из главных факторов биологизации лугового кормопроизводства, что и послужило основанием для разработки сенокос-

сопастбищеоборота, позволяющего оценить эффективность альтернативных систем ведения лугового кормопроизводства в горной зоне.

Для сохранения долголетия пастбищ, прекращения деградации и восстановления продуктивности первостепенной задачей является определение оптимальной емкости, нагрузки и плотности выпаса различных видов скота (табл. 1).

Таблица 1 – Использование запасов корма в структуре сенокосопастбищеоборота

Система ведения	Урожай в к.ед.	Потребность в к.ед.	Количество кормо-дней	Полнота использования, %			Нагрузка условных га/гол. по запасу кормов
				шадящая 50-55%	умеренная 65-70%	интенсивная 75-80%	по запасу корма
Техногенная	1660	1,5	-	830			18 овцы
Ф+агроруда - 1 т/га	2410	1,5	-	-	1560	-	-
Ф+агроруда – 3 т/га	2930	5,5			2500	-	2,5 МКРС
Ф+навоз - 10 т/га	3480	5,5			2440		3,0 МКРС
Ф+навоз - 30 т/га	3180	9,8				2390	1,6 коровы
Ф+Агроруда 1 т/га+навоз - 10 т/га	3470	СЕНОКОС					5 овцы
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>20</sub>	2710	Сенокосно-пастбищный					5 овцы

Допустимую нагрузку животных проводили на основе продуктивности, установленной расчетным методом, а опыт проходил по принципу «вариант-пастбище». Для определения урожая травостоев пастбища мы применяли метод имитации стравливания (Методика опытов на сенокосах и пастбищах [9]), который позволил выявить как валовой (биологический) урожай, так и распределение массы по периодам пастбищного сезона.

Фактически используется животными урожай на природных пастбищах с хорошим ботаническим составом, примерно на 80-90% от валового сбора, на худших 40-60%. Эффективность кормовой продукции собственного производства основана на обеспечении полной потребности животных в качественных кормах, получаемых при системе использования сконструированных лугопастбищ [13].

Исследования, проведенные такими учеными как Дзанагов Х.Б., Тменов И.Д., Адиньяев Э.Д., Дзоблаев М.Г., Кумаритаев Ф.С., Солдатов Э.Д., Цогоев В.Б., Ерижев К., позволили детализировать нормы кормления с.-х. животных различных видов и групп в летний пастбищный период и установить затраты корма на 1 кг прироста веса молодняка КРС (табл. 2).

Таблица 2 – Затраты кормов на каждый килограмм прироста живого веса ремонтного молодняка крупного рогатого скота

Возраст (в месяцах)	Среднесуточный прирост	Кормовых единиц на 1 кг прироста
До 6	0,5-0,8	6
6-12	0,4-0,7	8
12-24	0,3-0,6	10

Проводя расчет по нагульным гуртам, следует принять во внимание следующее количество кормовых единиц на прирост живого веса (табл. 3).

Корма, используемые овцами, определяют по следующим нормативам в расчете на голову/день (табл. 4).

При этом необходимо учесть, что в период пастбы животные расходуют на передвижение до двух кормовых единиц энергии корма. В этой связи, при расчетах рациона для животных необходимо делать прибавку - 20%.

Таблица 3 – Затраты кормов на каждый килограмм прироста живого веса (для нагульного гурта)

Молодняк (до 2 лет)		Взрослый скот	
живой вес (кг)	кормовых единиц	живой вес (кг)	кормовых единиц
250	7,5	До 400	9,8
300	7,9	450	10,1
350	8,2	500	10,4
400	8,6	500	10,7

Таблица 4 – Количество кормовых единиц на овцу в день

Овцематки подсосные		Молодняк 4-18 месяцев		Нагульные отары			
				взрослые овцы		молодняк	
живой вес(кг)	кормовых единиц	живой вес (кг)	кормовых единиц	живой вес(кг)	кормовых единиц	живой вес (кг)	кормовых единиц
50	1,7	25-30	0,85	40	1,35	20	0,80
60	1,8	30-36	0,95	50	1,55	30	1,10
70	1,9	34-42	1,05	60	1,80	40	1,40
-	-	37-45	1,10	70	2,00	50-55	1,60
-	-	42-50	1.15	80	2,35	-	-

Важным приемом оптимизации использования пастбищ является срок роста трав и отрастание отавы. Очень ранний выпас весной, когда в молодой траве содержится в среднем: 16-19% сухого вещества, 20-25% протеина, 3-4% жира, 16-18% клетчатки, 35-50% БЭВ, выпас нецелесообразен.

Статистические данные показывают, что на каждый процент недостачи (от оптимального) сухого вещества травы, животное должно употребить на 2% больше зеленой массы, чтобы компенсировать его дефицит. Но даже при высокой перевариваемости съеденного корма этого количества питательных веществ недостаточно для обеспечения высокопродуктивных животных. Следовательно, скармливать молодую траву целесообразно при содержании в ней до 20-22% сухого вещества. Следует сказать, что ранний выпас, без соблюдения сроков начала выпаса не дает расти ценным кормовым травам, всходы погибают еще не укрепившись, а взрослые растения не получают возможность плодоносить.

В результате травостой изреживается, ухудшается его видовой состав, снижается как урожай, так и почвозащитные функции фитоценоза. Однако, не следует опаздывать с выпасом, так как травостой достигает высоты 25-30см, грубеет, и животные большую часть травы не поедают, затаптывают, что так же сильно снижает кормовую продуктивность пастбищ.

В процессе наблюдений за животными выявлена высокая поедаемость злаковых трав овцами в фазы кущения и выхода в трубку. В период колошения и плодоношения поедаемость растений выше молодняком КРС, что позволяет нам рекомендовать применение достравливания молодняком КРС пастбищных участков, используемых овцами, что позволяет увеличить полноту их использования и снизить возможность засорения травостоев нежелательным разнотравьем.

Основной оценкой питательности кормов является их химический состав. Важным показателем для организации кормления с/х животных в летний период является протеиновая питательность пастбищных кормов. Так, на основании данных питательности пастбищ различных систем ведения было выяснено, что на 1 к. ед. в первом варианте опыта приходилось 72,4 г перевариваемого протеина, что не удовлетворяет нормам потребности животных для формирования у них живой массы согласно ГОСТ 25966-83 (СТ СЭВ 3459-81) [14].

Поэтому, техногенный вариант опыта был оставлен для отдыха, с целью дальнейшего формирования его продуктивности. Второй вариант опыта с использованием агротруды 1 т/га увеличивал

кормовую ценность пастбищного корма до 0,86 к.ед. и 85,3 г перевариваемого протеина, что способствовало использованию пастбищ овцами, третий вариант опыта использовался молодняком КРС. С увеличением концентрации питательных веществ в четвертом и пятом вариантах опытов позволил нам комбинировать режим использования пастбищ при разработанной нами схеме сенокосопастбищеоборота.

При создании условий кормления и содержания, обеспечивающие наиболее оптимальное течение обмена веществ в организме животных, можно рассчитывать на снижение затрат кормов при производстве продукции и сокращения сроков выращивания откормочного молодняка крупного рогатого скота, коров и овец.

Основываясь на результатах собственных исследований и большинства данных, опубликованных в российской научной литературе, по формированию продуктивности кормовых угодий и животноводческой продукции, нами проведены расчеты экономической эффективности систем ведения (табл. 5).

Таблица 5 – Расчетные показатели эффективности систем ведения

Система ведения	Режим использования пастбища	Получено продукции	Стоимость единицы продукции	Общая стоимость продукции, тыс. руб.
Техногенная	Сенокос	3,7	4 тыс./т	14,8
Ф + агроруда – 1 т/га	Пастьба овцы	367	350 руб./кг	123,5
Ф + агроруда – 3 т/га	Пастьба овцы	432	350 руб./кг	151,2
Ф + навоз – 10 т/га	Пастьба молод. КРС	450	270 руб./кг	121,5
Ф + навоз – 30 т/га	Пастьба молод. КРС	500	270 руб./кг	135,0
Ф + агроруда 1т/га + навоз – 10 т/га	Сенокос	7,7	4 тыс./т	30,8
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>20</sub>	Сенокос	6,0	4 тыс./т	24,0

Сравнительный анализ данных изучаемых систем ведения, при определенном режиме использования пастбищ свидетельствует о том, что техногенная система ведения способствует получению 3,7 т/га сена, стоимость которого составляет 14,8 тыс. руб. Использование его в зимний период будет рассмотрено нами в дальнейших наших исследованиях. Среднесуточный прирост живой массы овец – 180 г, молодняка КРС – 750 г, при нагрузке на 1 га, соответственно овец 17-20 г/гол. и молодняка КРС – 5 гол., при кормозапасе на 120 дней дает нам получение прибыли от 121,5 до 151,2 тыс. руб.

### Заключение

Таким образом, полученные нами результаты исследований показывают, что каждая из систем ведения имеет свои преимущества. Так, получение продукции животноводства в летний пастбищный период в виде прироста живой массы животных составил: овец – 180 г, молодняка КРС – 750 г, дает значительное увеличение стоимости получаемой продукции от 121,5 до 151,2 тыс. руб.

Сбор сухого вещества корма необходимый в виде сена для зимнего содержания скота составил до 7,7 т. Следовательно, что высокие и устойчивые урожаи пастбищных травостоев в горах при различных режимах их использования позволяют повысить качество травостоя, что положительно сказывается на обменных процессах животных и на их продуктивных качествах.

### Литература

1. Каиров В.Р. Продуктивность и биохимические показатели молодняка крупного рогатого скота при комплексном использовании биологически активных добавок в кормлении / В.Р. Каиров, Р.В. Калагова, З.А. Караева, З.Р. Цукиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т.50. – №3. – С. 98-105.
2. Солдатова И.Э. Методы ускоренного восстановления деградированных горных лугов и пастбищ с применением местных цеолитосодержащих агроруд / И.Э. Солдатова, Э.Д. Солдатов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т.48. – №1. – С. 68-71.



3. Угорец В.И. Состояние и перспективы горного луговодства в РСО–Алания. / В.И. Угорец // Материалы III Международной научной конференции. – Краснодар: СКНИИЖ, 2010. - С. 120-121.
4. Угорец, В.И. Эффективность использования нетрадиционно-минеральных добавок нового поколения в повышении продуктивности растений, сельскохозяйственных животных и птицы / В.И. Угорец. – Михайловское: РАСХН, СКНИИГПСХ, 2010. – 143 с.
5. Угорец В.И. Экологическая безопасность получения животноводческой продукции при выпасе скота на горных пастбищах Даргавской котловины / В.И. Угорец // Сборник научных трудов Международной научной конференции. - Черкесск, 2010. - С. 139-140.
6. Газданов А.У. Горные лугопастбищные угодья Северного Кавказа и пути их улучшения / А.У. Газданов, Э.Д. Солдатов. - Владикавказ, 2006. - 127с.
7. Солдатов Э.Д. Роль биологических удобрений в восстановлении деградированных горных кормовых угодий / Э.Д. Солдатов, И.Э. Солдатова, Э.А. Лагкуева // Сборник научных трудов СКНИИГПСХ. – Владикавказ, 2011. – С. 36.
8. Лукашик Н.А. Руководство по зоотехническому анализу кормов / Н.А. Лукашик, В.А. Тащилин. – М.: Колос, 1965. – 202с.
9. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / Под ред. М.Г. Быкова. - Ч.1. - М.: ВНИИК им. В.Р. Вильямса, 1971. - С. 5-211.
10. Адиньяев Э.Д. Учебно-методическое руководство по проведению исследований в агрономии / Э.Д. Адиньяев, А.А. Абаев, Н.Л. Адаев. – Грозный: ЧГУ, 2012. – 345 с.
11. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: МГУ, 1970. – 124с.
12. Попович И.В. Методика экономических исследований в сельском хозяйстве / И.В. Попович. – М.: Экономика, 1982. – 213 с.
13. Джибилов С.М. Способ восстановления горных кормовых угодий / С.М. Джибилов, Л.Р. Гулуева // Аграрный вестник Урала. 2018. №7 (174). - С.3.
14. ГОСТ 25966-83 (СТ СЭВ 3459-81) Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота, молочного и комбинированного направлений.

#### **V.I. Ugorets, E.D. Soldatov, I.E. Soldatova, L.R. Gulueva RATIONAL USE OF HAYFIELDS AND PASTURES IN THE MOUNTAIN ZONE OF RNO–ALANIA**

One of the relevant problems in the agro - industrial complex, according to the program of socio-economic development of the Republic of North Ossetia–Alania until 2030, is the creation of a lasting forage reserve in the mountains by means of various methods for improving the use of mountain hayfields and pastures due to their biologization. Studies were conducted in the mountain station of North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture of Vladikavkaz Scientific Centre of Russian Academy of Sciences located in Dargavskaya basin of Prigorodny district of North Ossetia–Alania in the subalpine vegetation belt. The relief is mountainous, extremely rugged, descending from a height of 1750 m below sea level to 1450 m to the mountain river Tabyldon. As a result of the studies, technological methods were improved in the system of grassland farming and animal husbandry based on the creation and development of a five-field hay-pasture crop rotation. It is found that anthropogenic system contributes to 3,7 t/ha of hay, which costs 14.8 thousand roubles, at lowest feed reserve in the structure of hay-pasture crop rotation, the harvest of which amounted to 1660 feed units, while the use of 10 tons of manure increased the feed units to 3480. A comparative analysis of management systems under different pasture use regimes (the use of biologically active substances – «Extrasol», «Agricultural ore», humus of sheep manure and mineral fertilizers ( $N_{60}P_{45}K_{20}$ ) showed that the average daily increase in sheep live weight was 180g, young cattle 750g, while the load on 1ha, respectively, was 17-20 sheep and 5 heads of young cattle. The variant of the experiment using 1t/ha of agricultural ore showed an increase in the feed value of pasture fodder to 0.86 feed units and 85.3 g of the digested protein. As a result, it was found that the total cost of products when using biologically active substances - «Extrasol», «Agricultural ore», humus of sheep manure and mineral fertilizers ( $N_{60}P_{45}K_{20}$ ) amounted to a profit of 121.5 to 151.2 thousand roubles when feed reserve for 120 days.

*Keywords: mountain pastures, pasture crop rotation, herbage structure, biological supplements, feed quality, grazing density, economic assessment of grassland systems.*

**Угорец Валентина Иосифовна**, к.с.-х.н., старший научный сотрудник лаборатории горного луговодства и животноводства СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН. 363110, РСО–Алания, Пригородный р-н, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1, т. (88672) 23-04-20. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru)

**Солдатова Ирина Эдуардовна**, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории горного луговодства и животноводства СКНИИГПСХ ВНЦ РАН. 363110, РСО–Алания, Пригородный р-н, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1, т. (88672) 23-04-20. E-mail: [irasha2012@mail.ru](mailto:irasha2012@mail.ru)

**Солдатов Эдуард Дмитриевич**, к.с.-х.н., зав. отделом, старший научный сотрудник лаборатории горного луговодства и животноводства СКНИИГПСХ ВНЦ РАН. 363110, РСО–Алания, Пригородный р-н, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1, т. (88672) 23-04-20. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru)

**Гулуева Людмила Романовна**, ведущий конструктор группы механизации СКНИИГПСХ, ВНЦ РАН. 363110, РСО–Алания, Пригородный р-н, с. Михайловское, ул. Вильямса 1, т. (88672) 23-04-20. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru)

**Valentina Iosifovna Ugorets**, Cand.Agr.Sci., senior researcher in the laboratory of Grassland science and animal husbandry, North Caucasian Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture, Vladikavkaz Scientific Centre of Russian Academy of Sciences. 363110, Republic of North Ossetia–Alania, Prigorodny District, village Mikhaylovskoye, 1 Williams Str., tel. 8(8672) 23-04-20. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru)

**Irina Eduardovna Soldatova**, Cand.Biol.Sci., senior researcher in the laboratory of Grassland science and animal husbandry, North Caucasian Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture, Vladikavkaz Scientific Centre of Russian Academy of Sciences. 363110, Republic of North Ossetia–Alania, Prigorodny District, village Mikhaylovskoye, 1 Williams Str. E-mail: [irasha2012@mail.ru](mailto:irasha2012@mail.ru)

**Eduard Dmitrievich Soldatov**, Cand.Agr.Sci., head of the Department, senior researcher in the laboratory of Grassland science and animal husbandry, North Caucasian Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture, Vladikavkaz Scientific Centre of Russian Academy of Sciences. 363110, Republic of North Ossetia–Alania, Prigorodny District, village Mikhaylovskoye, 1 Williams Str., tel. 8(8672) 23-04-20. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru)

**Ludmila Romanovna Gulueva**, leading designer of the mechanization group, North Caucasian Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture, Vladikavkaz Scientific Centre of Russian Academy of Sciences. 363110, Republic of North Ossetia–Alania, Prigorodny District, village Mikhaylovskoye, 1 Williams Str., tel. 8(8672) 23-04-20. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru)

УДК 636.59.03

**Дымков А.Б., Рехлекцкая Е.К., Понтанькова Е.П.**

#### ПЕРСПЕКТИВА СОЗДАНИЯ МЯСНОГО КРОССА ПЕРЕПЕЛОВ

Основа прогресса в птицеводстве – использование гибридной птицы, полученной на основе специализированных линий и пород. Исследование выполнено в Сибирском научно-исследовательском НИИ птицеводства (Омская область). Изучены мясная продуктивность и качество мяса перепелов пород техасский белый, фараон, омская и их гибридных сочетаний. Гибридные сочетания ТФ и ТО уступали по живой массе отцовской породе техасский белый (на 3,17-8,86%,  $P>0,95\pm 0,999$ ), но превосходили материнские породы фараон и омская (на 19,52-32,57%,  $P>0,999$ ). Аналогичные различия установлены по массе мышц. Гибриды ТФ уступали породе техасский белый по этому показателю на 8,17-8,59% ( $P>0,99$ ), но превосходили породу фараон на 18,85-32,03% ( $P>0,99\pm 0,999$ ). Гибриды ТО по сравнению с породой техасский белый имели меньше массу мышц на 11,01-11,09% ( $P>0,99$ ), но больше породы омская на 25,63-33,90% ( $P>0,999$ ). Перепела и перепелки гибрида ТФ достоверно уступали породе техасский белый по содержанию белка в грудных мышцах на 0,75 и 0,73 г. У гибридов ТО в грудных мышцах белка содержалось достоверно больше, чем у породы омская на ( $d_{\Delta}=0,81$  и  $d_{\square}=0,21$  г,  $P>0,95$ ). Гибриды ТФ достоверно превосходили гибридов ТО по живой массе (на 5,54-6,08%) и массе грудных мышц (3,98 и 3,14%). Но имели меньшее на 0,09-1,44 г содержание белка в мышцах.

**Ключевые слова:** птицеводство, перепела, кросс, порода, гибрид, живая масса, масса мышц, белок, липиды.

**Актуальность.** Птицеводство, совершив феноменальный рывок, занимает лидирующее положение на рынке животного белка. Масштабные научные исследования, быстрое внедрение их результатов в технологический процесс являются прочным базисом, обеспечивающим привлекатель-

ность отрасли на рынке инвестиций. Доминантой птицеводства выступает производство яиц и мяса кур. Не умаляя достижений в кормлении, воспроизводстве и технологии содержания, приоритет принадлежит селекции и генетике: создание специализированных пород, линий кур и кроссов на их основе. Сущностью метода кросса является использование эффекта гетерозиса либо истинного (в отношении жизнеспособности и воспроизводительных качеств), либо комбинированного (в отношении яйцемассы и выхода мяса от одной родительской пары) [1, 2].

В настоящее время, при достижении плато потребления яиц и мяса птицы, актуальным становится проблема качества. Поддержание конкурентоспособности продукции птицеводства является производство продуктов премиального ценового класса, брендом которого будет экологическая безопасность [3-6].

Как один из путей для производства такой продукции отечественные ученые предлагают полную или частичную замену синтетических лекарственных препаратов на пробиотики и пребиотики, а также дезинфектанты природного происхождения. Однако, в сложившейся эпизоотической обстановке, промышленные птицефабрики объективно не смогут пойти на риск ограничения использования средств ветеринарной защиты в производственном цикле. Вероятно, более рациональным путем было бы использование видов сельскохозяйственной птицы, биологической особенностью которых является природная устойчивость к инфекционным болезням. К таким видам относятся цесарки и перепела [7].

Традиционно для производства продукции перепеловодства использовались две породы: японская (яичного направления) и фараон (мясное направление). Недавно появились новые породы тexasский белый, радонежская (бройлерный тип) и омская (мясо-яичное направление). Последние две – отечественной селекции и занесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [8]. Наличие в стране такого генофонда делает возможным применить метод кросса с целью увеличения производства перепелиного мяса. Отцовской формой должна быть порода с хорошо выраженными мясными формами, материнской формой – порода, сочетающая мясные качества с оптимальной яйценоскостью. Выбирая породы для скрещивания необходимо контролировать и качество конечного продукта – мяса перепелов [9, 10].

Целью исследования являлось проведение сравнительного анализа мясной продуктивности и качества мяса перепелов пород тexasский белый, фараон, омская и их гибридных сочетаний.

**Условия, материалы и методы исследования.** Исследование проведено в условиях СибНИИП - филиал ФГБНУ «Омский АНЦ» (Омская область). На контроль испытания были поставлены по 100 суточных перепелят пород тexasский белый (Т), фараон (Ф), омская (О) и гибридных сочетаний: тexasский белый×фараон (ТФ) и тexasский белый×омская (ТО). Срок выращивания 42 дня. Птица содержалась в клеточных батареях, разработанных сотрудниками Сибирского НИИ птицеводства. Условия кормления и содержания были общими для всех групп. Мясные качества тушек определяли измерительным методом на основании контрольного убоя десяти голов каждой группы (пять перепелов и пять перепелок) в возрасте 42 дня жизни [11]. Питательная ценность мяса перепелов установлена на основании биохимического анализа мышц [12]. Статистическая обработка проведена с применением пакета программ SPSS 20.0. Достоверной считалась разница при критериях достоверности  $P > 0,95 \div 0,999$ .

**Результаты и обсуждения.** Живая масса гибридов в большей степени уклонялась в сторону более тяжелой породы тexasский белый (отцовская форма), чем в сторону пород фараон и омская (материнские формы). Так, перепела ТФ и ТО уступали по живой массе породе тexasский белый на 3,17 и 8,25%, но превосходили породу фараон и омская на 24,49 и 32,57%. Перепелки ТФ имели живую массу меньше, чем порода тexasский белый на 3,32%, но больше породы фараон – на 19,52%. Различия между перепелками ТО и перепелками пород тexasский белый и омская соответственно составили 8,86 и 28,52%. Можно отметить превалирующую роль отцовского влияния на живую массу гибридов. Выявлено, что материнские формы отличались от гибридов в большей степени по массе перепелов, чем по массе перепелок (табл. 1).

Резюмируя различия гибридов с исходными породами можно, согласно С.И. Боголюбскому, констатировать, что по живой массе наблюдался зоотехнический гетерозис (превосходство гибридов над полусуммой показателей родительских форм), который составил у перепелов 8,49-8,91%, у перепелок – 6,78-6,86%.

Живая масса гибридов ТФ была достоверно больше, чем гибридов ТО (перепела – на 5,54%, перепелки – на 6,08%), что обусловлено породной принадлежностью перепелок материнской формы. Интересным представляется тот факт, что при скрещивании смена пород в материнской форме в

большей степени повлияла на различие по живой массе перепелок, чем перепелов ( $\eta^2_{\Delta}=0,346$ ,  $P>0,95$ ;  $\eta^2_{\square}=0,835$ ,  $P>0,999$ ).

Таблица 1 – Живая масса, г

Порода/гибрид	Перепел	Перепелка
Т	315±2,09 <sup>ab</sup>	361±2,49 <sup>ab</sup>
Ф	245±2,89 <sup>a</sup>	292±5,22 <sup>a</sup>
О	218±3,47 <sup>b</sup>	256±2,01 <sup>b</sup>
ТФ	305±3,64	349±2,68
ТО	289±4,21 <sup>a</sup>	329±1,57 <sup>a</sup>

Примечание: а – достоверная разница с гибридом ТФ;

б – достоверная разница с гибридом ТО.

Общая масса всех мышц у гибридов ТФ была несколько больше по сравнению с гибридами ТО (табл. 2). Суммарная масса мышц груди, бедра и голени составляла 71,38-75,81% всей мышечной массы и являлась главным фактором мясной продуктивности. Наблюдалось превосходство гибридов ТФ над группами гибридов ТО. Но достоверные различия установлены только в отношении разницы масс грудных мышц. Выявлено, что в отличие от живой массы, смена пород в материнской форме гибридов больше сказалась на массе грудных мышц перепелов, чем перепелок ( $\eta^2_{\Delta}=0,679$ ,  $P>0,99$ ;  $\eta^2_{\square}=0,307$ ,  $P>0,95$ ).

Таблица 2 – Абсолютная масса мышц гибридов, г

Показатель	ТФ		ТО	
	перепел	перепелка	перепел	перепелка
Мышцы всего	137,54±1,085	138,33±1,017	134,27±1,022	136,26±0,911
В том числе:				
грудные мышцы	63,75±0,354 <sup>a</sup>	65,36±0,315 <sup>a</sup>	61,31±0,482	63,37±0,382
мышцы бедра	23,03±0,789	22,07±0,899	22,51±0,801	21,98±0,786
мышцы голени	14,42±0,408	15,01±0,332	14,30±0,504	13,84±0,419

Примечание: а – разница достоверна с гибридом ТО.

На рисунках 1 и 2 приведены профили отношения массы групп мышц гибридов к аналогичным у сверстников пород техасский белый, фараон и омская.

Наследование масс мышц у гибридов носило промежуточный характер. Общей закономерностью являлось то, что различия по массам групп мышц у гибридов с более тяжелой породой техасский белый, являвшейся в скрещиваниях отцовской формой, были практически в два раза меньше по сравнению с аналогичными разностями с более легкими породами фараон и омская, которые составляли материнскую форму. Данная закономерность совпадает с вышеприведенными сравнениями по живой массе.

Так же как и в отношении живой массы, наблюдалось превосходство гибридов по массе грудных мышц над полусуммой масс грудных мышц родительских пород. Так, перепела и перепелки ТФ превосходили породы техасский белый и фараон на 10,57 и 2,95%, гибриды ТО породы техасский белый и омская соответственно – на 9,20 и 5,82%.

Интересным представляется, что различия по массам групп мышц породы техасский белый с гибридом ТФ проявились в меньшей степени, чем с гибридом ТО. Порода омская в большей мере является контрастной по отношению к породе техасский белый по указанным показателям, чем порода фараон, что согласуется с выводами Ф. Хатта о наследовании живой массы [13].

Различия пород с гибридами по массам групп мышц носили достоверный характер ( $P>0,95$ ÷ $0,999$ ). Исключение составили разности масс мышц бедра и голени перепелов ТФ и ТО с перепелами поро-

ды тexasский белый, а также разница по массе мышц голени между перепелками ТФ и перепелками породы тexasский белый. Критерий достоверности различия по массе грудных мышц между гибридами и породами был более надежным ( $P > 0,99 \div 0,999$ ), чем критерии достоверности по разнице мышца бедра и голени ( $P > 0,90 \div 0,95$ ). Установлено, что коэффициенты изменчивости масс грудных мышц у перепелов пород и гибридов составили 1,11-5,69%, масс мышца бедра – 5,83-10,41%, мышца голени – 5,77-9,84%. Сопоставление критерия достоверности разницы с изменчивостью сравниваемого показателя демонстрирует, что чем ниже коэффициент изменчивости, тем выше достоверность.

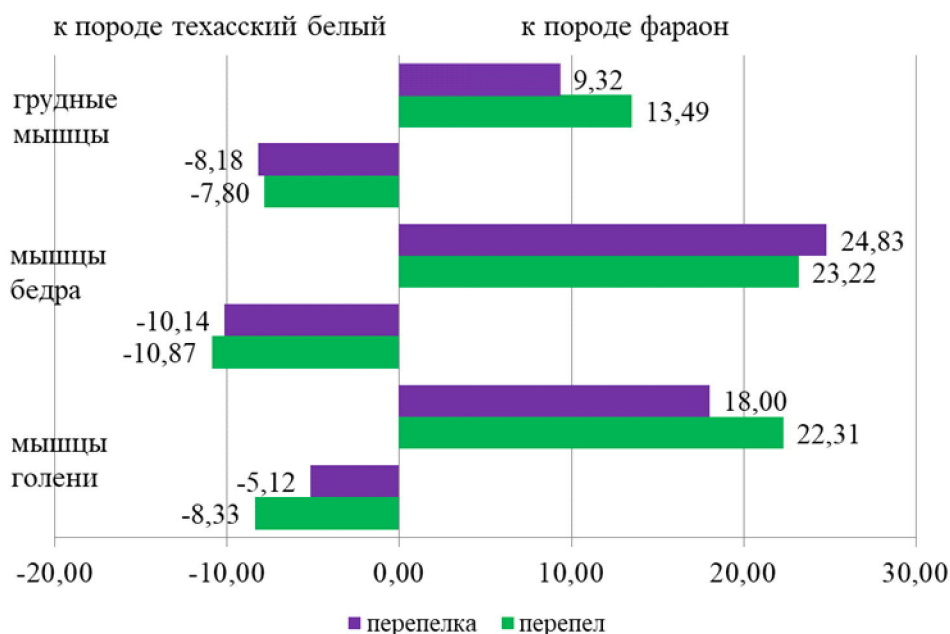


Рис. 1. Профили отношение групп мышца гибрида ТФ к породам тexasский белый и фараон, %.

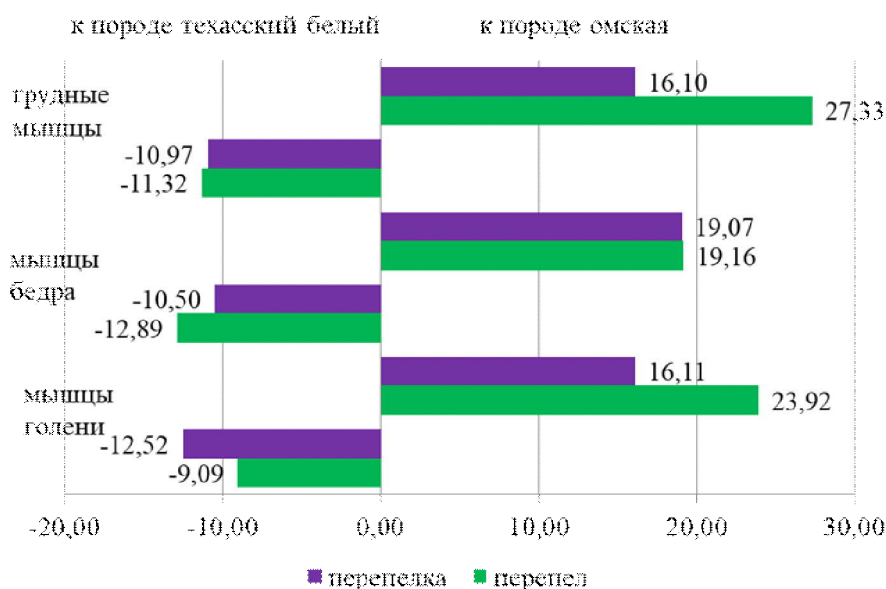


Рис. 2. Профили отношение групп мышца гибрида ТО к породам тexasский белый и омская, %.

Биохимический анализ мышечной ткани позволил выявить некоторые особенности пищевой ценности мяса перепелов. Перепела и перепелки обоих гибридов уступали соответствующим половым группам отцовской породы тexasский белый по содержанию белка в грудных мышцах. Данные различия у гибридов ТФ более выражены и являлись достоверными ( $d_{\text{♂}}=0,73$  и  $d_{\text{♀}}=0,75$  г,  $P > 0,95$ ). В грудных мышцах перепелов и перепелок гибрида ТО содержание белка было выше по сравнению с аналогами породы омская ( $P > 0,95 \div 0,99$ ). Отмечено, что гибриды ТО, уступая массе мышца гибри-

дам ТФ, обладали большим количеством белка в мышцах. Данное превосходство в подавляющих случаях носило достоверный характер (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание белка в 100 г мышц, г (натуральная влага)

Порода/ гибрид	Грудные		Бедренные		Голени	
	перепел	перепелка	перепел	перепелка	перепел	перепелка
Т	22,51±0,09 <sup>a</sup>	23,06±0,07 <sup>a</sup>	19,59±0,07 <sup>b</sup>	20,36±0,18 <sup>a</sup>	19,98±0,01 <sup>ab</sup>	19,45±0,16
Ф	21,86±0,01 <sup>b</sup>	22,32±0,01 <sup>b</sup>	19,96±0,09 <sup>a</sup>	20,66±0,05 <sup>ab</sup>	20,28±0,02 <sup>ab</sup>	19,45±0,05 <sup>ab</sup>
О	21,50±0,21 <sup>b</sup>	21,56±0,15 <sup>b</sup>	19,53±0,03 <sup>b</sup>	20,12±0,08 <sup>a</sup>	19,83±0,15 <sup>a</sup>	19,63±0,20 <sup>a</sup>
ТФ	21,76±0,12	22,33±0,02	19,54±0,01	19,34±0,18	19,25±0,01	19,84±0,05
ТО	22,31±0,06 <sup>a</sup>	23,77±0,07 <sup>a</sup>	19,94±0,06 <sup>a</sup>	20,32±0,04 <sup>a</sup>	19,84±0,04 <sup>a</sup>	19,93±0,03

Примечание: а – разница достоверна с гибридом ТФ;

б – разница достоверна с гибридом ТО.

У всех исходных пород и гибридов обоих полов наибольшее содержание липидов выявлено в бедренных мышцах, которое практически в два раза превышало содержание липидов в грудных мышцах и мышцах голени. Это согласуется с ранее полученными данными биохимического анализа мышц цыплят-бройлеров и объясняется особенностями физиологической функции групп мышц. Содержание липидов в грудных мышцах было сопоставимо с таковым в мышцах голени.

Перепела обоих гибридов уступали по содержанию липидов в мышцах перепелам породы техасский белый. У самок наблюдалась обратная тенденция – гибриды превосходили породу техасский белый. Вышеустановленные закономерности отмечены при сравнении гибридов ТФ с породой фараон. Гибриды обоих полов ТО превосходили по содержанию липидов в мышцах породу омская. В мышцах перепелов и перепелок породы фараон (мясное направление продуктивности) по сравнению с породой омская (мясо-яичное направление продуктивности) содержалось липидов больше ( $P > 0,999$ ). А.В. Архипов приводит аналогичные данные в отношении сравнения содержания липидов в съедобных частях тушек белого леггорна (яичное направление продуктивности) и белого плимутрока (мясо-яичное направление продуктивности) (14). Как следствие, гибриды ТФ обоих полов имели большее количество липидов в мышцах по сравнению с гибридами ТО. Факторным анализом установлено влияние материнской формы на содержание липидов в группах мышц: грудные мышцы –  $\eta^2_{\Delta} = 0,915$ ,  $\eta^2_{\square} = 0,935$ ; мышцы бедра –  $\eta^2_{\Delta} = 0,548$ ,  $\eta^2_{\square} = 0,307$ ; мышцы голени –  $\eta^2_{\Delta} = 0,990$ ;  $\eta^2_{\square} = 1,000$ ; ( $P > 0,95$ ). Выявлена тенденция: чем меньше содержание липидов в группе мышц (грудные мышцы и мышцы голени), тем больше проявляется сила влияния материнской породы (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание липидов в 100 г мышц, г (натуральная влага)

Порода/ гибрид	Грудные		Бедренные		Голени	
	перепел	перепелка	перепел	перепелка	перепел	перепелка
Т	3,44±0,06 <sup>b</sup>	3,37±0,05 <sup>a</sup>	5,48±0,07	5,55±0,06 <sup>ab</sup>	3,40±0,02 <sup>b</sup>	3,00±0,01 <sup>ab</sup>
Ф	3,72±0,04 <sup>ab</sup>	3,25±0,01 <sup>ab</sup>	6,67±0,15 <sup>ab</sup>	5,88±0,02 <sup>b</sup>	3,94±0,05 <sup>ab</sup>	3,86±0,02 <sup>ab</sup>
О	2,30±0,01 <sup>ab</sup>	2,33±0,01 <sup>b</sup>	4,60±0,01 <sup>ab</sup>	4,55±0,03 <sup>ab</sup>	2,15±0,01 <sup>ab</sup>	2,34±0,01 <sup>ab</sup>
ТФ	3,31±0,04	3,62±0,01	5,41±0,09	6,28±0,12	3,38±0,01	4,38±0,01
ТО	3,09±0,01 <sup>a</sup>	3,42±0,03 <sup>a</sup>	5,23±0,06	6,16±0,02	3,02±0,01 <sup>a</sup>	3,33±0,01 <sup>a</sup>

Примечание: а – разница достоверна с гибридом ТФ;

б – разница достоверна с гибридом ТО.

### Заключение

По живой массе и массам мышц груди, бедра и голени гибриды в большей степени уклонялись в сторону более тяжелой отцовской формы (порода техасский белый), чем в сторону материнской формы (породы фараон и омская). Гибридные сочетания ТФ и ТО уступали по живой массе породе

техасский белый (на 3,17-8,86%,  $P>0,95\div 0,999$ ), но превосходили породы фараон и омская (на 19,52-32,57%,  $P>0,999$ ). Гибриды ТФ и ТО уступали породе техасский белый по массе всех групп мышц соответственно на 8,17-8,59% и 11,01-11,09% ( $P>0,99$ ), но превосходили материнские породы (фараон и омская) на 18,85-32,03% и 25,63-33,90% ( $P>0,99\div 0,999$ ).

Перепела и перепелки гибрида ТФ уступали породе техасский белый по содержанию белка в грудных мышцах на 0,75 и 0,73 г ( $P>0,95$ ). У гибридов ТО в грудных мышцах белка содержалось больше, чем у породы омская ( $d_{\text{♂}}=0,81$  и  $d_{\text{♀}}=0,21$  г,  $P>0,95$ ).

Гибриды ТФ достоверно превосходили гибридов ТО по живой массе (на 5,54-6,08%) и массе грудных мышц (3,98 и 3,14%), что обусловлено большей живой массой породы фараон по сравнению с породой омская. Однако, использование породы омская в качестве материнской формы позволило повысить качество мяса гибридов. Так, гибриды ТО в сравнении с гибридами ТФ в мышцах груди, бедра и голени имели большее на 0,09-1,44 г содержание белка и меньшее на 0,12-1,05 г содержание липидов. В подавляющем большинстве данные различия носили достоверный характер.

### Литература

1. Ригер Р. Генетический и цитологический словарь / Р. Ригер, А. Михаэлис. – М.: Колос, 1967. – 607 с.
2. Боголюбский С.И. Селекция сельскохозяйственной птицы / С.И. Боголюбский. - М.: Агропромиздат, 1991. – 285 с.
3. Буяров В.С. Современные мясные и яичные кроссы кур: зоотехнические и экономические аспекты / В.С. Буяров, И.В. Червонова, А.В. Буяров, Н.А. Адолбаева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2018. - №2 (57). – С. 88-99.
4. Козырев С.Г. Влияние ферментных препаратов на биологические и пищевые показатели мяса перепелов / С.Г. Козырев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №4. – С.72-75.
5. Калоев Б.С. Ферментные препараты для улучшения качественных показателей яиц / Б.С. Калоев, М.О. Ибрагимов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №1. – С.120-126.
6. Калоев Б.С. Ферментные препараты и лецитин для улучшения мясных качеств бройлеров / Б.С. Калоев, М.О. Ибрагимов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т.57. №2. – С.72-76.
7. Селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственной птицы от А до Я. Том II: энциклопедический словарь / И.П. Спиридонов, А.Б. Дымков, А.Б. Мальцев. – Омск: ИП Макшеевой Е.А., 2018. - 584с.
8. Государственный реестр охраняемых селекционных достижений (по состоянию на 05 февраля 2020 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gossortrf.ru/gosreestr>.
9. Riedil Julia, Michalczuk Monika, Zavadowska-Saaiadek Zaneta. Assessment of value of three broiler chicken genotypes. Ann. Warsaw Univ. Life Sci. Anim. 2013. №52. - P.179-185.
10. Паронян И.А. Создание новых популяций кур скрещиванием местных пород с птицей промышленных кроссов / И.А. Паронян // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. - №1. – С.135-139.
11. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / Российская академия сельскохозяйственных наук; ГНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии. – Сергиев Посад, 2013. – 35с.
12. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы: Методическое руководство для зоотехнических лабораторий / ГНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии. – Сергиев Посад, 2010. – 119с.
13. Хатт Ф. Генетика животных / Ф. Хатт. - М.: Колос, 1969. – 445с.
14. Архипов А.И. Липидное питание, продуктивность и качество продуктов птицеводства / А.И. Архипов. – М.: Агробизнесцентр, 2007. – 440с.

### **A.B. Dimkov, E.K. Rekhletskaia, E.P. Pontankova THE PROSPECT OF CREATING QUAILS MEAT CROSS**

The progress basis in poultry breeding is the use of hybrid poultry obtained from specialized lines and breeds. The study was performed at the Siberian Research Institute of Poultry Farming (Omsk region). The

meat productivity and quality of quail meat of Texas White, Pharaoh, Omsk breeds and their hybrid combinations were studied. Hybrid combinations of TF and TO were inferior in live weight to the paternal breed Texas White (by 3.17-8.86%,  $P>0.95\div 0.999$ ), but superior to the parent breeds Pharaoh and Omsk (by 19.52-32.57%,  $P>0.999$ ). Similar differences were found in muscle mass. TF hybrids were inferior to Texas White breed by 8.17-8.59% ( $P>0.99$ ) in this index, but superior to Pharaoh breed by 18.85-32.03% ( $P>0.99\div 0.999$ ). TO hybrids compared to Texas White breed had 11.01-11.09% ( $P>0.99$ ) less muscle mass, but 25.63-33.90% ( $P>0.999$ ) more than Omsk breed. Quails of TF hybrid were significantly inferior to Texas White breed according to protein content in the pectoral muscles by 0.75 and 0.73 g. In TO hybrids, the thoracic muscles contained significantly more protein than Omsk breed ( $d_{\text{♂}}=0.81$  and  $d_{\text{♀}}=0.21$  g,  $P>0.95$ ). TF hybrids were significantly superior to TO hybrids according to live weight (by 5.54-6.08%) and thoracic muscle mass (3.98 and 3.14%). But they had 0.09-1.44 g less protein content in the muscles.

*Keywords: poultry breeding, quails, cross, breed, hybrid, live weight, muscle mass, protein, lipids.*

**Дымков Андрей Борисович**, к.с.-х.н., директор СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ». 644555, Омская обл., Омский р-н, с. Морозовка, ул.60 лет Победы, 1. E-mail: [dymkov65@mail.ru](mailto:dymkov65@mail.ru)

**Рехлецкая Екатерина Казимировна**, старший научный сотрудник отдела селекции, генетики и биотехнологии птицеводства СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ». 644555, Омская обл., Омский р-н, с. Морозовка, ул. 60 лет Победы, 1. E-mail: [rehleckaya\\_ekaterina@mail.ru](mailto:rehleckaya_ekaterina@mail.ru)

**Понтанькова Елена Петровна**, младший научный сотрудник отдела селекции, генетики и биотехнологии птицеводства СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ». 644555, Омская обл., Омский р-н, с. Морозовка, ул. 60 лет Победы, 1. E-mail: [sibniip@mail.ru](mailto:sibniip@mail.ru)

**Andrey Borisovich Dimkov**, Cand.Agr.Sci., director of Siberian Research Institute of Poultry Breeding - the affiliate of FSBSI «Omsk Agrarian Scientific Centre». 644555, Omsk region, Omsk district, Morozovka vil., 60 let Pobedy str. 1. E-mail: [dymkov65@mail.ru](mailto:dymkov65@mail.ru)

**Ekaterina Kazimirovna Rekhletskaia**, senior researcher at the Department of Breeding, genetics and biotechnology of poultry breeding, Siberian Research Institute of Poultry Breeding - the affiliate of FSBSI «Omsk Agrarian Scientific Centre». 644555, Omsk region, Omsk district, Morozovka vil., 60 let Pobedy str. 1. E-mail: [rehleckaya\\_ekaterina@mail.ru](mailto:rehleckaya_ekaterina@mail.ru)

**Elena Petrovna Potankova**, junior researcher at the Department of Breeding, genetics and biotechnology of poultry breeding, Siberian Research Institute of Poultry Breeding - the affiliate of FSBSI «Omsk Agrarian Scientific Centre». 644555, Omsk region, Omsk district, Morozovka vil., 60 let Pobedy str. 1. E-mail: [sibniip@mail.ru](mailto:sibniip@mail.ru)

УДК 636.08.003

**Тужфатулин Г.С., Годжиев Р.С.**

## ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ

Реализация генетического потенциала телок различных пород крупного рогатого скота возможна только при сбалансированном кормлении и создании оптимальных условий их содержания для получения крепких, здоровых и высокопродуктивных коров. С этой целью был проведен научно-хозяйственный опыт на телятах черно-пестрой и красной степной породах в СПК Пригородного района РСО–Алания. Кормление и содержание подопытного молодняка, а также технология выращивания ремонтных телок соответствовала условиям, принятым в большинстве хозяйств по разведению молочного скота зоны Северного Кавказа. В апреле 2018 года для проведения опыта в профилактории были отобраны телята по 15 телочек от каждой породы. С 10–15-дневного возраста телят профилактория переводили в телятник, где они содержались в индивидуальных клетках. Кормили телят подопытных групп одинаковыми рационами, до 3-недельного возраста - одним молоком, а с 21-го дня жизни в рацион включали обрат. Молоко и обрат не смешивали и выпаивали в разное время. Кормили телят молоком и обратом в течение трех месяцев. С пятой декады телят выпаивали заменителем цельного молока (ЗЦМ) и молоком вручную. Организация и техника кормления телят была направлена на получение животных с высокой продуктивностью при наи-



меньших затратах средств и труда. Полученные результаты исследований свидетельствовали о том, что решающее значение имело не обильное, а оптимальное кормление животных в раннем возрасте молоком и концентратами с обязательным включением в рацион значительной доли грубых, сочных и пастбищных кормов.

**Ключевые слова:** ремонтные телки, черно-пестрая, красная степная, интенсивность роста, молоко, обрат, ЗЦМ, корма, динамика живой массы.

**Введение.** Для увеличения производства молока необходимо создание высокопродуктивного стада молочного скота пригодного к содержанию и использованию на промышленных комплексах. Высокопродуктивные молочные стада можно создать при правильном отборе и направленном выращивании племенного молодняка [2, 7, 8].

Генетический потенциал может быть реализован только при создании оптимального уровня кормления, содержания и правильной эксплуатации животных.

Одним из главных критериев интенсивности роста телок молочных пород является коэффициент увеличения их живого веса от рождения до 12–18-месячного возраста. При правильном кормлении с оптимальным количеством белка и минеральных веществ, а также с учетом постоянного использования двигательных функций от рождения до 6 мес. достигается крепкая кость, прочные связки и мышцы, что дает суточный прирост в этот период 700–800 г [7, 8].

Для развития объема органов пищеварения в возрасте от 6 до 12 мес. в рацион вводят больше объемистых кормов, сено, сенаж, силос, солому; а летом - траву.

При выращивании молодняка надо учитывать биологические особенности животных в разные возрастные периоды, условия хозяйства и назначение животных.

Требования для всех видов сельскохозяйственных животных при выращивании ремонтного молодняка - достижение живой массы на конец каждого возрастного периода на уровне классов элита – рекорд и элита.

**Цель исследований** – установить особенности роста и развития молодняка ремонтных телок черно-пестрой и красной степной пород районированных в Северо-Кавказском регионе.

**Материал и методы исследования.** Для выполнения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт на телятах черно-пестрой и красной степной породах в СПК «Радуга» Пригородного района РСО–Алания. Для этой цели по принципу пар аналогов были сформированы две группы телят черно-пестрой и красной степной породы (по 15 от каждой породы). Подопытные группы были подобраны с учетом породы, происхождения, возраста (апрель 2018 года) и живой массы.

В течение эксперимента кормление подопытных групп телочек сравниваемых групп осуществлялось рационами, сбалансированными в соответствии с нормами РАСХН [3, 4]. Для получения среднесуточного прироста кормление молодняка по нормам до 6-месячного возраста 550–650 г, а от 7-ми до 12 месяцев 700–800 г.

Кормили телят подопытных групп одинаковыми рационами.

С целью сохранения товарности молока, выпойка цельным молоком телятам была ограничена. Поэтому, начиная с четвертой декады, телята приучались к поению заменителем цельного молока.

**Результаты исследования.** Результаты проведенных исследований показали, что значительная функциональная перестройка органов пищеварения происходила в молочный период. Соответственно, и нормы расходов молочных кормов зависели от принятой в хозяйстве схемы кормления и целей выращивания молодняка (табл. 1).

С переводом телят из профилактория в телятник их содержание в дальнейшем проводилось в индивидуальных клетках. Соответственно, с материнского молока их переводили на кормление сборным молоком. Телят приучали к поеданию сена, приготовленного из хорошо облиственной злаково-бобовой травы.

При скармливании молоком при ручной выпойке можно точно нормировать количество молока, обрата и других кормов. В первые 6 мес. жизни телят их потребности в кормах достаточно сильно различаются. Для этого при организации кормления пользовались схемой выпойки телят, которая зависела от поставленных целей выращивания и конкретных хозяйственных условий.

До 3-недельного возраста телят кормили одним молоком, а с 21-го дня жизни в рацион включали обрат. Молоко и обрат не смешивали и выпаивали в разное время. Кормили телят молоком и обратом в течение 3 мес. Одновременно, телят приучали к поеданию сена с первых дней жизни. Суточ-

ная доза сена на втором месяце составляла 0,2–0,5 кг, а к концу пятого месяца сено давали в количестве 1,3–1,5 кг.

Таблица 1 – Затраты кормов при выращивании молодняка с рождения до 6-месячного возраста

Корма	Затраты кормов			
	кг	корм. ед.	переваримого протеина, кг	МДж
Телки				
Молоко цельное	350	105	11,5	2450
ЗЦМ	250	37,5	8,7	127
Комбикорм	175,0	175,0	17,5	1767
Силос кукурузный	200,0	40,0	2,8	460
Зеленые корма	930,0	176,0	15,0	1389
Сено	260,0	117,0	10,4	1768
Всего	-	651,2	65,9	8161

С 15–20-дневного возраста начинали скармливать концентрированными кормами (овсянка). Концентраты начинали скармливать с 200–300 г, к концу второго месяца доводили до 0,8–1,0 кг, а затем количество увеличивали согласно схеме. Корма сочные начинали скармливать с месячного возраста, силос включали в рацион на третьем месяце жизни.

При выращивании телят в целях экономии цельного молока использовали ЗЦМ (с 11-го дня жизни). Телятам перед скармливанием разбавляли ЗЦМ при температуре 37–40 °С из расчета 1,2 кг на 8,8 кг воды. При использовании заменителя цельного молока расход молока на одного теленка сокращался от 60 до 100 кг.

Кормление молочными кормами прекращали при условии, что теленок начинал потреблять как минимум один процент от массы своего тела концентрированных кормов.

Существует неукоснительное правило для племенных хозяйств – это внедрение энергоресурсосберегающих технологий, обеспечивающих биологические и физиологические потребности организма племенных телок на всех стадиях их выращивания.

Таблица 2 – Динамика живой массы телок от рождения до 6-ти месяцев, кг

Порода	Возраст, мес.				
	живая масса при рождении, кг	3 мес. валовой прирост, кг	среднесуточный прирост, г	6 мес. валовой прирост, кг	среднесуточный прирост, г
Черно-пестрая	33,7±7,1	95,8±5,5	689,9	167,1±6,9	792,0
Красная степная	30,5±6,2	86,1±6,7	617,7	150,6±7,2	717,7
Разница живой массы, кг	3,2	9,7	-	16,5	-

Как видно из табл. 2 живая масса телок черно-пестрой породы при рождении была большей, чем у телок красной степной породы на 3,2 кг или на 10,5%, а в 3 мес. этот показатель составил 9,7 кг или 11,4%. С возрастом этот показатель, аналогично ранним показателям, повышался и составил в 6 мес. у телочек черно-пестрой породы - 167,1 кг против 150,6 кг у красной степной. Соответственно разница составила 16,5 кг или на 10,9% больше.

Из показателей, представленных в табл. 3 следует, что приросты живой массы у телок обеих пород соответствовал запланированным нормам. В 12 мес., живая масса телок черно-пестрой породы была 279,0 кг, где среднесуточный прирост составил 614,1 г, против 568,0 г у красной степной с живой массой 255,1 кг.

Таблица 3 – Динамика живой массы телок 7–12 месяцев, кг

Порода	9 мес. валовой прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	12 мес. валовой прирост, кг	Среднесуточный прирост, г
Черно-пестрая	223,7	629,0	279,0	614,1
Красная степная	204,9	604,0	255,1	568,0

Для получения запланированного прироста ремонтных телок был составлен рацион, который представлен в табл. 4.

Таблица 4 – Рацион ремонтных телок при выращивании коров живой массой 500–550 кг, на голову в сутки

Корма	Возраст мес.	
	7-9	10-12
	среднесуточный прирост	
	600-650 г	
Сено, кг	2,5	2,5
Силос кукурузный, кг	6,0	6,5
Сенаж, кг	3,0	4,0
Зеленые корма, кг	18-20	22-24
Солома ячменная, кг	1,0	1,0
Барда, кг	5,0	7,0
Комбикорм, кг	1,1	1,1
Кормовые фосфаты, г	35	40
Поваренная соль, г	25	30

Из представленного рациона кормления ремонтных телок в возрасте 7 -12 месяцев следует, что его питательность в целом соответствовала нормам ВИЖа.

В возрасте от 6 до 12 мес. в рацион вводили больше объемистых кормов, способствующих развитию объема органов пищеварения: сено, сенаж, солому, силос, зеленую массу (летом).

Из полученных данных опыта видно, что породы, у которых взрослые животные отличаются крупными размерами и живой массой, при нормальных условиях в процессе роста молодняка дают и более значительные привесы.

### Заключение

Проведенные исследования показали, что решающее значение имело не обильное, а оптимальное кормление животных в раннем возрасте молоком и концентратами с обязательным включением в рацион значительной доли грубых, сочных и пастбищных кормов. Вся система получения и выращивания племенного молодняка должна быть подчинена цели получения крепкой, здоровой и высокопродуктивной коровы.

### Литература

1. Анохин Н. Конверсия энергии и протеина корма при выращивании телок черно-пестрой породы / Н. Анохин // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. №1. - С. 39-40.
2. Галиев Б. Оптимальный рацион для молочных телок Южного Урала / Б. Галиев // Животноводство России. - 2002. - №7. - С. 37.
3. Зеленков П.И. Рост и развитие молодняка красной степной породы в зависимости от сезона рождения / П.И. Зеленков [и др.] // Материалы международной научно-практической конференции:

«Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа повышения продуктивности и производства экологически чистой продукции животноводства». - Краснодар, 2009. - С.49-55.

4. Икоева Л.П. Селекционно-генетические параметры продуктивности коров черно-пестрой породы разного типа телосложения / Л.П. Икоева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №2. – С. 78-83.

5. Каиров В.Р. Продуктивные и биохимические показатели молодняка крупного рогатого скота при комплексном использовании биологически активных добавок в кормлении / В.Р. Каиров, Р.В. Калагова, З.А. Караева, З.Р. Цугкиева // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - Т.51. №3. – С. 86-93.

6. Козырев С.Г. Рост, развитие и этология черно-пестрой породы разного генотипа / С.Г. Козырев, О.Л. Кокоев // Материалы международной научно-практической конференции: «Рациональное использование биоресурсов в АПК». – Владикавказ, 2006. - С. 78.

7. Лумбунова С. Влияние зоогигиенических условий и хорошего кормления на рост и развитие телят до 6-месячного возраста / С. Лумбунова // Зоотехния. 2009. - №8.- С. 9-10.

8. Смирнова Л. Нормированное кормление определяет продуктивность телят / Л. Смирнова // Зоотехния. - 2002. - №3. - С. 9-10.

9. Тукфатулин Г.С. Влияние уровня кормления черно-пестрого и голштинского ремонтного молодняка на их последующие продуктивные качества / Г.С. Тукфатулин [и др.] // Материалы международной научно-практической конференции: «Рациональное использование биоресурсов в АПК». - Владикавказ, 2006. - С.129-130.

#### **G.S. Thukvatulin, R.S. Godzhiev GROWTH AND DEVELOPMENT CHARACTERISTICS OF BLACK-PIED AND RED STEPPE HEIFERS**

The realization of the genetic potential of heifers of various cattle breeds is possible only with balanced feeding and optimal conditions for their maintenance to obtain strong, healthy and highly productive cows. For this purpose, a scientific and economic experiment was conducted using black-pied and red steppe calves in the agricultural production cooperative in Prigorodny district of RNO–Alania. The feeding and maintenance of experimental young animals, as well as the technology of rearing replacement heifers, corresponded to the conditions accepted in most farms for breeding dairy cattle in the North Caucasus. In April 2018, 15 heifers of each breed were selected for the experiment in the preventorium. From 10-15 days of age, the calves were transferred from the preventorium to the calf house, where they were kept in individual cages. Calves of the experimental groups were fed the same diets, milk – up to 3 weeks of age but from the 21st day of life the skim milk was introduced to the diet. Milk and skim milk were not mixed and fed at different times. The calves were fed milk and skim milk during three months. From the fifth decade, calves were fed the whole milk substitute and milk by hand. The organization and feeding practice of calves was aimed to obtain high-productive animals at the lowest cost of money and labor. The obtained research results showed that not abundant but optimal feeding of animals at early age with the diet including milk and concentrates and the obligatory supplementation of a significant proportion of coarse, juicy and pasture feeds was crucial.

*Keywords: replacement heifers, black-pied, red steppe, growth intensity, milk, skim milk, whole milk substitute, feed, dynamics of live weight.*

**Тукфатулин Гильмидин Салахидинович**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Годжиев Руслан Солтанбекович**, к.т.н., доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Gilmidin Salakhidinovich Tukfatulin**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Ruslan Soltanbekovich Godzhiev**, Cand.Tech.Sci., associate professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-57-85. E-mail: [grs2007@mail.ru](mailto:grs2007@mail.ru)

УДК 636.32/.38.033

Пашкова Л. А.

## ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Цель проведённой научно-исследовательской работы заключалась в изучении технологического приёма повышения мясной продуктивности для производства молодой ягнятины. Данное направление исследований является актуальным и востребованным, так как спрос на качественную молодую ягнятину и баранину возрастает. Все исследования проводились согласно общепринятым методикам на базе Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» Ставропольского края в лабораториях морфологии и качества продукции и ветеринарной медицины с привлечением сотрудников Учебно-научной испытательной лаборатории (лаборатория по определению показателей качества кормов) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» и Федерального государственного бюджетного учреждения «Ставропольская межобластная ветеринарная лаборатория», где определялись качественные показатели скармливаемых кормов и мясной продуктивности с исследованием крови овец. При анализе полученных данных по завершении опыта по живой массе в 4-месячном возрасте баранчиков констатируем, что более интенсивный рост был у молодняка II-опытной группы (42,8 кг) по сравнению с аналогами I-контрольной (40,5 кг) на 5,7 % (2,3 кг), а также при проведении контрольного убоя, убойный выход составил соответственно 44,4 и 43,0 %, что свидетельствует о лучшем метаболизме опытных животных и, как следствие, об эффективности предлагаемого технологического приёма. Качественную оценку мяса подтверждает проведённый аминокислотный, химический и микроструктурный анализ, который характеризует мясо животных II-опытной группы более высокой общей оценкой «мраморности» и нежности.

**Ключевые слова:** овцеводство, молодая ягнятина, технологический приём, мясная продуктивность, убойный выход.

**Введение.** В связи с возникшей проблемой дефицита у населения многих стран в белке животного происхождения, одним из основных источников которого является мясо, селекционная работа в овцеводстве была переориентирована с повышения шёрстной продуктивности животных на мясную, чему способствовала конъюнктура рынка, характеризующаяся возрастающим спросом к баранине и увеличением производства более дешёвых волокон химического происхождения в текстильной промышленности [1, 2]. На человека должно приходиться в год 73 кг мясопродуктов, в том числе 3 кг баранины согласно Приказу Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [3]. Для решения задачи повышения мясной продуктивности овец учёные работают по нескольким направлениям: корректировка уровня кормления (норм) согласно продуктивности животных и разработка новых кормовых добавок; изучение и применение технологических приёмов, способствующих более интенсивному росту молодняка; различные варианты скрещивания и выведение новых пород [4-9]. Кроме этого, всю большую востребованность как в научной, так и в производственной сфере приобретают исследования, связанные с определением генетических маркеров в мясном овцеводстве [10-13].

Одним из резервов получения мяса (баранины) являются тонкорунные породы, которые характеризуются высоким мясным потенциалом, для реализации которого необходимо обеспечить комплексным подходом оптимальных условий кормления и содержания животных.

Для достижения результатов необходимо научное сопровождение производственного процесса и более активное внедрение научных разработок в технологию хозяйств и овцеводческих комплексов [14].

Как считает авторский коллектив во главе с Кулинцевым В.В. необходимо применять на практике малозатратные технологии для производства молодой баранины, в том числе и в тонкорунном овцеводстве [15].

**Цель проведённой научно-исследовательской работы** состояла в изучении влияния применения технологического приёма на получение молодой ягнятины в условиях Ставропольского края.

**Материал и методы исследований.** Опыт проводился в хозяйстве Ставропольского края на ягнятах ставропольской тонкорунной породы шёрстного направления продуктивности при проведении ягнения в апреле месяце с дальнейшим выпасом в подсосный период до 3-месячного возраста с матками на пастбище с разделением по группам согласно принципу аналогичных групп (n=30). В последующем в 3-месячном возрасте произвели отъём от маток и распределили молодняк, где: животные I-контрольной группы до 4-месячного возраста выпасались на пастбище, а аналоги II-опытной – были определены на стойловое содержание (откорм). В 4-месячном возрасте был проведён контрольный убой. Основным источником корма ягнят I-контрольной группы была пастбищная трава, аналогам II-опытной, находящихся на стойловом содержании, скармливали траву, концентрированные корма в виде зерносмеси (ячмень, пшеница, кукуруза, подсолнечник) и минеральные добавки (поваренная соль, моноаммонийфосфат). При кормлении ориентировались на следующие нормы: ЭКЕ – 0,84; обменная энергия – 8,4 МДж; сухое вещество – 0,75 кг; сырой протеин – 140 г; переваримый протеин – 100 г; лизин – 6,1 г; метионин+цистин – 5,5 г; клетчатка – 80 г; соль поваренная – 8 г; кальций – 5,5 г; фосфор – 4,0 г; магний – 0,5 г; сера – 3,2 г; железо – 40 мг; медь – 8 мг; цинк – 32 мг; кобальт – 0,42 мг; марганец – 40 мг; йод – 0,4 мг; каротин – 8 мг; витамин D – 400 МЕ.

Все исследования (химический анализ кормов, мяса, крови, контрольный убой) проводились по общепринятым методикам. Определение содержания аминокислот осуществляли на приборе ААА-400 «ИНГОС» классическим хроматографическим методом с окрашиванием нингидриновым реактивом с последующим детектированием. Взвешивание опытного поголовья (n=30) проводили раз в месяц, утром, до кормления. Полученные экспериментальные данные обрабатывались методом вариационной статистики по Стьюденту в пределах следующих уровней значимости: \* - P<0,05; \*\* - P<0,01; \*\*\* - P<0,001.

**Результаты исследований и их обсуждение.** С целью определения эффективности влияния различных вариантов технологического приёма, касаемых содержания молодняка овец в возрастной период с 3 до 4 месяцев, на мясную продуктивность, учитывали как количественные показатели (живая масса, абсолютный и среднесуточный приросты, убойный выход), так и качественные (химический и аминокислотный состав мяса). Данные по динамике приростов живой массы опытного поголовья представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы ягнят

n = 30

Показатель		Группа	
		I-контрольная	II-опытная
Живая масса, кг	при рождении	3,9±0,10	3,8±0,10
	3 месяца	32,0±0,20	32,4±0,16
	4 месяца	40,5±0,22	42,8±0,26***
Прирост живой массы	абсолютный, кг		
	за 3 месяца	28,1±0,20	28,5±0,16
	за 4 месяца	36,6±0,22	39,0±0,25***
	среднесуточный, г		
	за 3 месяца	309±2,17	313±1,79
за 4 месяца	305±1,84	325±2,12***	

Живая масса при рождении ягнят I-контрольной и II-опытной групп составила соответственно 3,9 и 3,8 кг, разница по данному показателю в пределах 2,6 % (0,1 кг) – статистически не доказана при P>0,1.

При дальнейшем подсосном периоде с пастбищным содержанием ягнят (условия кормления и содержания были идентичны) тенденция по живой массе в 3-месячном возрасте сохранилась и разница составила между животными двух опытных групп 1,3 % (0,4 кг) (соответственно 32,0 и 32,4 кг) при P>0,1. Полученные результаты подтверждают и расчёты приростов живой массы среднесуточный и абсолютный – разница в 1,0 % (4 г и 0,4 кг соответственно, при P>0,1). В 3-месячном возрасте

провели отъём ягнят с разделением по технологиям содержания: животные I-контрольной были определены на пастбищное содержание, а аналоги II-опытной группы – стойловое. Данный технологический приём повлиял, несомненно, на приросты ягнят и в конечном счёте на живую массу, которая составила в 4 месяца соответственно 40,5 и 42,8 кг с достоверной разницей в 5,7 % (2,3 кг) при  $P < 0,001$ . Соответственно по абсолютному приросту при сравнении представителей I-контрольной и II-опытной групп достоверная разница составила 6,6 % (2,4 кг) и по среднесуточному приросту – 6,6 % (20 г) при  $P < 0,001$ . Таким образом, влияние данных вариантов технологического приёма на приросты живой массы доказано.

Анализ гематологических данных опытных животных в 3-месячном возрасте показал, что отклонений в развитии нет, ягнята клинически здоровы. Результаты контрольного убоя животных I-контрольной и II-опытной групп в 4 месяца отображены на рисунке.

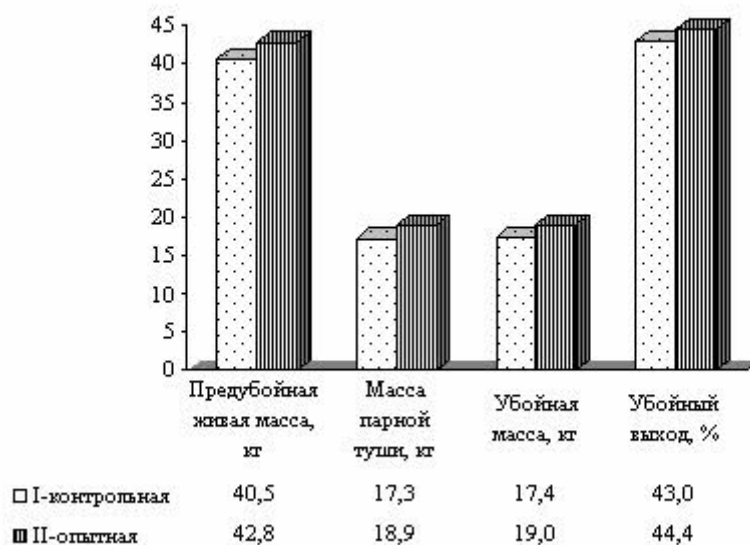


Рисунок. Данные контрольного убоя баранчиков в 4 месяца,  $n=3$ .

Для более детального изучения и анализа мясных качеств проводили контрольный убой баранчиков посредством учёта весовых показателей. Так, масса парной туши образцов II-опытной была достоверно больше в сравнении с экземплярами I-контрольной на 9,2 % (1,6 кг), аналогичная тенденция сложилась и по убойной массе, которая составила соответственно 19,0 и 17,4 кг с достоверной разницей в 9,2 % (1,6 кг) при  $P < 0,05$ . В итоге убойный выход имеет значение в 44,4 и 43,0 %, разница – 1,4 % в пользу баранчиков II-опытной группы.

Химический анализ длинной мышцы спины образцов, принадлежащих тушам баранчиков I-контрольной и II-опытной групп показал несущественную разницу по содержанию сырого протеина; сырой золы; кальция; фосфора; сырого жира в пределах 0,01–2,0 % в пользу второй.

Незначительной разнице по содержанию сырого протеина в 1,49 % способствовало повышенное количество в абсолютно сухом веществе аминокислот в сравнении с образцами I-контрольной: аспарагиновой; треонина; серина; глутаминовой; валина; изолейцина; лейцина; тирозина; фенилаланина; гистидина; лизина; аргинина; цистина в пределах 0,01–0,13 %, где из них 9 аминокислот являются незаменимыми. Данное обстоятельство свидетельствует о полноценности белка.

Разница по содержанию сырого жира составила 2,0 %, что подтверждается гистологическими исследованиями, которые свидетельствуют, что образцы II-опытной группы обладают более выраженной мраморностью мяса.

### Заключение

Таким образом, полученные нами данные подтверждают эффективность применения отъёма в 3-месячном возрасте ягнят ставропольской породы с дальнейшим откормом до 4-месячного возраста и получением качественной молодой ягнятины убойной массой в пределах 19,0 кг.

### Литература

1. Амерханов Х.А. Из истории Российского овцеводства: монография /Х.А. Амерханов, В.И. Трухачев, М.И. Селионова. - Ставрополь: ИП Мокринский Н.С., 2017. - 408 с.

2. Ерохин А.И. Состояние и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, Ю.А. Юлдашбаев, С.А. Ерохин // Зоотехния. 2020. №1. - С. 5-8.
3. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания». - 4 с.
4. Двалишвили В.Г. Уровень кормления и продуктивность российского типа овец эдильбаевской породы / В.Г. Двалишвили // Зоотехния. 2020. №5. - С. 10-14.
5. Девяткин В.А. Влияние спорообразующих бактерий *bacillus subtilis* и *bacillus licheniformis* на состояние обменных процессов и рост ягнят / В.А. Девяткин // Зоотехния. 2020. №4. - С. 15-18.
6. Кулатаев Б.Т. Повышение продуктивных качеств ягнят при раннем отъеме / Б.Т. Кулатаев [и др.] // Современному АПК – эффективные технологии: сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции, посвящённой 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почётного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой. 2019. - С. 162-168.
7. Погодаев В.А. Качество мышечной и жировой тканей баранчиков с кровностью  $1/2$  калмыцкая курдючная +  $1/2$  дорпер в шестимесячном возрасте / В.А. Погодаев, Н.В. Сергеева, Б.К. Адучиев // Зоотехния. 2020. №6. - С. 21-26.
8. Романов В.Н. Многофункциональная кормовая добавка для повышения адаптивных возможностей овец / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова, А.В. Мишуров // Зоотехния. 2020. №8. - С. 21-24.
9. Continuous exposure to sexually active rams extends estrous activity in ewes in spring / J.A. Abecia, P. Chemineau, J.A. Flores, M. Keller, G. Duarte, F. Forcada, J.A. Delgadillo // *Theriogenology*. 2015. № 84 (9), P. 1549-1555.
10. Дейкин А.В. Генетические маркеры в мясном овцеводстве / А.В. Дейкин [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. №20 (5). - С. 576-583.
11. Скорых Л.Н. Полиморфизм гена соматотропина и его взаимосвязь с показателями роста у мясошерстных овец / Л.Н. Скорых, И.О. Фомина, Д.В. Коваленко // Зоотехния. 2020. №7. - С. 8-10.
12. Genes contributing to genetic variation of muscling in sheep / R.L. Tellam, N.E. Cockett, T. Vuocolo, C.A. Bidwell // *Front. Genet.* 2012. № 3. P. 164.
13. Genome-wide association studies for growth and meat production traits in sheep / L. Zhang, J. Liu, F. Zhao, H. Ren, L. Xu, J. Lu, S. Zhang, X. Zhang, C. Wei, G. Lu, Y. Zheng, L. Du // *PLoS ONE*. 2013. № 8 (6). P. 66569.
14. Селионова М.И. Приоритеты развития научного обеспечения овцеводства и козоводства в России / М.И. Селионова, Г.Т. Бобрышова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2017. Т.6. №1. - С. 166-171.
15. Кулинцев В.В. Состояние племенной базы овцеводства Ставропольского края / В.В. Кулинцев, М.Б. Улимбашев, В.В. Голембовский // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №3. - С. 48-53.

#### **L.A. Pashkova INCREASE IN MEAT PRODUCTIVITY OF STAVROPOL SHEEP BREED**

The purpose of the research was to study the technological method of increasing meat productivity for the production of lamb meat. This line of research is relevant and in demand, since the demand for high-quality lamb and mutton is growing. All studies were carried out according to generally accepted methods on the basis of the All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center» of the Stavropol Territory in the laboratories of morphology and product quality and veterinary medicine involving the staff of the Educational and Scientific Testing laboratories (laboratory for determining the forage quality index) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Stavropol State Agrarian University» and the Federal State Budgetary Institution «Stavropol Interregional Veterinary Laboratory», where by studying the sheep blood the quality indices of feed and meat productivity were determined. When analyzing the data obtained at the end of the experiment on live weight of four-month-old rams, we state that young animals of the second experimental group (42,8 kg) had 5,7 % (2,3 kg) more intensive growth compared to the counterparts of the first control (40,5 kg), as well as during the control slaughter, the slaughter yield was 44,4 and 43,0 %, respectively, which indicates a better metabolism of experimental animals and, as a consequence, the efficiency of the proposed technological method. The meat qualitative assessment is confirmed by the amino acid, chemical and microstructural analysis, which characterizes the meat of animals in the second experimental group with a higher overall assessment of «marbling» and tenderness.



*Key words: sheep breeding, lamb, technological method, meat productivity, slaughter yield.*

**Пашкова Лариса Александровна**, к.с.-х.н., старший научный сотрудник лаборатории промышленной технологии производства продукции животноводства, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». 356241, Ставропольский край, Шпаковский р-н, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [lar.pashkova@yandex.ru](mailto:lar.pashkova@yandex.ru)

**Larisa Aleksandrovna Pashkova**, Cand.Agr.Sci., senior researcher of the laboratory of Industrial production technologies of animal based products, FSBSI «North Caucasian FARC». 356241, Stavropol Territory, Shpakovsky district, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: [lar.pashkova@yandex.ru](mailto:lar.pashkova@yandex.ru)

УДК 636.22/.28.034:637.233

**Годжиев Р.С., Гогаев О.К., Тукфатулин Г.С.**

### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА КОРОВ ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ ПЕРВОГО ОТЕЛА**

Повышение молочной продуктивности, а также улучшение качественных характеристик производимой молочной продукции – основная задача, стоящая перед молочным скотоводством. В сельскохозяйственно-производственном кооперативе Ардонского района РСО–Алания были проведены исследования по улучшению технологических свойств молока коров швицкой породы, определены органолептические и физико-химические показатели сыра, а также показана экономическая эффективность при его производстве. Для проведения научно-хозяйственного опыта были отобраны коровы первого отела. Целью исследований являлось теоретическое обоснование и разработка технологии приготовления сыра осетинского из молока коров первого отела швицкой породы. Для этого необходимо было решить следующие задачи: изучить особенности производства осетинского сыра; получить осетинский сыр из молока коров швицкой породы; произвести оценку полученного сыра по органолептическим и физико-химическим показателям, а также балльную оценку качества готовой продукции; произвести экономические расчеты получения молока и сыра. Проведённые анализы показали, что сыр из молока коров швицкой породы соответствует требованиям, предъявляемым к подобным продуктам. Произведенный сыр из молока коров швицкой породы отнесен к высшему сорту. Прибыль, полученная от производства сыра из молока коров швицкой породы первого отела, составляет 34,39 руб., а прибыль при производстве полученного сыра от взрослых коров – 59,26 руб., что на 24,87 руб. выше. Рентабельность сыра, полученного из молока коров швицкой породы первого отела составляет 8,7%, значительно уступая по рентабельности сыру, полученному от взрослых коров, на 7,2%. Предприятию при производстве осетинского сыра экономически выгодней использовать молоко взрослых коров.

**Ключевые слова:** *коровы швицкой породы, кормление, химический состав и жирность коровьего молока, содержание белка в молоке, сыр осетинский, эффективность производства осетинского сыра.*

**Введение.** Постоянное внимание Правительства РФ к сыродельной отрасли промышленности, изготавливающей один из основных продуктов питания, позволяет неуклонно совершенствовать технологию сыров и развивать техническую базу сыроделия в стране. В результате за короткий исторический период Россия вышла по производству сыров на второе место в мире. Центральное место в планах развития страны предусматривает и в дальнейшем ускоренное развитие сыродельной промышленности.

Повсеместное внимание потребителей к сыру можно объяснить его высокой биологической ценностью, широкой гаммой вкусовых оттенков и способностью длительно храниться.

Приготовление сыра из коровьего молока относится к самым древним занятиям осетин. Судя по многочисленным глиняным кувшинам различных размеров, найденным в Змейском аланском городище, можно полагать, что приготовление сыра было широко распространено и у предков осетин –

алан. Осетинский или кобинский сыр из молока, отличающийся высокими вкусовыми качествами, издавна широко известен по всему Кавказу и за его пределами. Особенно широко он стал известен во второй половине XIX в. В 1884 г. осетинским сыром заинтересовалась даже Петербургская военно-медицинская Академия, в лаборатории которой был произведен химический анализ сыра, получивший там высокую оценку. В 1893 г. исследователь Е.Е. Ростовцев отмечал, что «осетинский сыр считается одним из лучших сортов сыра, приготовляемых на Кавказе» [7].

**Целью исследований** является теоретическое обоснование и разработка технологии приготовления сыра осетинского из молока коров первого отела швицкой породы.

Для этого необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить особенности производства осетинского сыра.
2. Получить осетинский сыр из молока коров швицкой породы.
3. Произвести оценку полученного сыра по органолептическим и физико-химическим показателям, а также балльную оценку качества готовой продукции.
4. Произвести экономические расчеты получения молока и сыра.

**Объекты и методы исследования.** Экспериментальные исследования проводились в СПК «Ардон» Ардонского района РСО–Алания. Для проведения научно-хозяйственного опыта были отобраны взрослые коровы швицкой породы и коровы первого отела этой же породы. В соответствии с задачами были проанализированы удои за сутки, изучено молоко подопытных коров, проведены органолептические и физико-химические анализы молока и органолептический и физико-химический анализы полученного осетинского сыра.

#### Теоретическая часть

Классификация сыров строится учитывая основные технологические приемы обработки молока и сгустка, а также по характеру созревания сыра, а именно видовому составу микроорганизмов, которые принимают участие в созревании сыров, и особенностей развития готового продукта.

Местоположением в классификации для некоторых представителей сыра является определение и учет вкусовых особенностей сыров.

По способу свертывания молока и особенностям используемого сырья сыры можно разделить на сычужные, кисломолочные и переработанные.

Большая часть сыров, которая вырабатывается российской промышленностью, относят к сычужным, изготавливая которые в молоко добавляется сычужный фермент, с помощью которого оно свертывается.

Вырабатывая кисломолочные сыры, молоко свертывается под действием молочной кислоты. Кисломолочные сыры в РФ вырабатываются лишь в небольших количествах и их делят на типы, сюда можно отнести, например, «Зеленый» сыр.

По особенностям технологии и органолептическим свойствам сычужные сыры подразделяются на пять групп, четыре из которых составляют сыры твердые, полутвердые, мягкие и рассольные, которые относятся к натуральным, сыры плавленые составляют пятую группу, которые относятся к переработанным, а они в свою очередь также делятся на типы и группы по технологическим и товароведным признакам.

Швицкая порода крупного рогатого скота создавалась процессом эволюции, и совершенствуясь в направлениях повышения мясной и молочной продуктивности. Крупный рогатый скот этой породы обладает высоким генетическим потенциалом, о чем говорят данные продуктивности мировых рекордисток. Союзы скотоводов, которые разводят швицкую породу, постоянно контролируют продуктивность коров, при этом широко используется в селекции потомство, получаемое от них [1].

Молочные качества коров швицкой породы в большой степени зависят от условий выращивания телок и нетелей и в последующем от кормления животных. На недостаток кормов крупный рогатый скот молочно-мясных пород более резко реагирует снижением удоя, в отличие от коров специализированных молочных пород, потому при недокорме коров швицкой породы резко понижаются удои, сохраняя при этом упитанность.

Коровы швицкой породы имеют повышенное содержание жира в молоке в отличие от многих других пород крупного рогатого скота. Данное свойство животных швицкой породы закреплено в результате длительного отбора и подбора потомства по этому признаку, сочетая с полноценным кормлением ряда поколений. Швицкая порода имеет большое количество коров, которые резко отклоняются по жирномолочности в ту или другую сторону от среднего уровня. В начале формирования стада швицкой породы селекции по жирномолочности коров не всегда уделяли должного внимания, что привело к появлению коров с низкой жирностью молока. В последующие годы в племенных

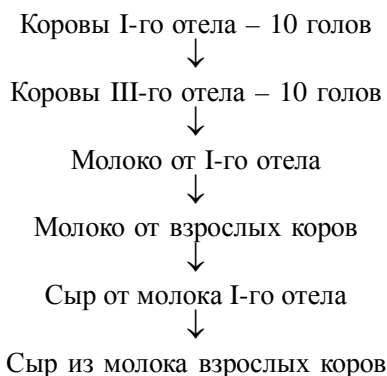
хозяйствах РФ было организовано систематическое определение жира в молоке коров и началась селекция по этому признаку [1].

### Результаты собственных исследований

Исследования проводились в СПК «Ардон» и в лаборатории на факультете технологического менеджмента.

Материалом послужили коровы первого и третьего отела (хозяйства) и их молоко.

#### Схема проведения исследований



В результате экспериментов динамика молочной продуктивности подопытных коров следующая: удой одной коровы швицкой породы первого отела в сутки в хозяйстве составляет 8–12 кг в июне месяце, повышаясь к октябрю, и колеблется от 10,3 до 15,5 кг.

Удой за сутки у первотелок за весь период проведения исследования (июнь–октябрь) составил 675,8, что значительно ниже удоя взрослых коров – 1022,74.

Среднее значение удоя молока первотелок 10,1 в июне значительно меньше удоя взрослых коров 17,6 и ниже среднего удоя всех подопытных коров – 13,85, то же самое происходит в июле – 19,5; 18,04; 18,77, августе – 12,3; 21,57; 16,96; сентябре – 12,66; 22,27; 17,47; в октябре удои составляют 12,98; 22,8 и 17,89.

Коровы швицкой породы первого отела показывают жирность молока в июне от 3,17 до 3,66%, повышаясь незначительно к октябрю и составляет от 3,39 до 3,84%. Белка содержится в продукте от 3,07 до 3,66% в июне, и от 3,22 до 3,61% в октябре месяце.

Если проанализировать эти данные, то можно увидеть что при повышении количества удоя в сутки с июня по октябрь месяцы, увеличивается и жирность молока, а также содержание белка в молоке по каждой корове швицкой породы первого отела, принимающей участие в исследовании, то же самое можно сказать и о взрослых коровах швицкой породы, у них также повышается жирность молока, а также содержание белка в молоке по каждой взрослой корове швицкой породы.

По данным табл. 1 высокопродуктивные швицкие буренки дают валовые надои от 8,24 до 23,8 тонн молока за период опыта, причем валовой надой у легковесных первотелок составляет 8,24 т, у полновесных первотелок - 12,94 т и это ниже валового надоя взрослых коров до 450 кг, у которых удой - 17,66, а у взрослых коров свыше 450 кг валовой удой - 18,14 т и даже при сложении валовых удоев легковесных и полновесных первотелок - 18,14, удой взрослых коров массой до 450 кг и свыше 450 кг живой массы – 28,8 т, что значительно превышает валовой удой первотелок и соответственно сыра получено от коров первотелок 9,09 и взрослых коров – 9,7.

У взрослых коров до 450 кг живой массы расход молока на 1 кг сыра ниже и составляет 10,1, в сравнении с взрослыми коровами свыше 450 кг живой массы, у которых расход молока на 1 кг сыра - 10,5 и легковесными первотелками и полновесными 10,9 и 11,4 соответственно. У взрослых коров массой до 450 кг получено наибольшее количество сыра на 100 кг молока, при меньшем расходе молока 10,1 на 1 кг сыра.

В итоге мы получаем сведения о том, что хочет иметь потребитель, какие потребительские параметры он более всего ценит. Результаты исследований дают возможность предприятию разработать собственный ассортимент товаров, определить направление деятельности в зависимости от различных стадий жизненного цикла товара.

Поскольку основным фактором, влияющим на органолептические и физико-химические характеристики получаемого продукта является качество сырья, были проведены анализы, которые приведены в табл. 2 и 3.

Таблица 1 – Производство молока и сыра от коров в опыте

Группы коров	Среднесуточные удои на 1 голову за период опыта, кг	Валовые надои за период опыта, т	Средний % жира в молоке, %	Средний % белка в молоке, %	Расход молока на 1 кг осетинского сыра	Получено сыра на 100 кг молока, кг	3 отела±к 1 отелу на 1 ц молока, %
Первотелки легковесные	10,77	8,24	3,61	3,3	10,9	9,17	-
Первотелки полновесные	12,94	9,9	3,58	3,25	11,4	8,77	-
Взрослые коровы до 450 кг живой массы	18,37	14,06	4,14	3,54	10,1	9,9	-
Взрослые коровы свыше 450 кг живой массы	23,08	17,66	4,04	3,42	10,5	9,5	-
Всего по 1 отёлу	11,85	18,14	3,59	3,27	11,0	9,09	100
Всего по 3 отёлу	18,35	28,08	4,08	3,48	10,3	9,7	106,7

Таблица 2 – Органолептические показатели молока

Наименование показателя	Молоко коров швицкой породы
Консистенция	Однородная жидкость без осадка
Вкус	Чистый, без посторонних вкусов
Запах	Чистый без посторонних запахов, свойственный свежему натуральному молоку
Цвет	Белый, равномерный

Таблица 3 – Физико-химические показатели молока коров швицкой породы первого отела

Наименование показателя	Молоко коров швицкой породы
Кислотность, °Т	21
Плотность кг/см <sup>3</sup>	1,030
Массовая доля жира, %	3,38
СОМО	7,3
Общее содержание белков, %	3,15

Результаты исследований показали, что молоко коров швицкой породы имеет однородную консистенцию без осадка, вкус и запах чистые, а цвет белый и равномерный, что соответствует свежему натуральному молоку.

Результаты физико-химических анализов показали, что кислотность молока коров швицкой породы первого отела составляет 21 °Т, плотность молока 1,030, массовая доля жира 3,38%, сухой обезжиренный молочный остаток – 7,3, а общее содержание белков в молоке составляет 3,15.

Производство сыра начали с того, что в подготовленное пастеризованное молоко коров швицкой породы температурой 34 °С внесли сычужный фермент и закваски чистых культур местных штаммов молочнокислых микроорганизмов (*Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus durans*) в количестве 3%, в течение 30 минут молоко свернулось.

Молочнокислые бактерии обязательно должны находиться в сыре. Их роль заключается в том, что они в результате жизнедеятельности выделяют ферменты, которые вместе с сычужным ферментом расщепляют составные компоненты молока, образуя вещества, придающие специфические свойства сыру. Благодаря изменению активной кислотности создаются условия, благоприятные для проявления действия сычужного фермента и отделение сыворотки. Молочнокислые бактерии подавляют развитие посторонней микрофлоры.

При органолептической оценке в сыре определяли внешний вид, характер рисунка, цвет, консистенцию, вкус и запах. При определении внешнего вида осматривали формы головок, состояние корки. Осматривая форму головки, обращали внимание на соответствие ее виду сыра, отмечали наличие повреждений – изломы, гнилые колодцы.

Таблица 4 – Показатели полученного осетинского сыра из молока коров швицкой породы

Наименование показателя	Осетинский сыр
Внешний вид	Наружный слой уплотненный. Поверхность ровная, наличие незначительных трещин
Вкус и запах	Умеренно соленый, кисломолочный, без посторонних запахов
Консистенция	Однородная, плотная слегка
Рисунок	Глазки окружной, овальной формы
Цвет	Слабо-желтый

Сыры по органолептическим показателям, качеству упаковки и маркировки оценивали в соответствии с требованиями.

По органолептическим показателям осетинский сыр из молока коров швицкой породы соответствует предъявляемым требованиям СТБ 1373–2003.

Таблица 5 – Балльная оценка сыра

Наименование показателя	Наименование сорта	
	высший	первый
Общая оценка, балл	100-87	86-75
Оценка по вкусу и запаху	37-34	34

Согласно табл. 5 сыр отнесен к высшему сорту. Таким образом, все исследования показали, что сыр из молока коров швицкой породы соответствует требованиям, предъявляемым к подобным продуктам в соответствии со СТБ.

Основным показателем рентабельности или прибыльности является размер прибыли, который приходится на единицу затрат. Сравнительная экономическая эффективность выражается в коэффициенте рентабельности, который достигается за определенные промежутки времени, например, за год или за квартал. Экономическая эффективность производства сыра представлена в табл. 6.

Таблица 6 – Экономическая эффективность производства сыра

Показатели	1 отел	3 отел	± взрослые коровы к первотелкам	Взрослые коровы к первотелкам, %
Среднесуточные удои за период опыта, кг	11,85	18,37	+6,52	155
Валовой удой за период опыта, т	18,14	28,08	+9,94	154
Средний процент жира в молоке, %	3,59	4,08	+ 0,49	113,6
Средний процент белка в молоке, %	3,27	3,48	+0,21	106,4
Расход молока на 1 кг сыра, кг	11,0	10,03	-0,97	91,2
Получено сыра на 100 кг молока, кг	9,09	9,7	+0,61	106,7
Себестоимость 1 кг сыра, руб.	395,6	370	+25,6	93,7
Реализационная цена 1 кг сыра, руб.	430,0	430,0	0	100
Прибыль на 1 кг сыра, руб.	34,39	59,26	+24,87	172,32
Рентабельность производства 1 кг сыра, %	8,7	15,9	+7,2	182,76

Из данных табл. 6 видно, что взрослые коровы имеют больший среднесуточный удой за период опыта на 6,52, получен больший валовой удой на 9,94 по сравнению с первотелками, взрослые имеют больший средний процент жира на 0,49 и белка на 0,21 в молоке, чем первотелки, и из молока взрослых коров получено больше сыра на 0,61, при меньшем расходе молока на 0,97 соответственно и прибыль составила выше на 24,87 руб., что составляет 172,32% в отношении взрослых коров к первотелкам и рентабельность производства 1 кг сыра из молока взрослых коров на 7,2% выше, чем рентабельность производства 1 кг сыра из молока коров первотелок, что составляет 182,76% в отношении рентабельности производства 1 кг сыра из молока взрослых коров к рентабельности 1 кг сыра из молока первотелок.

### Заключение

Проведённые исследования показали, что сыр из молока коров швицкой породы соответствует требованиям, предъявляемым к подобным продуктам. Полученный сыр из молока коров швицкой породы отнесен к высшему сорту.

Прибыль, полученная от производства сыра из молока коров швицкой породы первого отела, составляет 34,39 руб., а прибыль при производстве полученного сыра от взрослых коров - 59,26 руб., что на 24,87 руб. выше.

Рентабельность сыра, полученного из молока коров швицкой породы первого отела, составляет 8,7%, значительно уступая по рентабельности сыру, полученному от взрослых коров, на 7,2%.

Предприятию при производстве осетинского сыра экономически выгодней использовать молоко взрослых коров

### Литература

1. Всяких А.С. Бурые породы скота / А.С. Всяких. – М.: Колос, 1981. – 271 с.
2. Крусъ, Г.И. Технология молока и молочных продуктов / Г.И. Крусъ, А.Г. Храмов. – М.: Колос, 2004. – 320 с.
3. Пономарева Т. Масло, сыр и все из молока / Т. Пономарева, Г. Беленький. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 120 с.
4. Соколова З.С. Технология сыра и продуктов переработки сыворотки / З.С. Соколова, Л.И. Лакомова, В.Г. Тиняков. – М.: Агропромиздат, 1992. – 335 с.
5. Справочник по производству молока и говядины / Сост. В. М. Крылов. – Л.: Лениздат, 1985. – 269 с.
6. Темираев Р.Б. Способ повышения потребительских качеств осетинского сыра // Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №3. – С.169-173.
7. Тукфатулин Г.С. Химический состав осетинского сыра с учетом индекса поведенческой активности коров / Г.С. Тукфатулин, Г.Б. Пицхелаури // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №2. – С.123-128.
8. Харитонов, В.Д. Краткий справочник специалиста молочной промышленности / В.Д. Харитонов, Ю.А. Незнанов. - СПб.: ГИОРД, 2003. – 270 с.
9. Виды кормов для КРС [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://znaytovar.ru/s/vidy-kormov-dlya-krs.html>

### **R.S. Godzhiev, O.K. Gogaev, G.S. Thukfatulin TECHNOLOGICAL MILK PROPERTIES AND ECONOMIC EFFICIENCY OF CHEESE PRODUCTION OF FIRST CALVING SWISS COWS**

To increase milk productivity, as well as improve the quality characteristics of dairy products is the main task facing dairy cattle breeding. In the agricultural and production cooperative in Ardonsky district of RNO–Alania, studies to improve the technological milk properties of Swiss cows were performed, the organoleptic and physico-chemical parameters of cheese were determined, and the economic efficiency of its production was shown. The first calving cows were selected for the scientific and economic experiment. The aim of the research was to provide theoretical justification and develop a technology for making Ossetian cheese from milk of the first calving Swiss cows. To do this, it was necessary to solve the following problems: to study the production characteristics of Ossetian cheese; to obtain Ossetian cheese from Swiss cows' milk; to evaluate the resulting cheese by organoleptic and physico-chemical indicators, as well as a quality score of finished products; to make economic calculations for obtaining milk and cheese. The analysis showed that cheese from Swiss cows' milk meets the requirements for such products. The cheese produced from Swiss cows' milk is

classified as the highest grade. The profits derived from the production of cheese from first calving Swiss cows' milk is 34,39 rub., and profit from the production of cheese obtained from adult cows - 59,26 rub. that is 24,87 rub. higher. The profitability of cheese obtained from the first calving Swiss cows' milk is 8.7%, which is significantly by 7.2% inferior to the profitability of cheese obtained from adult cows. It is more cost-effective for the enterprise to use the milk of adult cows to produce Ossetian cheese.

*Keywords: Swiss cows, feeding, chemical composition and fat content of cow milk, protein content in milk, Ossetian cheese, efficiency of Ossetian cheese production.*

**Годжиев Руслан Солтанбекович**, к.т.н., доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т.(8672) 53-01-31. E-mail: [grs2007@mail.ru](mailto:grs2007@mail.ru)

**Гогаев Олег Казбекович**, д.с-х.н., профессор, зав. кафедрой технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т.(8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Тукфатулин Гильмидин Салахидинович**, д.с-х.н., профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т.(8672) 53-01-31. E-mail: [techfak@gorskigau.com](mailto:techfak@gorskigau.com)

**Ruslan Soltanbekovich Godzhiev**, Cand.Tech.Sci., associate professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-01-31. E-mail: [grs2007@mail.ru](mailto:grs2007@mail.ru)

**Oleg Kazbekovich Gogaev**, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Gilmidin Salakhidinovich Tukfatulin**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-01-31. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

УДК 637.5:658.516

**Иванова И.П., Юрк Н.А.**

## **РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ МРАМОРНОЙ ГОВЯДИНЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ, ОСНОВАННОЙ НА ПРИНЦИПАХ ХАССП**

Ключевыми показателями производства продовольственного сырья и пищевой продукции считаются экономическая эффективность, конкурентоспособность, наращивание объемов производства качественной и безопасной продукции, пользующейся спросом на внутреннем и внешних рынках. В связи с этим, оптимизация технологии производства мраморной говядины и ее управление в отношении критериев безопасности в современных условиях является актуальным и своевременным направлением научных исследований. При проектировании и реализации ресурсосберегающих векторов откорма герефордов на специализированном предприятии Омской области было изменено соотношение зерновых кормов в рационе – увеличен ввод пшеницы на 1,1 кг на фоне уменьшения количества гороха на 0,9 кг, а также овса и ячменя на 0,5 кг. Оптимизация рационов опытной группы привело к соответствию всех показателей рациона нормам кормления за исключением каротина, количество которого увеличилось до 560 г (на 154 %), что является положительной стороной ресурсосбережения. Был устранен дисбаланс по энерго-протеиновому отношению (85,1 г/ЭЖЕ), сахаропротеиновому (0,7:1), соотношению кальция и фосфора (2:1). Уменьшилось до рекомендуемых показателей содержание обменной энергии (на 49 МДж), также уменьшился общий объем рациона, который был превышен. При разработке элементов системы управления безопасностью, руководствуясь требованиями действующих стандартов, составлено описание продукции, определено ее назначение и разработана блок-схема производства высококачественной мраморной

говядины, начиная с выращивания и откорма КРС и заканчивая термической обработкой мясного сырья (охлаждением или замораживанием). Анализ потенциальных опасностей позволил установить химические, физические и биологические опасности, негативно влияющие не только на безопасность, но и на качество производимой высококачественной мраморной говядины, что впоследствии может оказать неблагоприятное воздействие на здоровье современного потребителя. Используя метод «Дерево принятия решения» установлены пять критических контрольных точек производства говядины, соблюдая которые можно добиться устранения или снижения до приемлемого уровня всех рисков производства.

**Ключевые слова:** технология, ресурсосбережение, высококачественная говядина, рацион, кормление, управление безопасностью.

**Введение.** Разработка систем откорма крупного рогатого скота (КРС), оптимизация рационов кормления животных является одним из механизмов по ресурсосбережению, позволяющим в большей степени реализовать генетический потенциал животных [1, с. 59].

В настоящее время основными проблемами производства говядины являются: низкие показатели мясной продуктивности животных, недостаточно специализированных ферм и комплексов по выращиванию и откорму молодняка до высоких весовых кондиций; техническая и технологическая отсталость от лидеров производителей говядины; экстенсивная система выращивания и откорма крупного рогатого скота [2, с. 64]. Таким образом, разработка ресурсосберегающих технологий производства говядины является актуальной задачей. Кроме того, на современном рынке качество продовольственного сырья и пищевой продукции является одним из главных показателей конкурентоспособности любого предприятия агропромышленного комплекса [3, с. 60]. Производство качественных и безопасных продуктов питания - сложная задача, требующая не только мотивированных и квалифицированных кадров и соответствующей материальной базы, но и использования эффективной системы менеджмента качества, которая будет служить наилучшей гарантией производства безопасных пищевых продуктов [4, с. 14].

Производство высококачественной говядины неотделимо от технологии выращивания специализированных животных [5, с. 38]. Разработка ресурсосберегающих принципов в кормлении КРС позволяет не только сократить затраты на производство продукции, но и получить безопасные продукты питания для потребителя [6, с. 721].

В связи с этим **целью** научных исследований является разработка ресурсосберегающей технологии производства высококачественной мраморной говядины с элементами системы управления безопасностью, основанной на принципах ХАССП, на мясоперерабатывающем предприятии, производящем высококачественную мраморную говядину.

**Объект и методы исследования.** В качестве объекта исследования был выбран сельскохозяйственный товаропроизводитель Омского региона, занимающийся разведением КРС породы герфорд. В качестве разработанной системы ресурсосбережения анализировалась технология откорма КРС с целью получения мраморной говядины.

В период исследования проводилось ежемесячное индивидуальное взвешивание подопытного поголовья с точностью до 1 кг. Учет поедаемости кормов проводили путем ежедневного учета розданного корма и периодического снятия остатков. При откорме бычков используется злаково-бобовый сенаж, ячмень, пшеница, горох и овес [7, с. 465]. Для оценки питательности были взяты средние пробы кормов, имеющихся в хозяйстве и проанализированы в ФГБУ «Центр агрохимической службы «Омский». Оптимизированные рационы для животных опытных групп составлялись с помощью программы «Корм Оптима».

Оценку вероятности реализации опасного фактора, анализ рисков по каждому потенциальному опасному фактору, а также выделение критических контрольных точек проводили по ГОСТ Р 51705.1-2001 и ГОСТ 33182-2014.

**Результаты и их обсуждение.** Производство говядины в Омской области основывается на откорме сверхремонтного молодняка крупного рогатого скота молочного направления. Молочные породы уступают специализированным мясным по откормочным качествам, поэтому производство качественной говядины остается одним из дорогостоящих направлений в скотоводстве омского региона. Мясные и откормочные качества крупного рогатого скота зависят от многих факторов, в том числе от генотипа животных, условий кормления, технологии выращивания и откорма. Повысить эффективность мясного скотоводства в регионе возможно только при комплексном подходе к изучению данной проблемы [8, с. 22]. Анализ влияния кормового фактора позволяет в относительно корот-



кие сроки выявить наиболее значимые причины низкой эффективности отрасли [9, с. 87]. Таким образом, оптимизация рационов кормления на основе фактической питательности кормов для молодняка и осуществление контроля за поедаемостью кормов позволяет использовать генетический потенциал животных в большей степени [10, с. 76].

Оптимизация рационов для бычков на откорме в предприятии была произведена за счет изменения соотношения зерновых кормов в рационе – увеличен ввод пшеницы на 1,1 кг на фоне уменьшения количества гороха на 0,9 кг, а также овса и ячменя на 0,5 кг. Для балансирования рационов опытной группы по сахаропротеиновому отношению использовали патоку в количестве 0,5 кг.

В результате наиболее существенные изменения в питательности произошли по содержанию сахара, которое увеличилось на 252 г, что, в свою очередь, за счет дополнительного снижения содержания крахмала привело к снижению соотношения крахмала/сахара до 2,6. Энерго-протеиновое отношение увеличилось с 79 % до 86 %, что является рекомендуемым значением для высокопродуктивных животных.

Изменение структуры рациона в опытной группе значительно отразилось на его питательности. В связи с тем, что кормление бычков было избыточным, нормирование привело к снижению всех показателей за исключением каротина, количество которого увеличилось до 560 г (на 154 %), что является положительной стороной. Содержание питательных веществ в опытной группе было приближено к рекомендуемым, был устранен дисбаланс по энерго-протеиновому отношению (85,1 г/ЭЖЕ), сахаропротеиновому (0,7:1), соотношению кальция и фосфора (2:1). Уменьшилось до рекомендуемых показателей содержание обменной энергии (на 49 МДж), также уменьшился общий объем рациона, который был превышен. При формировании контрольных и опытных групп, или при постановке на откорм животные имели живую массу в пределах 547,8-548 кг.

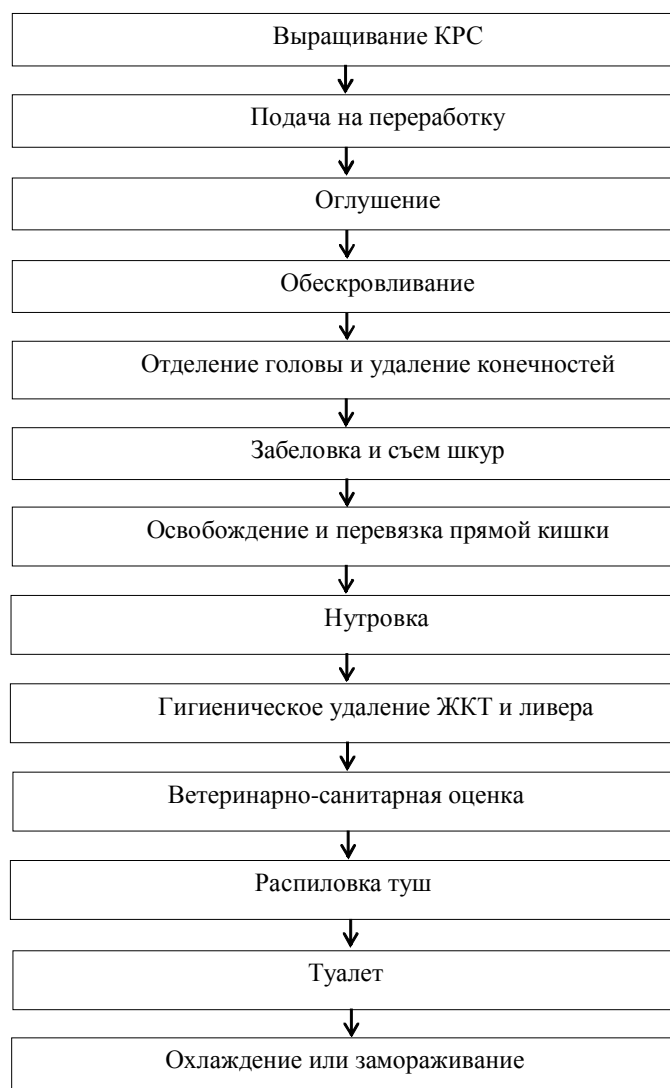


Рис. 1. Блок-схема процесса производства высококачественной мраморной говядины.

При снятии с откорма животные контрольной группы имели живую массу 616,2 кг, что на 8 кг, или 1,31 % больше, чем животные из опытной группы. Окончательное суждение о количестве и качестве мяса дает послеубойный учет и оценка мясных достоинств животных.

Основополагающими документами при разработке элементов системы, основанной на принципах ХАССП, послужили ГОСТ Р 51705.1-2001, ГОСТ 33182-2014 и ГОСТ Р ИСО 22000-2019.

Исходными данными при разработке элементов системы являются описание продукции и разработанная блок-схема производства высококачественной мраморной говядины (рис. 1).

При анализе потенциальных опасностей определены химические, биологические и физические факторы, которые могут оказать влияние на качество и безопасность высококачественной говядины и впоследствии оказать неблагоприятное воздействие на организм человека. При проведении оценки вероятности реализации каждого опасного фактора был осуществлен последующий анализ рисков.

На последнем этапе определены контрольные точки при производстве высококачественной мраморной говядины, на которых существует риск возникновения сбоев в производстве качественного продукта. В соответствии с ГОСТ Р ИСО 22000-2019 под критической контрольной точкой понимают этап процесса, где применяется мероприятие(я) по управлению для предотвращения значимой опасности, угрожающей безопасности пищевой продукции, или ее снижения до приемлемого уровня, где определен(ы) критический(ие) предел(ы) и измерение, позволяющие применять коррекции. Перечень учитываемых опасных факторов и результаты определения критических контрольных точек при производстве высококачественной мраморной говядины представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Критические контрольные точки при производстве высококачественной мраморной говядины

Наименование этапа	№ ККТ	Учитываемые факторы
Подача на переработку	1	Патогенные микроорганизмы: Salmonella, Listeriamonocytogenes, инфекционные болезни
Освобождение и перевязка прямой кишки	2	Микробиологические: КМАФАнМ, БГКП, сальмонелла, протей, листерия
Нутровка	3	Микробиологические: стафилококк, БГКП, сальмонелла, протей, листерия, КМАФАнМ, инфекционные и инвазионные болезни
Сухой и мокрый туалет	4	Микробиологические: стафилококк, БГКП, сальмонелла, протей, листерия, КМАФАнМ. Физические: остатки загрязнения кожного покрова, личные вещи, мелкие металлические детали, осколки стекла
Охлаждение или замораживание	5	Микробиологические: КМАФАнМ, БГКП, сальмонелла, протей, листерия

Выделенные опасные факторы и ККТ позволят минимизировать или полностью сократить возникновение производственных рисков, что существенным образом повлияет на безопасность производства высококачественной мраморной говядины.

### Заключение

Таким образом, разработка ресурсосберегающей технологии производства высококачественной говядины, основанная на оптимизации рационов кормления откормочного молодняка породы герфорд, позволяет увеличить живую массу откармливаемых животных на 1,31 % и обеспечить экономию кормов. На всех этапах производства продукции животноводства необходимо основываться на основные положения документов по стандартизации в управлении качеством и безопасностью производственной деятельности, что гарантирует ресурсосбережение и является наиболее современным методом менеджмента качества, в соответствии с требованиями Технических регламентов Таможенного союза.

### Литература

1. Морозов Н.М. Инновационная техника и ресурсосберегающие технологии – важнейшие факторы повышения эффективности продукции животноводства / Н.М. Морозов // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. - 2014. - № 3 (15). - С. 58-67.

2. Иванова И.П. Селекционно-генетические параметры коров различных генотипов / И.П. Иванова // Академический журнал Западной Сибири - 2016. - Т. 12. № 3 (64). - С. 64.
3. Юрк Н.А. Разработка элементов системы управления качеством мясных полуфабрикатов на предприятиях АПК / Н.А. Юрк // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2019. № 12. - С. 57–62.
4. Смирнова Н.А. Современные системы управления качеством и безопасностью пищевых продуктов / Н.А. Смирнова, А.А. Смирнов // Пищевая промышленность. - 2015. № 11. - С. 12–14.
5. Иванова И.П. Особенности развития молодняка мясного направления продуктивности в зависимости от генотипа / И.П. Иванова // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2018. № 4 (32). - С. 36-41.
6. Vorotnikov I.L. Environmental and economic veffectiness of resorce-saving technologies in cattle meat production / I.L. Vorotnikov, K.P. Kolotyryn, E.B. Dudnikova, M.Yu. Rudnev, S.I. Gorbunov // International journal of engineering and technology (UAE). -2018 № 4.38- pp. 721-723.
7. Strydom P.E. Performance-enhancing of beef production / P.E. Strydom// Animal Frontiers. - V 6, 2016, pp. 22-30 DOI:10.2527/af.2016-0040
8. Болтянская Н.И. Система факторов эффективного применения ресурсосберегающих технологий в молочном скотоводстве на предприятии / Н.И. Болтянская // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. - 2016. №6-3. - С. 87-95.
9. Шалаева А.Л. Ресурсосберегающие технологии, как основа повышения эффективности мясного скотоводства Кировской области / А.Л. Шалаева, Е.И. Козлова // Казанская наука. - 2010. № 2. - С. 272-275.
10. Хардина Е.В. Влияние природной кормовой добавки на санитарно-гигиеническое состояние молока коров-первотелок и их молочную продуктивность / Е.В. Хардина, О.А. Краснова, С.А. Храмов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №4. – С. 76-80.

**I.P. Ivanova, N.A. Yurk DEVELOPMENT OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY TO PRODUCE HIGH-QUALITY MARBLED BEEF WITH ELEMENTS OF A SAFETY MANAGEMENT SYSTEM BASED ON HACCP PRINCIPLES**

The key indicators for the production of food raw materials and food products are considered to be economic efficiency, competitiveness and increasing the volume of production of high-quality and safe products that are in demand in the domestic and foreign markets. In this regard, optimization of marbled beef production technology and its management in relation to safety criteria under modern conditions is a relevant and timely direction of scientific research. When designing and implementing resource-saving vectors to fatten Herefords at a specialized enterprise in the Omsk region, the ratio of grain feeds in the diet was changed – the introduction of wheat was increased by 1.1 kg vs. the decrease in the peas amount by 0.9 kg, as well as oats and barley by 0.5 kg. Optimization of diets in the experimental group led to compliance of all diet indicators with feeding standards, except for carotene, the amount of which increased to 560 g (by 154 %), that is positive in resource-saving. The imbalance in the energy-protein ratio (85.1 g/EFU), sugar-protein ratio (0.7:1), and the ratio of calcium and phosphorus (2:1) was corrected. The content of metabolic energy decreased to the recommended values (by 49 MJ), and the total amount of the diet that was exceeded also decreased. When developing elements of the safety management system, in accordance with the current standards, a description of the products was made and determined its purpose. The block-scheme for the production of high-quality marbled beef, beginning with cattle growing and fattening and finishing with heat treatment of raw meat (cooling or freezing) was developed. The analysis of potential hazards allowed to identify chemical, physical and biological hazards that negatively affect not only the safety, but also the quality of high-quality marbled beef, which can subsequently have an unfavourable impact on the health of modern consumers. Using the «Decision Tree» method, five critical control points of beef production are set, observing which all production risks can be corrected or reduced to an acceptable level.

*Keywords: technology, resource-saving, high-quality beef, diet, feeding, safety management.*

**Иванова Ирина Петровна**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина», 644008, СФО, Омская обл., г. Омск, Институтская пл., 1. E-mail: [ip.ivanova@omgau.org](mailto:ip.ivanova@omgau.org)

**Юрк Наталия Анатольевна**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина», 644008 СФО, Омская обл., г. Омск, Институтская пл., 1. E-mail: [na.yurk@omgau.org](mailto:na.yurk@omgau.org)

**Irina Petrovna Ivanova**, Cand.Agr.Sci., associate professor, FSBEI HE «Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin», 644008, Siberian Federal District, Omsk region, Omsk, 1 Institutskaya Ploshchad. E-mail: [ip.ivanova@omgau.org](mailto:ip.ivanova@omgau.org)

**Nataliya Anatolyevna Yurk**, Cand.Tech.Sci., associate professor, FSBEI HE «Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin», 644008, Siberian Federal District, Omsk region, Omsk, 1 Institutskaya Ploshchad. E-mail: [na.yurk@omgau.org](mailto:na.yurk@omgau.org)

УДК 636.082.2

**Иванова И.П., Юрк Н.А.**

### **АНАЛИЗ ПРЕДПОЧТЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЗАКРЕПЛЕНИЮ БЫКОВ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ**

В молочном скотоводстве Омской области отмечают низкие темпы селекционного процесса, так как отсутствует единый научно обоснованный подход к закреплению производителей за маточным поголовьем среди сельскохозяйственных предприятий региона. Поэтому определение основных критериев при выборе быков-производителей реальными товаропроизводителями в молочном скотоводстве является актуальным. Инструментом исследования послужила анкета, которая была разослана руководителям сельскохозяйственных предприятий и организаций. На вопросы анкеты ответили 9 респондентов из 7 муниципальных районов области. Выявлен ряд закономерностей и тенденций, характерных для данного сегмента животноводческой отрасли АПК России. Установлено, что среди респондентов нет единой системы подбора быков. 88,88 % респондентов руководствуются научно обоснованными селекционными программами и планами закрепления производителей, но 11,11 % не имеют собственных целей селекционно-племенной работы и доверяют выбор быка по рекомендациям поставщиков племенного материала. Для большинства опрошенных наиболее важными селекционными признаками в молочном скотоводстве Омской области являются «удой» - сумма рангов равна 11, на втором месте «массовая доля жира и белка» - 17, на третьем месте такой признак, как «выраженность молочного типа» - 28. Для животноводческих предприятий Омской области оказалось важным территориальная доступность предприятия-поставщика племенного материала, так, 66,67 % опрошенных ответили «важно», и только 33,33 % способны к сотрудничеству с поставщиками из других регионов России, в том числе иностранных компаний. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об отсутствии единой системы по воспроизводству молочного скота у сельскохозяйственных товаропроизводителей Омской области. Поэтому разработка рекомендаций по закреплению быков в молочном скотоводстве поможет решить данную проблему.

**Ключевые слова:** *молочное скотоводство, подбор, анкетирование, крупный рогатый скот.*

**Введение.** Важным направлением развития молочного скотоводства Омской области является создание однородных, консолидированных популяций крупного рогатого скота с высоким уровнем молочной продуктивности, устойчивых к различным заболеваниям и хорошо приспособленных к современным технологиям производства молока [1, 2].

Скотоводство является одной из ключевых подотраслей животноводства, которой принадлежит ведущая роль в обеспечении населения полноценными продуктами питания [3, 4].

В Омской области основными проблемами производства молока являются: относительно низкие показатели молочной продуктивности коров, низкие темпы селекционного процесса из-за недостаточной реализации генетического потенциала животных [5, 6].

Генотип молочного скота должен обеспечить максимальный уровень фенотипического проявления селекционных признаков, что невозможно без обеспечения оптимальных условий кормления, содержания и выращивания животных. Создание новых генотипов высокопродуктивных животных – это основная задача для селекционеров [1, 7]. В условиях современной селекции быки-производители являются одним из важнейших факторов по генетическому совершенствованию крупного рогатого скота, так как при получении потенциального производителя селекционное давление интенсивнее, а количество получаемого потомства значительно выше в сравнении с количеством потомков, получаемых от маточного поголовья. Выбор производителей должен основываться на тщательном анализе имеющихся ресурсов и плановых мероприятиях по достижению цели разведения [8-11].

Таким образом, изучение вопроса организации закрепления быков-производителей за маточным поголовьем в молочном скотоводстве является актуальным для Омского региона.

В связи с этим **целью** научных исследований является определение основных критериев при выборе быков-производителей реальными товаропроизводителями в молочном скотоводстве.

**Объект и методы исследования.** Работа проведена в рамках выполнения научно-исследовательской работы по теме «Разработка рекомендаций по закреплению быков-производителей за маточным поголовьем коров в молочном скотоводстве», номер государственного учета НИОКТР АААА-А20-120060490025-9. Объектами исследований явились сельскохозяйственные производители Омской области, занимающиеся разведением крупного рогатого скота красной степной и черно-пестрой породы. В качестве методов исследования использовались общелогические методы познания (анализ и синтез), метод статистического сравнения, обобщения, а также маркетинговые методы.

**Результаты и их обсуждение.** С целью исследования предпочтений сельскохозяйственных производителей Омской области, занимающихся разведением крупного рогатого скота красной степной и черно-пестрой породы, при определении основных параметров (критериев) выбора быков-производителей проведено маркетинговое исследование. В качестве метода получения первичной информации выбрано прямое анкетирование, для чего была разработана соответствующая анкета. В анкетировании принимало участие 9 сельскохозяйственных товаропроизводителей, из которых 55,6 % составили товаропроизводители, разводящие красную степную породу и 44,4 % товаропроизводители, занимающиеся разведением крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Большинство принимавших участие в исследовании товаропроизводителей – 77,80 % используют в своем хозяйстве чистопородное разведение и только 22,20 % межпородное скрещивание. Процентное соотношение результатов по используемому методу разведения представлено на рис. 1.

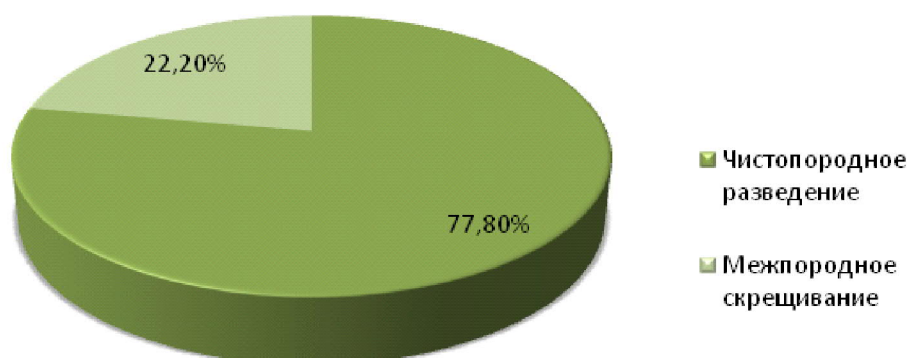


Рис. 1. Используемый метод разведения в хозяйстве.

Использование в большей степени чистопородного разведения напрямую связано с его важной биологической особенностью, а именно передача породных свойств, закрепленных отбором и длительным относительно однородным подбором, главной задачей которого является сохранение и совершенствование породных качеств.

Относительно критериев выбора быков-производителей, ответы сельскохозяйственных товаропроизводителей распределились следующим образом: селекционная программа – 44,44 %, план закрепления быков-производителей – 44,4 %, рекомендации поставщиков племенного материала – 11,1 % (рис. 2).

Товаропроизводителям было предложено проранжировать признаки крупного рогатого скота по степени важности (рис. 3). Причем наиболее важному признаку необходимо было поставить ранг 1 и т.д.

Необходимо отметить, чем меньше сумма рангов у рассматриваемого признака, тем важнее он будет по степени важности. Анализируя полученные результаты, представленные на рис. 3, можно сделать вывод, что для большинства опрошенных наиболее важными являются «удой» (сумма рангов равна 11), на втором месте «массовая доля жира и белка» (17), на третьем месте такой признак, как «выраженность молочного типа» (28). Остальные рассматриваемые признаки имеют следующие ранги «правильное строение вымени» (36), «воспроизводительные качества» (44) и «легкость отела» (53) и являются менее важными.

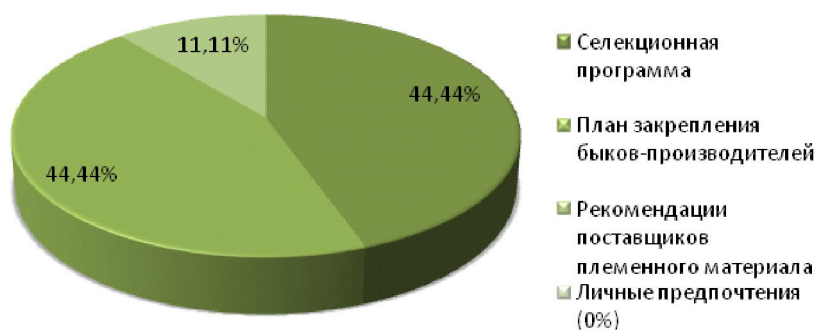


Рис. 2. Критерии выбора быков-производителей.

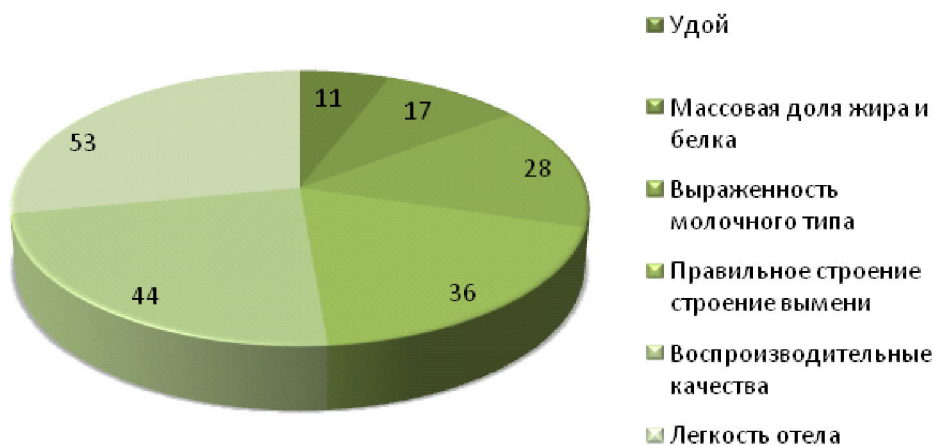


Рис. 3. Признаки крупного рогатого скота по степени важности.

При ответах на поставленный вопрос «Какие варианты подбора быков-производителей вас интересуют?» были получены результаты, представленные на рис. 4.

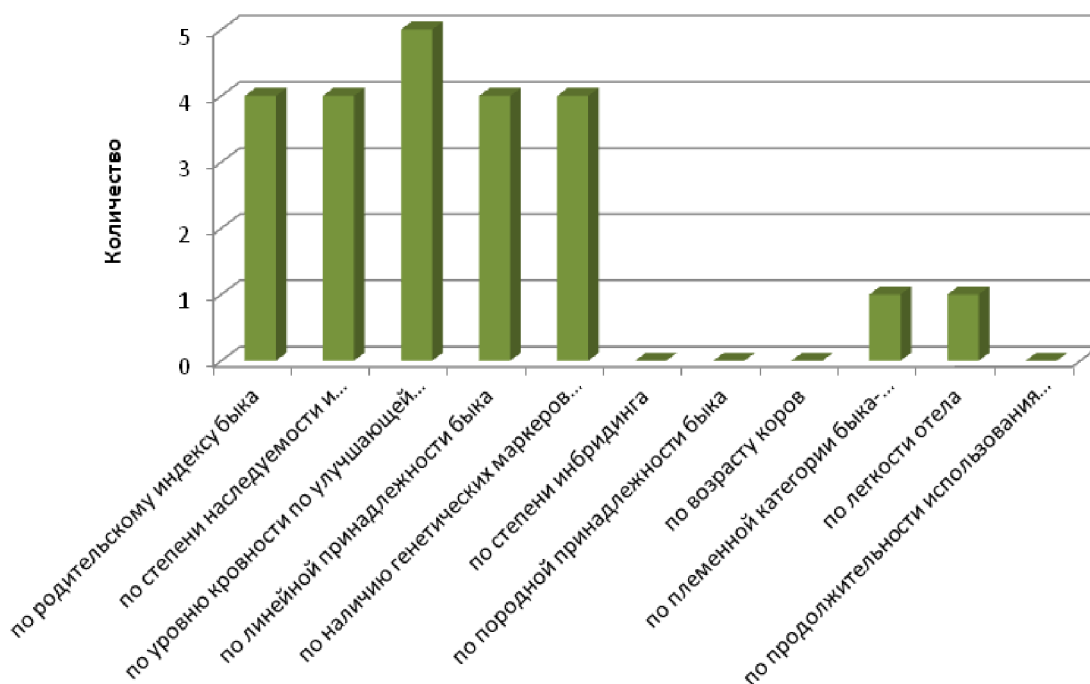


Рис. 4. Варианты подбора быков-производителей.

Следует упомянуть, что в ответе допускалось использовать несколько вариантов подбора. Больше предпочтение при подборе быков-производителей было отдано варианту «по уровню кровности по улучшающей породе». Данный вариант подбора выбрали 5 товаропроизводителей. Такие предложенные варианты как «по родительскому индексу», «по степени наследуемости и взаимосвязей селекционных признаков», «по линейной принадлежности быка», «по наличию генетических маркеров молочной продуктивности» отметили 4 производителя. Варианты «по племенной категории быка-производителя» и «легкость отела» указал 1 производитель.

На последнем этапе товаропроизводителям необходимо было ответить на вопрос «Важна ли для вас «доступность» предприятия, являющегося поставщиком племенного материала, в частности, методическое сопровождение, региональная принадлежность, практико-ориентированный подход (рис. 5).

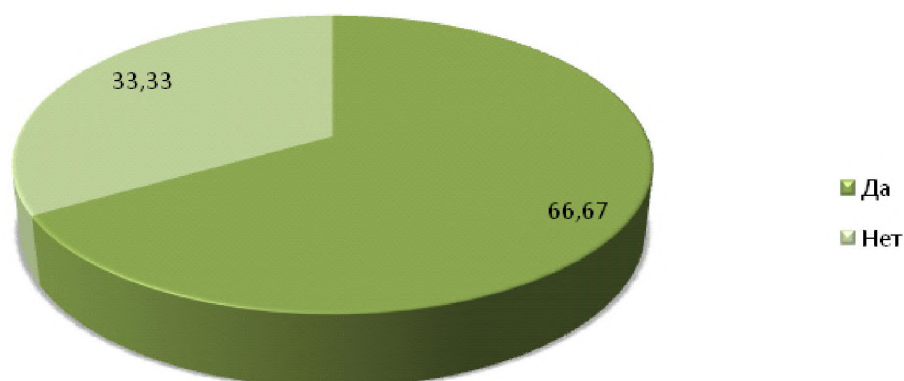


Рис. 5. «Доступность» предприятия, являющегося поставщиком племенного материала.

Приведенные на рис. 5 результаты свидетельствуют о важности «доступности» предприятия-поставщика племенного материала. 66,67 % опрошенных ответили на поставленный вопрос «да», в свою очередь 33,33 % - «нет».

Таким образом, данные анкетирования подтвердили важность определения основных параметров (критериев) с целью закрепления быков-производителей за маточным поголовьем коров в молочном скотоводстве для сельскохозяйственных производителей Омской области, занимающихся разведением крупного рогатого скота красной степной и черно-пестрой породы.

### Заключение

Полученные результаты исследований показывают, что у сельскохозяйственных товаропроизводителей отсутствует единая система по воспроизводству собственного поголовья, а именно по организации подбора быков-производителей для маточного поголовья коров молочного направления продуктивности. Поэтому разработка рекомендаций по закреплению быков в молочном скотоводстве является актуальным направлением. Научно обоснованные рекомендации будут востребованы специалистами агропромышленного комплекса и всеми заинтересованными лицами, так как позволят комплексно решить проблему выбора подходящего производителя.

### Литература

1. Литовченко, И.П. Селекционно-генетические параметры в популяции черно-пестрого скота в Омской области и использование их в племенной работе: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - Уфа, 2007. – С. 19.
2. Албегова Л.Х. Влияние генотипа молодняка черно-пестрой породы на их продуктивные показатели / Л.Х. Албегова, В.В. Ногаева, Ал.Т. Кокоева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т.57. №1 – С. 83-87.
3. Юрк Н.А. Разработка элементов системы управления качеством мясных полуфабрикатов на предприятиях АПК / Н.А. Юрк // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2019. №12. - С. 57-62.

4. Смирнова Н.А. Современные системы управления качеством и безопасностью пищевых продуктов / Н.А. Смирнова, А.А. Смирнов // Пищевая промышленность. - 2015. №11. - С. 12-14.
5. Гончаренко И.В. Молочный скот Дании / И.В. Гончаренко, Д.Т. Винничук // Animal Breeding and Genetics. - 2015. №49. - С. 76-79.
6. Кертиев Р.М. Программа разведения и совершенствования крупного рогатого скота холмогорской породы / Р.М. Кертиев [и др.] // Зоотехния. - 2016. №2. - С. 14-15.
7. Лебедько Е.Я. Научно-методическое обоснование системы формирования и совершенствования высокопродуктивных племенных стад в молочном скотоводстве / Е.Я. Лебедько // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. № 6 (76). - С. 27-32.
8. Иванова И.П. Особенности формирования селекционной группы коров / И.П. Иванова, И.В. Троценко, С.В. Борисенко // Вестник КрасГАУ. - 2018. №2 (137). - С. 45-51.
9. Трухачев В.И. Пути улучшения селекционных признаков северокавказской популяции айширской породы крупного рогатого скота / В.И. Трухачев, С.А. Олейник, Н.З. Злыднев, В.Ю. Морозов // Вестник АПК Ставрополя - 2016. № 3 (23). - С. 122-125.
10. Трухачев В.И. Селекция молочного скота стран Северной Европы: Стратегия, методы, результаты (I часть) / В.И. Трухачев, Н.З. Злыднев, М.И. Селионова // Journal of Dairy and Beef Cattle Breeding. - 2016. № 4. - С. 2-5.
11. Мкртчян Г.В. Белковомолочность коров и возможные пути ее повышения / Г.В. Мкртчян, А.В. Бакай, А.Н. Кривикова // Зоотехния. - 2020. №4. - С. 2-7.

#### **I.P. Ivanova, N.A. Yurk ANALYSIS OF PREFERENCES OF AGRICULTURAL PRODUCERS WHEN DEVELOPING RECOMMENDATIONS TO SELECT BULLS IN DAIRY CATTLE BREEDING**

In the dairy cattle breeding of Omsk region, there are low rates of the breeding process for lack of a single scientifically based approach to select producers for the breeding stock among the agricultural enterprises of the region. Therefore, to determine the main criteria for selecting male cows by real producers in dairy cattle breeding is relevant. The research tool was a questionnaire that was sent to the heads of agricultural enterprises and organizations. The questionnaire was answered by 9 respondents from 7 municipal districts of the region. A number of regularities and trends specific for this section of the livestock industry in the Russian agro-industrial complex are revealed. It was found that there is no single selection system of bulls among the respondents. 88.88 % of respondents are guided by scientifically based breeding programs and plans to select male cows, but 11.11 % do not have their own aims of breeding and trust the bull selection based on the recommendations of breeding material suppliers. For the majority of respondents, the most important breeding characteristics in dairy cattle breeding in Omsk region are «milk yield» - the rank sum is 11, in the second place «mass fraction of fat and protein» - 17, in third place such trait as «milk type level» - 28. For livestock enterprises in Omsk region, territorial availability of the breeding material supplier was important, so 66.67% of respondents answered «important», and only 33.33% are able to cooperate with suppliers from other regions of Russia and, including foreign companies. Thus, the results obtained indicate that there is no single system for the reproduction of dairy cattle among agricultural producers in Omsk region. Therefore, the development of recommendations to select bulls in the dairy cattle breeding will help to solve this problem.

*Keywords: dairy cattle breeding, selection, questionnaire, cattle.*

**Иванова Ирина Петровна**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина». 644008, СФО, Омская обл., г. Омск, Институтская пл., 1. E-mail: [ip.ivanova@omgau.org](mailto:ip.ivanova@omgau.org)

**Юрк Наталия Анатольевна**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина». 644008, СФО, Омская обл., г. Омск, Институтская пл., 1. E-mail: [na.yurk@omgau.org](mailto:na.yurk@omgau.org)

**Irina Petrovna Ivanova**, Cand.Agr.Sci., associate professor, FSBEI HE «Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin», 644008, Siberian Federal District, Omsk region, Omsk, 1 Institutskaya Ploshchad. E-mail: [ip.ivanova@omgau.org](mailto:ip.ivanova@omgau.org)

**Nataliya Anatolyevna Yurk**, Cand.Tech.Sci., associate professor, FSBEI HE «Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin», 644008, Siberian Federal District, Omsk region, Omsk, 1 Institutskaya Ploshchad. E-mail: [na.yurk@omgau.org](mailto:na.yurk@omgau.org)



УДК 636.2.034.082

Гукежев В.М., Габаев М.С., Жашуев Ж.Х., Темираев В.Х.

### ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЕ ЖИВОТНЫЕ СТАДА, ИХ ЗНАЧЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Целенаправленный улучшающий отбор и подбор способствуют накоплению желательных генотипов, увеличению удельного веса высокопродуктивных особей, однако в практической селекции анализ происхождения матерей этих коров далеко не всегда подтверждается данным постулатом, что требует дополнительных исследований. С целью определения влияния группы высокопродуктивных животных стада, количественно позволяющих получать статистически достоверную информацию и обоснованные выводы их конкретного воздействия на эффективность селекции были проведены исследования в племенном репродукторе красной степной породы СХПК Майского района Кабардино-Балкарии. Из 700 коров стада животных, удовлетворяющих заданным параметрам отбора, оказалось 89 (12,7%) голов, в том числе первотелок – 21 (23,6%), второго отела – 32 (36,0%) и трех отелов и старше – 36 (40,4%). Из 132 коров-первотелок удельный вес лучших составил 15,9; из 157 коров 2-го отела – 20,4; из 421 - трех отелов и старше всего 8,6%, что в 2 и более раз ниже. Как по первой, так и по наивысшей лактации матери высокопродуктивных коров уступали дочерям независимо от возраста, с увеличением возраста дочерей их превосходство над матерями увеличивается. Максимальное превосходство отмечено по группам дочерей 3-х отелов и старше быков Грильяж 6977 и Торпан 2739. Лучшие дочери-первотелки получены от 3-х быков-производителей Иман 314, Кнор 45026 и Тибул 3728 со средним удоем 6379,3; 6217,2 и 6208,6 кг, что выше удоя матерей по соответствующей лактации на 2387,1; 1735,9 и 1459,5 кг. По второй лактации – от быков Тибул 3728 – 7788,7 кг; Иман 314 – 7386,0 кг и Торпан 2739 – 7105,2 кг. Среди коров 3-х отелов и старше – дочери быков Торпан 2739 – 8062,4 кг и Грильяж 6977 – 7991 кг. Результаты исследований показали, что целенаправленный отбор коров племенного ядра, оценка по качеству потомства и подбор быков с учетом сочетаемости на фоне улучшенного кормления способствовали повышению эффективности селекции.

**Ключевые слова:** коровы-рекордистки, возраст, происхождение, оценка быков, степень влияния.

**Введение.** Селекция в животноводстве – это целенаправленный, системный отбор лучших животных, их рациональное использование для увеличения количества желательных генотипов в стаде, породе и т.д., данный процесс довольно продолжителен и надо быть готовым к тому, что чем выше исходные показатели признаков отбора, тем сложнее получить достоверный эффект.

По данным Гукежева В.М., Габаева М.С. и Батыровой О.А. (2016) [1], Кадзаевой З.А. (2014) [2], Габаева М.С. и Гукежева В.М. (2016) [3], Ногаевой В.В. и Албеговой Л.Х. (2020) [4] «Селекционно-племенная работа в молочном скотоводстве направлена на создание высокопродуктивных животных. При этом первостепенное значение при выведении племенной ценности, организации учета, планировании производства, выборе методов отбора, подбора и использования животного придается молочной продуктивности. Установление (выявление) племенной ценности животных, рациональное использование их генетического потенциала была и остается важнейшей задачей селекции»

Тукфатулин Г.С. и др. (2019) [5], Тузов И.Н. и Григорьева М.Г. (2016) [6], Гавриленко В.П. (2014) [7], Гукежев В.М. и Габаев М.С. (2015) [8], Великжанин В.И. (2000) [9], Тезиев Т.К. и Козырев С.Г. (2013) [10], Ногаева В.В. (2019) [11] установили, что: «Высокопродуктивные животные – основа рентабельного и конкурентоспособного молочного производства, а совершенствование разводимой породы скота зависит от формирования высокопродуктивного стада, разработки методов отбора коров по комплексу признаков с учетом молочной продуктивности и плодовитости, результатов генетического анализа признаков, имеющих практическое, хозяйственное значение, их изменчивость, повторяемость и наследуемость».

В этой связи, согласно заключения Семеновой Н.В. (2015) [12], Maltz E., Kroll O., Barash H., Shamy A., Silanikove N. [13] «При прогнозировании и планировании племенной работы необходимо учитывать величину корреляции между хозяйственно полезными признаками», а по данным Vetharaniam Y., Davis S.R., Upsdell M., Kolver E.S., Pleasants A.B (2003) [14] «у животных, конститу-

ционально предрасположенных к производству молока, обнаруживается более высокая корреляционная зависимость».

Казалось, простая арифметика: молочная продуктивность – слагаемая генотипа и среды = величина удоя, то есть для селекции важно знать потенциал коровы и обеспечить возможность его реализации. На данном этапе человек имеет относительно больше шансов воздействия на вторую составляющую проблемы – условия среды, основным рычагом которого является создание комфортных условий. Достаточно отметить, что улучшением условий кормления и содержания на первом этапе возможно увеличение удоя в разы, нужно отметить, что во многом мы этот вариант освоили и получили определенный результат, но появились и проблемы – воспроизводство и жизнеспособность, а это генотип и решение этих проблем требует совершенно других подходов.

**Материал и методы исследований.** Объектом исследований послужила лучшая часть коров стада СХПК «Ленинцы» Майского района КБР: первотелки с удоем за первые 305 дней лактации 6000, второго отела – 6500 и 3-х отелов и старше – 7000 кг и более. Проведена группировка по происхождению, возрасту отела, продуктивности, возрастной изменчивости.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В соответствии с методикой нами проведена выборка лучших коров разного возраста и их группировка (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение коров по возрасту и удою за первые 305 дней лактации

Классы по удою	Возраст коров			
	I	II	III	всего
От 6000 до 7000	20	15	-	35
7001-8000	1	12	23	36
8001-9000	-	3	10	13
Свыше 9001	-	2	3	5
В среднем	21	32	36	89
Возраст I отела, дн	819,5±30,9	826,4±27,7	797,9±16,0	-
Cv	16,4	16,8	11,0	-
σ	134,7	138,8	87,8	-

Таблица 2 – Продуктивность матерей и их дочерей лучших коров стада

Показатель	Матери		Доче-ри	Матери		Дочери	Матери		Дочери
	I	наив.		I	наив.		I	наив.	
Количество пар	21			32			36		
Лактация	I	наив.	I	I	наив.	II	I	наив.	наив.
Удой, кг	4351,1 ±211,7	5464,0 ±198,1	6237,7 ±167,1	4829,9 ±223,0	5888,5 ±176,7	7099,0 ±132,9	4216,3 ±180,6	5034,2 ±205,9	7853,5 ±196,7
Cv	19,5	12,0	8,4	20,7	14,7	10,6	21,0	20,8	9,8
σ	846,8	657,2	507,6	997,4	865,6	751,9	884,8	1049,3	709,9
Дочери к матерям ±, кг	+1886,1	+773,7	-	+2269,1	+1210,5	-	+3637,2	+2819,3	-

Анализ показал, что из 700 коров стада животных, удовлетворяющих заданным параметрам отбора, оказалось 89 (12,7%) голов, в том числе первотелок 21 (23,6%), второго отела – 32 (36,0%) и трех отелов и старше – 36 (40,4%) от выборки. Однако, если учесть удельный вес лучших животных от их общего количества в стаде с учетом возраста, то из 132 коров-первотелок удельный вес лучших составил 15,9; из 157 коров 2-го отела – 20,4; из 421-трех отелов и старше всего 8,6%, что в 2 и более раз ниже, что свидетельствует о том, что среди полновозрастных коров около 180 голов, потенциал которых уже на данном этапе не представляет селекционного интереса для воспроизводства стада и должны быть постепенно выбракованы (выранжированы).

Обращает внимание тот факт, что средний возраст первого отела лучших коров стада незначительно различается и составил чуть более 26 месяцев. В последние годы ведется работа по стабилизации этого показателя на уровне 24-25 месяцев, что вполне реально позволяет внедрить уровень кормления и интенсивность роста и развития ремонтных телок в хозяйстве.

В практической селекции всегда возникает ряд вопросов, ответы на которых далеко не однозначны и не всегда совпадают с классическими положениями. Одним из них является результативность отбора и подбора. Целенаправленный улучшающий отбор и подбор практически не оспариваются, и способствуют накоплению желательных генотипов, о чем свидетельствуют и наши результаты по увеличению удельного веса высокопродуктивных особей среди коров 1 и 2-го отелов, однако анализ происхождения, в частности, матерей этих коров, далеко не всегда подтверждается данным постулатом.

Анализ удоя матерей лучших коров стада показал, что как по первой, так и по наивысшей лактации матери высокопродуктивных коров уступали дочерям независимо от возраста. Однако четко прослеживается, что с увеличением возраста дочерей разница между удоями матерей и их дочерей линейно повышается (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние матерей на удой высокопродуктивных дочерей быков-производителей

Кличка и № быка-производителя	Пара «мать-дочь»	Возраст в отелах	Средний удой дочерей, кг	Средний удой матерей, кг		± дочери к матерям	
				по I лактации	по наивысшей	по I лактации	по наивысшей
Арзамас 8815	7	2	6905,6 ±187,5	4293,0 ±198,6	5508,2 ±212,4	+2612,6	+1397,4
	2	3 и ст.	7037,5	3906,5	5580,0	+3131,0	+1457,5
Гир 1883	6	2	6913,8 ±168,4	4119,3 ±173,7	5705,2 ±181,5	+2794,5	+1208,6
	2	3 и ст.	7348,0	4888,5	5530,5	+2459,5	+1817,5
Грильяж 6977	9	3 и ст.	7991,1 ±171,2	3859,3 ±179,5	4925,9 ±184,5	+4131,8	+3065,2
Иман 314	5	1	6379,4	3992,3	5614,7	+2387,1	+764,7
	3	2	7386,0	6563,0	7141,0	+823,0	+245,0
Кнор 45026	12	1	6217,2 ±184,1	4481,3 ±207,4	5461,3 ±192,6	+1735,9	+755,9
	2	2	7072,5	5401,0	5788,0	+1671,5	+128,5
Твист 76849	5	3 и ст.	7507,6	4210,8	5213,0	+3296,8	+2294,6
Тибул 3728	2	1	6209,5	4749,0	6156,1	+1459,5	+54,4
	3	2	7788,7	5012,0	6619,5	+2776,7	+1169,2
Топаз 1239	4	3 и ст.	7540,0	4273,1	4935,5	+3266,9	+2604,5
Торпан 2739	10	2	7105,2 ±162,3	4756,8 ±176,5	5704,3 ±168,8	+2348,4	+1400,9
	12	3 и ст.	8062,4 ±159,4	4233,8 ±156,4	5137,8 ±162,5	+3828,6	+2924,6

Следует отметить, что средние показатели матерей могут ввести в заблуждение, что рекордистки стада получены от относительно низкопродуктивных матерей, средний удой которых даже по наивысшей лактации ниже среднего удоя по стаду, это было бы справедливо на фоне одинакового уровня кормления, однако, если учесть, что подавляющая часть матерей лактировала в условиях кормления на уровне 4500–4800 кг, все становится на свои места. Повышение уровня кормления существенно корректирует ранги распределения животных по удою и варианты отбора.

Анализ результатов исследований показывает, что разница в удое дочерей и матерей, наряду с

происхождением зависит от продолжительности времени между учитываемыми лактациями. Чем старше, тем больше возможное влияние уровня кормления. Поскольку в выборку были включены лучшие коровы, то более логично сравнение дочерей с матерями по наивысшей лактации. Данные свидетельствуют о том, что с увеличением возраста дочерей их превосходство над матерями увеличивается. Максимальное превосходство отмечено по группам дочерей 3-х отелов и старше быков Грильяж 6977 и Торпан 2739.

По результатам выборки лучшие дочери-первотелки получены от 3-х быков-производителей Иман 314, Кнор 45026 и Тибул 3728 со средним удоем по первой лактации соответственно 6379,3; 6217,2 и 6208,6 кг, что выше удоя матерей по соответствующей лактации на 2387,1; 1735,9 и 1459,5 кг.

По второй лактации лучшие дочери получены от быка Тибул 3728 – 7788,7 кг; на втором месте дочери быка Иман 314 с удоем 7386,0 кг и на 3-м дочери быка Торпан 2739 – 7105,2 кг. Здесь надо учесть, что эти показатели проявили дочери первых двух быков по 2 дочерям, а Торпана 2739 по 10 дочерям.

Среди коров 3-х отелов и старше лучшими оказались дочери быков Торпана 2739–8062,4 кг и Грильяжа 6977–7991 кг.

### Выводы

В заключение можно отметить, что целенаправленный отбор коров племенного ядра, оценка по качеству потомства и подбор быков с учетом сочетаемости на фоне улучшенного кормления способствовали более раннему выявлению лучших генотипов, о чем свидетельствует тот факт, что удельный вес лучших коров среди первотелок составил 16 %, коров второго отела – 20,4 %, а среди 3-х отелов и старше всего 8,6 %, хотя в структуре стада полновозрастные коровы представлены 60,1 процента.

### Литература

1. Габаев М.С. Достоверность племенной оценки коров по удою за первые 305 дней лактации / М.С. Габаев, В.М. Гукеев // Международные научные исследования. 2016. №3 (28). - С. 266-268.
2. Гукеев В.М. Комплексная оценка животных. Достоинства и недостатки / В.М. Гукеев, М.С. Габаев, О.А. Батырова // Зоотехния. 2014. №9. - С. 26-29.
3. Кадаева З.А. Племенная ценность и продуктивные показатели коров разных пород / З.А. Кадаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т.51. №4. - С. 109-113.
4. Ногаева В.В. Влияние разной кровности по улучшающей породе коров-первотелок на их молочную продуктивность / В.В. Ногаева, Л.Х. Албегова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т.57. №1. - С. 60-63.
5. Гавриленко В.П. Селекционно-генетические параметры коров-первотелок при создании племенных стад в молочном скотоводстве / В.П. Гавриленко // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. 2014. №4 (28). - С.115-119.
6. Гукеев В.М. Влияние генотипа улучшающих пород на изменчивость основных признаков отбора в скотоводстве / В.М. Гукеев, М.С. Габаев // Международные научные исследования. 2015. №3 (24). - С. 113-115.
7. Тукфатулин Г.С. Хозяйственные и биологические особенности животных разной поведенческой активности / Г.С. Тукфатулин [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №1. - С. 49-54.
8. Тузов И.Н. Современные проблемы в скотоводстве / И.Н. Тузов, М.Г. Григорьева. - Краснодар: КубГАУ, 2016. - С. 66.
9. Великжанин В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота / В.И. Великжанин. - СПб: ВНИИРГЖ, 2000. - 19 с.
10. Тезиев Т.К. Воспроизводительные качества коров разного генотипа / Т.К. Тезиев, С.Г. Козырев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №3. - С. 74-77.
11. Ногаева В.В. Молочная продуктивность коров разного генотипа / В.В. Ногаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т. 56. №4. - С. 81-84.
12. Семенова Н.В. Оценка наследуемости и генетических корреляций продуктивных и технологических признаков молочного скота и их применение в практической селекции / Н.В. Семенова // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т.29. №4. - С. 44-46.
13. Maltz E., Kroll O., Barash H., Shamy A., Silanikove N. Lactation and body weight of dairy cows: interrelationships among heat stress, calving season and milk yield // J. anim. Feed Sc., 2000. Vol.9. N 1. P. 33-45.
14. Vetharanim Y., Davis S.R., Upsdell M., Kolver E.S., Pleasants A.B. Modelling the effect of energy status on mammary gland growth and lactation // Y. Dairy Jc., 2003. 86: 3178-3156.

**V.M. Gukezhev, M.S. Gabaev, Zh.Kh. Zhashuev, V.Kh. Temiraev HIGHLY PRODUCTIVE HERDS, THEIR SIGNIFICANCE AND RATIONAL USE**

Purposeful improving selection contributes to the accumulation of desirable genotypes, increasing the specific weight of highly productive individuals, however, in practical breeding the analysis of the origin of these cows' mothers is not always confirmed by this postulate, which requires additional research. Research to determine the influence of highly productive group of animals that quantitatively allows obtaining statistically valid information and reasoned conclusions to their specific impact on the effectiveness of selection was performed using red steppe breed in the breeding reproducer of Maysky district in the Kabardino-Balkar Republic. Of 700 cows there were 89 (12.7%) animals that met the specified selection parameters including 21 (23.6%) heifers, 32 (36.0%) of the second calving and 36 (40.4%) of three calvings and older. Of 132 heifers, the specific weight of the best was 15.9; out of 157 cows of the second calving – 20.4; out of 421 cows of three calvings and older – only 8.6%, which is 2 or more times lower. Both for the first and highest lactation, the mothers of highly productive cows were inferior to their daughters, regardless of age, with increasing age of the daughters, their superiority over the mothers increases. The maximum superiority was in the groups of daughters of three calvings and older – bulls Grilyazh 6977 and Torpan 2739. The best daughter heifers were obtained from three male cows Iman 314, Knor 45026 and Tibul 3728 with an average milk yield 6379,3; 6217,2 and 6208,6 kg, which is higher than the mothers' milk yield, according to the corresponding lactation, by 2387,1; 1735,9 and 1459,5 kg. Of the second lactation – from male cows Tibul 3728-7788,7 kg; Iman 314-7386,0 kg and Torpan 2739 – 7105,2 kg. Among cows of three calvings and older are daughters of male cows Torpan 2739-8062,4 kg and Grilyazh 6977-7991 kg. The research results showed that purposeful selection of nucleus stock cows, evaluation of the offspring quality, and selection of bulls due to compatibility on the background of improved feeding helped to increase the efficiency of breeding.

*Keywords: champion cows, age, origin, evaluation of bulls, level of impact.*

**Гукежев Владимир Мицахович**, д.с.-х.н., профессор, заведующий лабораторией животноводства Института сельского хозяйства – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук» (ИСХ КБНЦ РАН). 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Кирова, 224. E-mail: [kbniish2007@yandex.ru](mailto:kbniish2007@yandex.ru)

**Габаев Муса Султанович**, к.с.-х.н., старший научный сотрудник лаборатории животноводства Института сельского хозяйства – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук» (ИСХ КБНЦ РАН). 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Кирова, 224. E-mail: [m\\_gabaev@mail.ru](mailto:m_gabaev@mail.ru)

**Жашуев Жамал Хусеевич**, старший научный сотрудник лаборатории животноводства Института сельского хозяйства – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук» (ИСХ КБНЦ РАН). 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Кирова, 224. E-mail: [kbniish2007@yandex.ru](mailto:kbniish2007@yandex.ru)

**Темираев Виктор Хамицевич**, д.с.-х.н., профессор кафедры менеджмента и маркетинга, ректор ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [rector@gorskigau.com](mailto:rector@gorskigau.com)

**Vladimir Mitsakhovich Gukezhev**, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the laboratory of Animal husbandry, Institute of Agriculture – branch of FSBSI «Federal Scientific Centre «Kabardino-Balkarian Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences». 360004, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 224 Kirov str. E-mail: [kbniish2007@yandex.ru](mailto:kbniish2007@yandex.ru)

**Musa Sultanovich Gabaev**, Cand.Agr.Sci., senior researcher of the laboratory of Animal husbandry, Institute of Agriculture – branch of FSBSI «Federal Scientific Centre «Kabardino-Balkarian Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences». 360004, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 224 Kirov str. E-mail: [m\\_gabaev@mail.ru](mailto:m_gabaev@mail.ru)

**Zhamal Khuseevich Zhashuev**, senior researcher of the laboratory of Animal husbandry, Institute of Agriculture – branch of FSBSI «Federal Scientific Centre «Kabardino-Balkarian Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences». 360004, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 224 Kirov str. E-mail: [kbniish2007@yandex.ru](mailto:kbniish2007@yandex.ru)

**Victor Khamitsevich Temiraev**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Management and Marketing, rector of FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [rector@gorskigau.com](mailto:rector@gorskigau.com)

УДК 636.084:45.4

Дзагуров Б.А., Карлов А.Г.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕНТОНИТА В РАЦИОНЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ

На основании результатов рекогносцировочного опыта, при котором была выявлена оптимальная доза подкормки молодняка крупного рогатого скота бентонитовой глиной, способствовавшая достоверному увеличению прироста живой массы и конверсии кормов, с целью подтверждения и большей убедительности полученных в рекогносцировочном опыте результатов, был проведен 1-й научно-хозяйственный опыт на молодняке крупного рогатого скота в КФХ (ст. Змейская, Кировского района, РСО–Алания), продолжительностью девять месяцев. Исследования проводили на сформированных по принципу пар-аналогов двух группах подопытных животных, (контрольная и опытная, по 10 голов в каждой группе). Контрольной группе скармливали основной рацион, опытная группа с основным рационом ежедневно подкармливалась выявленной в рекогносцировочном опыте оптимальной дозой бентонита в количестве 1% из расчета на сухое вещество рациона. Ежемесячными контрольными взвешиваниями молодняка с 9- до 18-месячного возраста, определением хозяйственно-полезных признаков молодняка установлено достоверное увеличение живой массы у опытной группы на 8,3% и увеличении конверсии корма на 1 кг прироста – на 4,6%. В результате контрольного убоя подопытных животных в 18-месячном возрасте установили, что средняя масса парной туши опытной группы была выше, чем в контрольной группе на – 26,7 кг. Показатель убойного выхода так же был выше в опытной группе на 0,6%. Гематологические показатели подопытного поголовья были в пределах физиологических норм. Достоверно больше в крови животных опытной группы была концентрация гемоглобина, количество эритроцитов и общего сывороточного белка, щелочного резерва крови, по сравнению с таковыми показателями контрольной группы.

**Ключевые слова:** *молодняк на откорме, подкормка бентонитом, прирост массы тела, конверсия корма, исследования крови, убойные показатели.*

**Актуальность темы.** Известно, что в кормах, производимых в регионе предгорий Северного Кавказа, отмечается недостаток ряда минеральных элементов (кальция, фосфора, кобальта, марганца, меди, йода и др.). С целью компенсации указанного недостатка минеральных элементов при балансировании кормовых рационов специалисты используют синтетические соли минеральных веществ, которые являются дорогостоящими и считаются экологически небезопасными [3-5]. Изучив результаты ранее проведенных исследований [6, 7] по изучению возможности использования природных минеральных комплексов – бентонитовых глин, в которых содержится большое количество [6] минеральных элементов, в том числе жизненно-необходимых микроэлементов, обладающих полезными для пищеварительного метаболизма физико-химическими свойствами (сорбционные качества, ионообменная способность, каталитическая и поверхностная активность и др.) и на основании результатов проведенного нами рекогносцировочного опыта на откормочном поголовье [7, 9], при котором установили оптимальную дозу подкормки молодняка бентонитом, способствовавшей достоверному увеличению прироста и уменьшению затрат корма на 1 кг прироста, было актуальным проведение научно-хозяйственного опыта для подтверждения и большей убедительности возможности использования бентонитовой подкормки для частичной компенсации микро-минерального недостатка в кормовом рационе молодняка крупного рогатого скота симментальской породы на откорме [1, 8].

**Целью исследований** было изучение действия бентонитовой подкормки на изменения хозяйственно-полезных признаков молодняка крупного рогатого скота и гематологических показателей. В этой связи были поставлены следующие задачи:

- изучить приросты живой массы;
- рассчитать конверсию кормов;
- определить убойные показатели (предубойная живая масса, масса парной туши, масса внутреннего жира-сырца, убойный выход);
- изучить влияние выявленной в рекогносцировочном опыте оптимальной дозы бентонита гематологические показатели (количество форменных элементов, концентрация гемоглобина, щелочной резерв крови, общий сывороточный белок и его отдельные фракции).

**Материал и методы исследований.** Для определения действия бентонитовой подкормки на изменения хозяйственно-полезных признаков молодняка на откорме, был проведен 2-й научно-хозяйственный опыт на откормочном поголовье крупного рогатого скота симментальской породы с 9- до 18-месячного возраста в КФХ «Калоев», расположенного вблизи станицы Змейская, Кировского района, РСО–Алания. С целью проведения исследований, по принципу пар-аналогов были сформированы 2 подопытные группы животных (контрольная и опытная, по 10 голов в каждой группе). При этом контрольной группе животных скармливали основной рацион, а опытная группа подкармливались измельченным (диаметром частиц 3-4 мм) бентонитом в количестве 1% от сухой массы рациона (выявленная в рекогносцировочном опыте оптимальная доза). Бентонитовую глину смешивали с задаваемыми концентратами и скармливали ежедневно согласно нижеприводимой схемы (табл. 1).

Таблица 1 – Схема подкормки откормочного поголовья бентонитом

n = 10

Группы	Особенности кормления			
		количество подкармливаемого бентонита		
		на сухое вещество рациона, %	возраст, мес.	
			9-15	16-18
в натуральном выражении, г				
Контрольная	Основной рацион	-	-	-
Опытная	Основной рацион +	1,0	60,1	69,3

На основании учета потребляемых подопытными животными кормов и абсолютного прироста за весь период опыта, определяли расход корма на 1 кг прироста живой массы. Учет концентратов, предварительно взвешенных, в смеси с бентонитом проводили ежесуточно и скармливали индивидуально для каждого животного из опытной группы. Для зоотехнического анализа скармливаемых кормов регулярно отбирали средние образцы корма по методикам ВИЖ (Н.П. Дрозденко и др., 1981) [1].

Прирост живой массы определяли ежемесячными индивидуальными взвешиваниями подопытных животных и рассчитывали показатели абсолютного и среднесуточного прироста массы тела.

Убойные показатели определяли при контрольном убое животных (по три головы с каждой группы) с характерной для группы живой массой, в 18-месячном возрасте по методике ВИЖа, ВАСХНИЛ и ВНИИМП (1968), с последующей обвалкой туш по методу П.Б. Житенко (1987), при этом изучали следующие показатели: предубойная живая масса (после 24-часовой голодной выдержки). Продуктивные показатели мяса откормочного поголовья исследовали по методике Д.Л. Левантина (1967), при этом изучали массу парной туши (масса убитого животного без головы, шкуры, внутренних органов, внутреннего жира, хвоста, передних конечностей по запястный сустав, задних конечностей по скакательный сустав), массу внутреннего жира-сырца, убойный выход. Морфологический состав туш изучали по методике, разработанной ВИЖ (1983).

С целью определения воздействия бентонитовой подкормки на гематологические показатели животных, в 15- и 18-месячном возрасте брали кровь из яремной вены утром до кормления и сразу фиксировали гепарином. Анализ крови проводили в Республиканской ветеринарной лаборатории по методике В.И. Волгина и Л.С. Жебровского (1974). В крови определяли концентрацию гемоглобина - по методу Сали, эритроциты и лейкоциты подсчитывали в камере Горяева, щелочной резерв – по Неводову, общий сывороточный белок крови и его фракции - на рефрактометре ИРФ-22.

В образцах длиннейшей мышцы спины, крови, печени определяли концентрацию тяжелых металлов по методике Г.А. Смирновой и Н.П. Иванова (1977) при помощи спектрофотометра АА3-3.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Кормление подопытных животных производили на привязи, в помещениях для откорма молодняка. Зоогигиенические параметры микроклимата соответствовали установленным регламентам. Подкормку бентонитом производили с предварительно взвешенными и смешанными с концентратными кормами (комбикорм, жмых подсолнечный). Рацион был сбалансирован по всем питательным веществам и соответствовал нормам РАСХН (А.П. Калашников и др., 2003).

Таблица 2 – Состав и питательность суточного рациона для молодняка на откорме в возрасте 9–15 месяцев

Ингредиенты		Подопытные группы		
		контрольная		опытные
Сено луговое, кг		2		2
Силос кукурузный		8		8
Жмых подсолнечный, кг		1,3		1,3
Патока кормовая, кг		0,4		0,4
Комбикорм, кг		1,6		1,6
Барда хлебная, кг		12		12,6
Бентонит, г		-		60,1
Соль поваренная, г		40		40
В рационе содержалось				
Показатели	Ед. изм.	Треб. по норме	Контрольная	Опытная
ЭКЕ	мДж	7	7,1	7,1
Обменной энергии	мДж	70,3	71,1	71,1
Сухого вещества	кг	6,1	6,07	6,07
Сырого протеина	г	850	855	8,55
Переварим. протеина	г	560	559	559
Сырой клетчатки	г	1325	1331	1331
Сырого жира	г	240	246	246
Сахара	г	498	484	484
Крахмала	г	711	714	714
Соль поварен.	г	35	38	38
Кальция	г	42	38	43
Фосфора	г	24	23	23
Магния	г	14	14	15
Калия	г	52	51	55
Серы	г	33	31	33
Железа	мг	390	428	470
Цинка	мг	270	261	282
Меди	мг	60	55	60
Кобальта	мг	3,9	3,6	4,0
Марганца	мг	230	225	236
Йода	мг	1,9	1,3	1,3
Каротина	мг	160	163	163
Витамина Д	тыс. МЕ	3,6	3,5	3,5
Витамина Е	мг	2102	2132	2132

Из представленного рациона кормления следует, что по питательности он соответствовал нормам ВИЖа, но при включении бентонитовой подкормки в состав скармливаемого комбикорма отмечалось некоторое увеличение количества минеральных элементов в рационе кормления опытной



группы, по сравнению с контрольной: кальция – 13,1%, магния – 7,1%, серы – 6,5%, железа – 9,8%. За счет добавления в рацион кормления опытной группы бентонита отмечалось увеличение некоторых жизненно-необходимых микроэлементов: марганца на 4,9%, кобальта – 11,1%, цинка – 8,03%, и меди на 9,0%.

Таблица 3 – Состав и питательность суточного рациона для молодняка на откорме в возрасте 16–18 месяцев

Ингредиенты	Подопытные группы			
	Контрольная	Опытные		
Солома ячменная, кг	3,5	3,5		
Силос кукурузный, кг	9	9		
Жмых подсолнечный, кг	1,5	1,5		
Патока кормовая, кг	0,6	0,6		
Комбикорм, кг	2,1	2,1		
Барда хлебная, кг	14	14		
Бентонит, г	-	69,3		
Соль поваренная, г	43	43		
В рационе содержалось				
Показатели	Ед. изм.	Треб. по норме	Контроль	Опытная
ЭКЕ	мДж	7,3	7,2	7,2
Обменной энергии	мДж	73,0	72,2	72,2
Сухого вещества	кг	7,5	7,5	7,5
Сырого протеина	г	983	993	993
Переварим. протеина	г	765	767	767
Сырой клетчатки	г	1990	1831	1831
Сырого жира	г	265	263	263
Сахара	г	520	524	524
Крахмала	г	755	782	782
Соль поварен.	г	39	42	42
Кальция	г	54	49	53
Фосфора	г	29	28	29
Магния	г	20	20	20
Калия	г	69	69	72
Серы	г	27	26	28
Железа	мг	600	607	632
Цинка	мг	450	471	490
Меди	мг	85	84	89
Кобальта	мг	6	6,8	7,3
Марганца	мг	400	452	487
Йода	мг	3	2,2	2,2
Каротина	мг	210	211	211
Витамина Д	тыс. МЕ	5,6	5,5	5,5
Витамина Е	мг	2330	2320	2320

Из представленного рациона кормления подопытного поголовья в возрасте 16-18 месяцев следует, что его питательность в целом соответствовала нормативам ВИЖ, но в связи с добавками в корм животных опытных групп бентонита отмечены некоторые количественные изменения содержания в рационе минеральных элементов. Больше, относительно контроля, содержалось в рационе опытной группы животных: кальция – на 8,1%, фосфора – 3,5, серы – 7,6% и железа – 4,1%. За счет добавления в рацион бентонита отмечалось увеличение некоторых жизненно-необходимых микроэлементов: меди – на 5,9, марганца – 7,7%, кобальта – 7,3%, цинка – 4,0%.

Для изучения изменений в составе кормового рациона при испытании нового кормового фактора (бентонитовой подкормки) на организм подопытных животных, нами проводились ежемесячные индивидуальные взвешивания подопытного поголовья, на основании результатов которого рассчитаны абсолютные и среднесуточные приросты живой массы. Результаты взвешиваний в начале и в конце опытного периода отражены в табл. 4.

Таблица 4 – Динамика живой массы молодняка

n = 10

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг:		
В начале опыта, кг	181,8±7,42	184,5±5,72
В конце опыта, кг	381,1±7,51	412,7±5,04
Приросты живой массы:		
Абсолютный, кг	199,3±3,2	228,2±3,1
Среднесуточный, г	738,1±18,1	845,1±16,3
Расход корма на 1 кг прироста:		
ЭКЕ, мДж	6,83	6,52
В % к контролю	100	95,4
Переваримого протеина, г	721,3	691,7
В % к контролю	100	95,8

Из представленных в табл. 4 показателей следует, что прирост живой массы у молодняка опытной группы в конце научно-хозяйственного опыта превышал живую массу животных контрольной группы на 8,3% , при  $P < 0,01$ .

Ежедневным учетом потребляемости корма в течение опытного периода и абсолютных приростов живой массы рассчитана конверсия корма на 1 кг прироста. При этом животные опытной группы затратили на 4,6 кг кормовых единиц меньше, чем аналоги из контрольной. Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста были ниже также в опытной группе на 4,1% по сравнению с аналогами контрольной группы (табл. 4).

Изменения в обмене веществ, которые происходят в организме животных под влиянием кормовых факторов, возраста и др. отражаются в гематологических показателях, которые являются индикатором гомеостаза организма животных (табл. 5).

Количество эритроцитов и концентрация в них гемоглобина считаются одними из показателей крови, которые участвуют в синтезе оксигемоглобина, качество и количество которого наиболее ярко отражают уровень окислительных процессов в организме. Из показателей крови, приводимых в табл. 5, следует, что у животных из опытной группы по сравнению с аналогами из контрольной группы количество эритроцитов было выше в 15-месячном возрасте – на 4,4% ( $P < 0,01$ ), а в 18-месячном – на 4,5% ( $P < 0,01$ ). Количество лейкоцитов у подопытных животных было в пределах физиологической нормы и не отличалось особыми изменениями между сравниваемыми группами. Концентрация гемоглобина в крови животных опытной группы в возрасте 15 месяцев превышал контроль – на 3,8%, в возрасте 18 месяцев – на 6,3% ( $P < 0,01$ ). Щелочной резерв - показатель функциональных возможностей буферной системы крови. В крови животных опытной группы в отличие от контрольной он был достоверно больше: в 15-месячном возрасте - на 5,5%, в 18-месячном возрасте – на 6,5% ( $P \leq 0,01$ ).

Таблица 5 – Гематологические показатели молодняка крупного рогатого скота на откорме  
n = 10

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	15 мес.	18 мес.	15 мес.	18 мес.
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	8,16±0,08	8,51±0,9	8,52±0,06	8,90±0,12
Гемоглобин, г/л	123,15±1,48	117,8±1,81	127,9±0,41	125,2±1,51
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	9,08±0,04	9,11±0,12	9,05±0,04	9,12±0,12
Щелочной резерв, мг%	215,5±1,24	216,1±0,65	227,41±0,83	230,1±2,29
Общий белок, г/л	71,56±0,28	72,68±0,35	75,62±0,28	78,45±0,18
Альбумины, %	32,27±0,10	35,15±0,35	34,73±0,51	35,98±0,32
Глобулины, %	39,29±0,08	41,67±0,25	40,89±0,39	42,74±0,47
$\alpha$ -глобулины, %	10,34±0,26	12,15±0,15	11,28±0,36	12,35±0,23
$\beta$ -глобулины, %	7,7±0,20	8,2±0,20	8,3±0,20	8,6±0,25
$\gamma$ -глобулины, %	21,25±0,28	21,32±0,34	21,31±0,25	21,52±0,30
Кальция, ммоль/л	2,51±0,04	2,57±0,03	2,75±0,04	2,83±0,2
Фосфора, ммоль/л	1,59±0,03	1,61±0,02	1,68±0,02	1,65±0,01

Общий белок крови - суммарная концентрация белков, находящихся в сыворотке крови. В опытной группе содержание общего сывороточного белка в 15-месячном возрасте было больше, чем в контрольной на 5,6%, а в 18-месячном возрасте – на 7,9% при  $P \leq 0,01$ . Содержание альбуминовой фракции в сыворотке крови животных опытной группы в 15-месячном возрасте было больше – на 2,46%, в 18-месячном возрасте – на 0,83% больше, чем у животных контрольной группы.

Фракция  $\alpha$ -глобулинов в крови животных обеих подопытных групп в 15 и в 18 месяцев была несколько больше у животных опытной группы, но различия были недостоверны. Содержание  $\beta$ -глобулинов в сыворотке крови было выше у животных опытной группы: в 15-месячном возрасте на 0,6% ( $P \leq 0,01$ ), по сравнению с образцами сыворотки крови контрольной группы, в 18-месячном возрасте выше – на 0,4%. Показатели содержания  $\gamma$ -глобулинов в крови животных опытной группы в 15-месячном возрасте больше контроля - на 0,06%, в 18-месячном возрасте - на 0,2%, чем в крови аналогов из контрольной группы. Концентрация кальция в крови животных опытной группы превышала контроль: в 15-месячном возрасте – на 9,5% ( $P \leq 0,01$ ) в 18-месячном возрасте – на 10,1% ( $P \leq 0,01$ ). Подкормка животных бентонитом не оказала существенного влияния на концентрацию фосфора в образцах крови сравниваемых групп подопытных животных.

Для изучения влияния бентонитовой подкормки на качественно-технологические характеристики мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота, по окончании научно-хозяйственного опыта был проведен контрольный убой. Контрольный убой проводили на ООО «Деликат».

Для убоя были отобраны 6 голов молодняка по 3 головы из каждой подопытной группы, с характерной для группы живой массой. Критериями оценки мясных качеств животных служили: предубойная живая масса (после голодания в течении суток), масса парной туши, масса внутреннего жира-сырца, убойный выход.

Таблица 6 – Результаты контрольного убоя животных

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Предубойная живая масса, кг	382,1±8,76	411,2±8,84
Масса парной туши, кг	195,8±12,74	212,5±11,78
Масса внутреннего жира, кг	11,4±1,38	12,9±1,85
Убойный выход, %	51,1±3,32	51,7±3,68

Из результатов контрольного убоя подопытных животных следует, что предубойная живая масса превосходила контроль на 29,1 кг, по массе парной туши животные опытной группы превосходили аналогов из контрольной группы на 8,5% ( $P < 0,01$ ), масса внутреннего жира - на 13,1%, показатель убойного выхода был выше в опытной группе на 0,6%.

### Выводы

На основании результатов проведенных исследований по изучению возможности введения в рацион кормления молодняка крупного рогатого скота симментальской породы бентонитовой подкормки установлено:

1. Добавление в рацион молодняка крупного рогатого скота бентонита в дозе 1% из расчета на сухое вещество рациона в конце опытного периода обеспечило достоверное увеличение прироста у животных на 8,3% по сравнению с контролем.

2. Подкормка молодняка крупного рогатого скота бентонитовой глиной Заманкульского месторождения способствовала снижению расхода корма на 1 кг прироста живой массы на 4,6 кг, переваримого протеина на 4,1%.

3. Анализ мясной продуктивности откормочного молодняка крупного рогатого скота симментальской породы показал, что добавление бентонитовой подкормки в рацион способствовало лучшему использованию микро- и макроэлементов корма. В опытной группе отмечалось увеличение: предубойной живой массы на 29,1 кг, массы парной туши - на 8,5% по отношению к контрольной группе. Масса внутреннего жира была выше в опытной группе: больше контроля - на 1,5 кг. Показатель убойного выхода были выше в опытной группе на 0,6% при сравнении с животными контрольной группы.

4. Гематологическими исследованиями сравниваемых образцов крови подопытных групп животных установлено, что концентрация гемоглобина в крови животных опытной группы в конце опытного периода превосходила контроль на 6,3%, количество эритроцитов было больше - на 4,5%, показатель щелочного резерва крови - на 6,5%, общего сывороточного белка - на 7,9%, кальция в крови животных опытной группы в 18-месячном возрасте было больше на 10,1%, по сравнению с аналогичными показателями образцов крови животных контрольной группы.

### Литература

1. Справочник по контролю кормления и содержания животных / В.А. Аликаев [и др.]. - М.: Колос, 1982. - 320с.
2. Гетоков О.О. Состояние и пути повышения молочного скотоводства Кабардино-Балкарии / О.О. Гетоков // Аграрная Россия. - 2001. - №1. - С. 14-17.
3. Дзагуров Б.А. Использование бентонита в кормлении дойных коров / Б.А. Дзагуров, Р.Х. Гадзаонов, А.Г. Карлов // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2020. - Т.57. - №1. - С. 54-59.
4. Дзагуров Б.А. Подкормка молодняка крупного рогатого скота на откорме бентонитом / Б.А. Дзагуров, А.Г. Карлов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т. 57. - №2. - С. 50-56.
5. Дзагуров Б.А. Влияние бентонитовой подкормки дойных коров на количественные и качественно-технологические свойства молока / Б.А. Дзагуров, А.Г. Карлов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т.57. №2. - С. 97-104.
6. Дзагуров Б.А. Использование бентонитовых подкормок поросят в качестве сорбента тяжёлых металлов в организме / Б.А. Дзагуров, З.А. Кцоева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2010. Т.47. №2. - С. 114-115.
7. Кальницкий Б.Д. Рекомендации по минеральному питанию телок, нетелей, коров / Б.Д. Кальницкий, С.Г. Кузнецов, О.В. Харитонов // Зоотехния. - 1991. - № 9. - С. 29-33.
8. Лапшин С.А. Использование минеральных добавок в животноводстве / С.А. Лапшин // Химизация сельского хозяйства. 1988. - №8. - С. 62-63.
9. Фисинин В.И. Генетический потенциал скота и его использование / В.И. Фисинин // Животноводство России. - 2002. - № 2. - С. 2-4.

### **V.A. Dzagurov, A.G. Karlov USE OF BENTONITE IN THE DIET OF FATTENING YOUNG CATTLE**

Based on the results of the reconnaissance experiment that revealed the optimal dose of feeding young cattle with bentonite clay, which contributed to a significant increase in live weight gain and feed conversion,

in order to confirm and make the results obtained in the reconnaissance experiment more convincing, the first nine month scientific and economic experiment was conducted using young cattle on the farm (village Zmeiskaya, Kirovsky district, RNO–Alania). Studies were conducted in two groups of experimental animals formed by the analogue scale (control and experimental, 10 heads each). The control group was fed the basic diet; the basic diet of the experimental group was supplemented daily with the optimal dose of bentonite identified in the reconnaissance experiment at a dose of 1% per dry matter of the diet. Monthly control weighings of young 9–18-month animals, determination of economically useful traits of young animals found a significant increase in live weight in the experimental group by 8,3% and an increase in feed conversion per 1 kg gain – by 4,6%. As a result of the control slaughter of experimental 18-month animals, it was found that the average weight of the hot carcass of the experimental group was higher than that of the control group by 26,7 kg. The slaughter yield index was also higher in the experimental group by 0,6%. The hematological parameters of the experimental livestock were within the limits of physiological norms. Concentration of hemoglobin, the number of red blood cells and total serum protein, the alkaline blood reserve were significantly more animals of the experimental group compared to those of the control group.

*Keywords: fattening young animals, bentonite feeding, body weight gain, feed conversion, blood tests, slaughter indices.*

**Дзагуров Борис Авдрахманович**, д.б.н., профессор кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [boris.alekseev.1961@mail.ru](mailto:boris.alekseev.1961@mail.ru)

**Карлов Алибек Геннадиевич**, аспирант кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [zmeyka.93@mai.ru](mailto:zmeyka.93@mai.ru)

**Boris Avdrakhmanovich Dzagurov**, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Therapy and pharmacology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [boris.alekseev.1961@mail.ru](mailto:boris.alekseev.1961@mail.ru)

**Alibek Gennadievich Karlov**, postgraduate student at the Department of Therapy and pharmacology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [zmeyka.93@mail.ru](mailto:zmeyka.93@mail.ru)

УДК 636.2.082.13

**Гужежев В.М., Хуранов А.М., Темирдашева К.А.**

### **ВЛИЯНИЕ РАЗДОЯ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЛАКТАЦИИ КОРОВ–ПЕРВОТЕЛОК НА УДОЙ ЗА ПЕРВЫЕ 305 ДНЕЙ ЛАКТАЦИИ И ВЫХОД ТЕЛЯТ**

Актуальность исследований определяется попыткой установления оптимальной границы интенсивности использования коров-первотелок, способствующей сохранению плодовитости и продолжительности хозяйственного использования. Исследования проведены на базе племенрепродукторного хозяйства по разведению отечественного красного степного скота СХПК Майского района Кабардино-Балкарской Республики. Для анализа влияния интенсивности раздоя коров-первотелок на плодовитость вся выборка (n=553 головы) была распределена на 5 групп с классовым интервалом 1000 кг за первые 305 дней лактации. Результаты исследований показали, что в стаде со средним удоем 6600 кг раздой коров-первотелок более 5500 кг за лактацию приводит к увеличению продолжительности межотельного периода более 400 дней, сокращению выхода телят. Установлено, что оптимальная интенсивность раздоя коров-первотелок в данном конкретном стаде не должна превышать 80%-ов от среднего удою по стаду. Широкое использование генофонда скота голштинской породы для совершенствования красной степной породы, на первых этапах, при среднем удое по стаду на уровне 3500-4000 кг достоверно повысили удои в сравнении с чистопородными сверстницами в среднем на 1500 кг. В последующем, с повышением кровности по голштинской породе их использование, независимо от улучшения условий кормления, не оказало улучшающего влияния. На данном этапе, при среднем удое по стаду 6600 кг, самый высокий удои полу-

чен по группе коров с кровностью по голштинской породе в пределах 25 процентов. В этих условиях в качестве улучшающей породы нами используется сперма быка Торпан 2739 красной датской породы, который оказался улучшателем. В дальнейшем предполагается стабилизировать использование быков красно-пестрой голштинской породы путем периодического прилития крови, так как дальнейшее повышение кровности негативно влияет на воспроизводительные качества и продолжительность использования коров. В этих условиях особое значение приобретает плодовитость животных.

**Ключевые слова:** *раздой первотелок, лактация, межотельный период, выход телят, скрытые потери.*

**Введение.** Рыночная экономика предопределяет необходимость пересмотра ряда общепринятых показателей оценки племенной ценности коров. В связи с этим в работе приведен анализ динамики изменения величины удоя за первые 305 дней и за всю лактацию, и их влияние на эффективность использования коров. Установлено, что с повышением интенсивности раздоя первотелок происходит линейное увеличение количества дойных дней, что в свою очередь снижает выход телят. Встает закономерный вопрос, что выгоднее: частота отела или величина удоя?

Продолжительность лактации оказывает достоверное влияние на удой за первые 305 дней лактации и с увеличением удоя за лактацию повышается достоверность разницы, но с точностью до наоборот снижается возможный выход приплода и эффективность селекции.

Анализ показывает, что повышение удоя влияет на продолжительность межотельного периода, что в свою очередь сокращает возможность максимального выхода телят за период использования коров.

За последние десятилетия в результате интенсификации молочного скотоводства и скрещивания отечественных пород с голштинской, во многих регионах произошло значительное повышение удоя коров. Однако при этом сократился срок их продуктивного долголетия. В связи с этим, перед селекционерами-практиками поставлена задача выведения животных, сочетающих высокие удои с длительным сроком использования.

В связи с глобализацией вопроса благополучия животных отмечена необходимость разработки развивающимися странами местных соответствующих подходов для улучшения благополучия животных, например, путем обеспечения помещений для содержания, питания, воды и лечения, и улучшения обращения, транспортировки и убоя [1].

Мысик А.Т. отмечает [2], что: «увеличивающиеся объемы производства животноводческой продукции и новые требования (экологические, санитарные и т.д.) потребуют существенной модернизации и создания новых генотипов, новых хозяйств, новой перерабатывающей и пищевой промышленности».

Лабинов В.В. (2014) отмечает, что в последние годы наблюдается явная тенденция снижения продуктивного долголетия коров во всех субъектах Российской Федерации [3, с. 2-5].

Пеллинен А.В. с соавт. (2019) [4] отмечают, что: «вероятной возможностью повышения молочной продуктивности у коров является увеличение их племенной ценности, на которое наряду с генотипом животных большое влияние оказывают и паратипические факторы: возраст первого отела и удой от первотелок».

Бакай Ф.Р., Лепехина Т.В., Мехтиева К.С. в своей статье «Воспроизводительные качества коров разных генотипов» [5, с. 60-63] отмечают, что: «изучение воспроизводительных качеств у дочерей оцениваемых быков-производителей должен основываться на ее использовании в качестве селекционного признака и на системном подходе в оценке всех взаимосвязанных в комплексе. Показатели воспроизводительной функции необходимо рассматривать как результат многофакторной системы, включающей в себя комплекс паратипических факторов, происхождения и генетико-селекционных факторов».

Ногаева В.В., Албегова Л.Х. [6, с. 60-63] отмечают, что «основными факторами, оказывающими влияние на формирование высокой молочной продуктивности животных, являются их генетический потенциал и условия кормления, содержания и ухода. В связи с этим, вопрос зависимости продуктивных показателей крупного рогатого скота от наследственности является актуальным».

Молчанова Н.В., Сельцов В.И., Филипченко А.А. [7, с. 57-63] считают, что «высокоценных коров необходимо использовать в стаде, несмотря на снижение продуктивности, до тех пор, пока они дают потомство хорошего качества, а как следует из вышеизложенного, первостепенную роль в повышении удоя и долголетия коров в высокопродуктивном стаде играют быки-производители голштинской породы».

Гогаев О.К. с соавторами [8, с. 58-63] изучив влияние возраста матерей и живой массы телят при рождении на показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров, отмечают, что «показатели воспроизводительной способности коров, такие как сервис-период, межжотельный период, коэффициент воспроизводительной способности и выход телят на 100 коров прежде всего зависят от уровня удоя первотелок или возраста первого отела, чем от живой массы при рождении».

Практиков-животноводов всегда волновал и волнует вопрос раздоя коров-первотелок. Сам по себе данный прием не вызывает сомнений, однако, уровень раздоя и их последствия существенно отражаются на воспроизводительных качествах и продолжительности использования коров. По результатам наших исследований самая высокая продолжительность сервис-периода наблюдается после первого отела и с увеличением удоя практически линейно увеличивается. В рыночных условиях учет и сопоставление выгоды (за реализацию молока) и убыток (лечение и недополученный приплод) позволит установить оптимальные варианты планирования воспроизводства в каждом конкретном стаде.

В связи с этим **целью исследований** явилось изучение и установление пороговых показателей раздоя коров-первотелок и их связь с экономической целесообразностью.

В соответствии с целью исследований была поставлена задача – установить пороговые параметры раздоя и их влияние на удой и воспроизводительные качества коров-первотелок.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследования послужили данные по коровам-первотелкам СХПК «Ленинцы» Майского района Кабардино-Балкарской Республики. С этой целью вся выборка - 553 коровы была распределена на 5 групп по величине удоя за первые 305 дней лактации с классовым интервалом 1000 кг, с соответствующим учетом продолжительности дойных дней и удоя за всю лактацию. В качестве стандарта взяты показатели за первые 305 дней лактации, по разнице с которыми вычислены прибавка в удое и потери по выходу телят. В работе использованы зоотехнический, статистический и сравнительный анализы, результаты которых обработаны с использованием пакета программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Необходимость обращения к данной проблеме обусловлена резким сокращением выхода телят в высокопродуктивных стадах, используемых для воспроизводства быков-производителей голштинской породы и повышением кровности маточного поголовья по данной породе.

По результатам наших исследований установлено, что простым и доступным критерием оценки состояния воспроизводства стада является продолжительность межжотельного периода (МОП), чем она короче, тем выше выход телят и наоборот (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние величины удоя за I лактацию на выход телят

Класс по удою, кг	Кол-во животных, гол.	Средний удой за лактацию, кг		Разница в удое, кг	Кол-во дойных дней	МОП, дни	Получено живых телят, гол. б/г	Недополучено телят, гол.	Скрытые потери, тыс. рублей	В расчете на одну корову, тыс. руб.
		за первые 305 дней	за всю лактацию							
до 4000	91	3615,1± 27,9	4050,1± 105,9	435,0	326,4± 10,1	386,4	83 (33/50)	16,0	168,0	1,85
4001-5000	235	4566,5± 17,3	5008,9± 53,7	442,4	340,5± 5,8	400,5	220 (112/108)	44,8	470,4	2,00
5001-6000	181	5422,0± 20,5	6362,6± 100,3	940,6	382,2± 8,0	442,2	172 (103/69)	60,9	639,5	3,53
6001-7000	42	6376,6± 39,6	7957,5± 260,8	1580,9	428,3± 18,9	488,3	36 (17/19)	24,5	257,3	6,13
7001-8000	4	7254,5± 144,7	8350,0± 265,5	1095,5	376,7± 19,2	436,7	3 (2/1)	1	10,5	10,5

Данные таблицы свидетельствуют о том, что с повышением удоя продолжительность межжотельного периода увеличивается, соответственно снижается плодовитость. Анализ показывает, что оптимальным показателем МОП является 365 дней, а максимальным - не более 400 дней, всех

коров с продолжительностью МОП более этого периода необходимо относить к группе проблемных животных по воспроизводству. Увеличение удоя за лактацию, которое имеет место при большей продолжительности МОП, вводит в заблуждение практиков. Необходимо помнить, что потери удоя можно восстановить, а потери приплода уже восстановить невозможно.

По результатам исследований в конкретном стаде, при среднем удое 6600 кг на корову в год, только первые две группы первотелок укладываются по продолжительности межотельного периода до 400 дней, со средним удоём за первые 305 дней – 4566,5 кг, а за всю лактацию – 5008,9 кг. При уровне раздоя более 6000 кг за первые 305 дней лактации как продолжительность межотельного периода так и удой за лактацию увеличиваются, однако увеличение удоя за один день в среднем составляет в пределах 12,5 кг молока, что не оправдывает потерю приплода. Анализ показывает, что интенсивная нагрузка на растущий организм резко снижает воспроизводительные качества животных, показателем которого является продолжительность сервис-периода.

Интересные показатели получены по соотношению бычков и телочек в приплоде. За исключением самой низкопродуктивной первой группы первотелок, где из 83 телят - 50 оказались телочками, а 33 бычками, фактически во всех остальных группах количество бычков оказалось больше, чем телочек. В среднем по всей выборке соотношение бычков и телочек составило 267 к 247 (52:48%), что также необходимо учитывать при организации и планировании воспроизводства стада.

### Выводы

В заключение можно отметить, что продолжительность лактации оказывает достоверное влияние на удой за первые 305 дней лактации и с увеличением удоя за лактацию повышается достоверность разницы, но с точностью до наоборот снижается возможный выход приплода и эффективность селекции. Оптимальная интенсивность раздоя в среднем по первотелкам не должна превышать 80% от среднего удоя по стаду в связи с достоверным снижением плодовитости, и в последующем, продолжительности использования.

### Литература

1. Fraser D. Globalization of farm animal welfare. The globalization of farm animal welfare / D. Fraser // Off. int. epizoot. Rev. sci. et techn. Canada. 2014. 33, No. 1, p. 33-38.
2. Мысик А.Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития / А.Т. Мысик // Зоотехния. - 2017. - № 1. - С. 2-9.
3. Лабинов В.В. Современное состояние и перспективы развития животноводства / В.В. Лабинов // Рыночная экономика: взаимодействие партнеров. - 2014. - №12. - С. 2-5.
4. Пеллинен А.В. Молочная продуктивность первотелок енисейского типа красно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности и возраста первого отела. / А.В. Пеллинен, А.И. Голубков, А.И. Кузнецов, А.А. Голубков // Вестник КрасГАУ. - 2019. - № 11. - С. 98-105.
5. Бакай Ф.Р. Воспроизводительные качества коров разных генотипов. / Ф.Р. Бакай, Т.В. Лепехина, К.С. Мехтиева // Человек и животные: Материалы 7 Международной заочной конференции, Астрахань, май. - 2014. - С. 60-63.
6. Ногаева В.В. Влияние разной кровности по улучшающей породе коров-первотелок на их молочную продуктивность. / В.В. Ногаева, Л.Х. Албегова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т.57. №1. - С. 60-63.
7. Молчанова Н.В. Продуктивное долголетие дочерей голштинских быков в высокопродуктивном стаде. / Н.В. Молчанова, В.И. Сельцов, А.А. Филипченко // Материалы международной научно-практической конференции «Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных». 2015. - С. 57-63.
8. Гогаев О.К. Влияние отдельных факторов на воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров ярославской породы. / О.К. Гогаев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №3. - С. 58-63.

### **V.M. Gukezhev, A.M. Khuranov, K.A. Temirdasheva IMPACT OF INCREASE IN MILK YIELDS AND LACTATION PERSISTENCY OF HEIFERS ON MILK YIELD OVER FIRST 305 DAYS OF LACTATION AND CALF CROP**

The relevance of research is determined by an attempt to establish the optimal limit of the intensity of using heifers, which contributes to preserve the fertility and duration of economic use. The research was conducted on the basis of a breeding reproducer for domestic red steppe cattle in Maysky district of the Kabardino-Balkar Republic. To analyze the impact of the milking intensity of heifers on fertility, the entire sample (n=553 heads)



was divided into 5 groups with the class interval of 1000 kg for the first 305 days of lactation. The results showed that in the herd with an average yield of 6600 kg, increase in heifers' milking more than 5500 kg per lactation prolonged the calving interval for more than 400 days, and reduced the calf crop. It has been found that the optimal rate of heifers' milking in this particular herd should not exceed 80% of the average milk yield for the herd. The wide use of Holstein cattle gene pool to improve the red steppe breed, at the first stages, with an average yield of 3500-4000 kg per herd, significantly increased the yield compared to purebred counterparts by an average of 1500 kg. Subsequently, with an increase in thorough-bredness of the Holstein breed, their use, regardless of the improvement in feeding conditions, did not have an improving effect. At this stage, with an average milk yield of 6,600 kg per herd, the highest milk yield was obtained in the group of cows with the Holstein thorough-bredness within 25 %. In these conditions, as an improving breed, we use the sperm of bull Torpan 2739 of Red Danish breed, which turned out to be an improver. In the future, it is planned to stabilize the use of Red-motley Holstein bulls by periodic crossbreeding, since further increase in thorough-bredness negatively affects the reproductive qualities and duration of cows use. Under these conditions, the animal fertility is of particular importance.

*Key words: heifers' milking increase, lactation, calving interval, calf crop, concealed losses.*

**Гукежев Владимир Мицахович**, д.с.-х.н., профессор, зав. отделом животноводства Института сельского хозяйства – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»». 360024, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Кирова, 224. E-mail: [huranovalan85@mail.ru](mailto:huranovalan85@mail.ru)

**Хуранов Алан Мухадинович**, к.в.н., доцент кафедры «Ветеринарная медицина» факультета «Ветеринарная медицина и биотехнологии» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова. 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина 1В. E-mail: [huranovalan85@mail.ru](mailto:huranovalan85@mail.ru)

**Темирдашева Карина Альбертовна**, к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры «Ветеринарная медицина» факультета «Ветеринарная медицина и биотехнологии» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова. 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина 1В. E-mail: [karinaabazova@mail.ru](mailto:karinaabazova@mail.ru)

**Vladimir Mitsakhovich Gukezhev**, Dr.Agri.Sci., Professor, head of the Department of Animal husbandry, Institute of Agriculture – branch of FSBSI «Federal Scientific Centre «Kabardino-Balkarian Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences». 360004, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 224 Kirov str. E-mail: [kbniish2007@yandex.ru](mailto:kbniish2007@yandex.ru)

**Alan Mukhadinovich Khuranov**, Cand.Vet.Sci., associate professor at the Department of Veterinary medicine, Faculty of Veterinary medicine and biotechnology, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1v Lenin Avenue. E-mail: [huranovalan85@mail.ru](mailto:huranovalan85@mail.ru)

**Karina Alberdovna Temirdasheva**, Cand.Agri.Sci., senior lecturer at the Department of Veterinary medicine, Faculty of Veterinary medicine and biotechnology, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1v Lenin Avenue. E-mail: [karinaabazova@mail.ru](mailto:karinaabazova@mail.ru)

УДК 636.52/.58.087.7

**Темираев В.Х., Кулинцев В.В., Абилов Б.Т., Марьнич А.П.,  
Болдарева А.В., Нечаев С.А.**

## **ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Так как на данный момент существует дефицит и дороговизна кормов животного происхождения, разработки, ведущиеся в области повышения биологической эффективности растительного протеина для использования его в животноводстве, являются весьма актуальными. Исследования по влиянию высокобелковых кормовых добавок на рост, развитие и качество мяса цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» проводили в условиях СП «Азамат» Кабардино-Балкарской Республики. Дополнительное включение в

комбикорма цыплят-бройлеров кормовых добавок глютен в количестве 3%, «Organic» 3% и смесь 3% глютена и 3% «Organic» позволило увеличить живую массу бройлеров в возрасте 42 суток в сравнении с контролем соответственно на 3,7; 5,4 и на 6,4%, массу сердца - на 6,14; 15,82 и 19,65%, печени - на 5,79; 7,02 и 9,97 %, желудка - на 5,34; 7,89 и 10,66%; сократить расход корма на 1 кг прироста живой массы на 5,1; 5,49 и 6,27%, улучшить сохранность птицы на 6,67 % (100%), повысить Европейский фактор эффективности выращивания цыплят-бройлеров (ЕРЕФ) на 42,4; 48,1 и 53,2 единиц. При проведении дегустационной оценки грудных мышц наибольшее количество баллов получило мясо птицы III-, VI- и VIII-опытных групп: разница по вкусу составила - 1,74; 3,91 и 4,78%; аромату - 3,51; 4,38 и 4,82%; сочности - 2,62; 4,8% и 5,24%; нежности - 0,86; 3,02% и 3,88%, по общей оценке грудных мышц - 2,18; 4,03% и 4,68% соответственно. Данная закономерность сохранилась и при оценке бедренных мышц.

**Ключевые слова:** *цыплята-бройлеры, приросты живой массы, сохранность, оплата корма продукцией, развитие внутренних органов, дегустационная оценка мяса.*

**Введение.** Постоянный рост производства мяса бройлеров на сегодняшний день отмечается практически во всех странах, что в значительной мере обусловлено его более низкой себестоимостью в сравнении со свининой и говядиной и высокими вкусовыми качествами [11].

Кормление птицы высококачественными кормами и соблюдение оптимальных режимов поения, кормления и содержания способствует получению наиболее высокой продуктивности, сохранности поголовья и улучшению качества получаемой продукции [10]. Любое нарушение данных условий нарушает усвоение питательных веществ корма у птицы, что приводит к снижению приростов её живой массы [11].

Многие авторы указывают на возможность повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы влиянием на их физиологические процессы факторами питания [5, 6, 8]. Повышение биологической полноценности рациона кормления введением в его состав биологически активных веществ и улучшение качества используемых кормов является одним из основных факторов [3, 4, 7].

Сегодня на рынке в нашей стране можно найти большое число препаратов импортного происхождения, однако определенный практический интерес представляет разработка, а также внедрение биологически активных кормовых добавок, имеющих в своем составе активные вещества, производящиеся в России [4, 9].

Так как на данный момент существует дефицит и дороговизна кормов животного происхождения, разработки, ведущиеся в области повышения биологической эффективности растительного протеина для использования его в животноводстве являются весьма актуальными. В данном аспекте побочные продукты крахмалопаточного, кожевенного производства и других отраслей АПК могут быть использованы для обогащения белком высокого качества кормовых смесей, используемых для кормления сельскохозяйственных животных и птицы [1].

В связи с этим нами была поставлена цель данных исследований - определить эффективность и целесообразность использования отечественных высокобелковых кормовых добавок из вторичного сырья перерабатывающих отраслей АПК – глютена кукурузного и «Organic» в кормлении цыплят-бройлеров.

**Объекты и методы исследования.** В условиях СП «Азамат» Кабардино-Балкарской Республики нами проводились научно-хозяйственные опыты на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500». Для того, чтобы определить оптимальные дозы исследуемых высокобелковых кормовых добавок в кормлении птицы, по принципу пар-аналогов сформировали 8 групп, в каждой из которых было по 30 голов: I-контрольная (полнорационный комбикорм-престартер (ПК)), II-опытная (ПК+1% глюте-на), III-опытная (ПК+3% глютена), IV-опытная (ПК+5% глютена), V-опытная (ПК+1% «Organic»), VI-опытная (ПК+3% «Organic»), VII-опытная (ПК+5% «Organic»), VIII-опытная (ПК+3% глюте-на+3% «Organic»).

В возрасте 1-2 суток (в уравнительный период) для кормления бройлеров всех групп использовали полнорационный комбикорм-престартер (ПК). А с 3-суточного возраста вплоть до окончания выращивания цыплятам опытных групп добавляли к ПК в различном процентном соотношении исследуемые высокобелковые кормовые добавки. В данный период птица всех групп также получала «Бацелл» - пробиотическую кормовую добавку в дозе 0,2% от массы комбикорма.

Кормление бройлеров всех групп, поставленных на опыт, было трехфазным (первая фаза – 1-14 суток, вторая – 15-28, третья – 29-42) согласно «Рекомендациям по кормлению сельскохозяйственной птицы» [5].

Живую массу птицы учитывали начиная с суточного возраста и до конца периода выращивания индивидуально.

При подсчете павшего поголовья с указанием причин выбытия определяли сохранность цыплят-бройлеров.

Еженедельно проводился учет потребления комбикормов при помощи взвешивания при каждой даче выдаваемого корма и его остатков.

Контрольный убой бройлеров проводили согласно ГОСТ 18292-2012 [2]. В этот период была проведена анатомическая разделка тушек, при этом учитывали такие показатели, как предубойная живая масса, масса тушки, выход съедобных и несъедобных частей, а также убойный выход. Проводили также и обвалку частей тушки, при этом определяли массу мякоти и массу костей.

Глютен кукурузный сухой (ТУ 9189-002-00343579-99) представляет собой белок кукурузного зерна, имеющий большое количество легкоусвояемых аминокислот, а также ксантофил, бета-каротин, витамины, растворимые в воде и минеральные вещества. Он является побочным продуктом крахмалопаточного производства, содержащий белки, клетчатку и жиры, который в количестве до 15% добавляют в рационы птицы разного направления продуктивности.

Высокобелковая кормовая добавка «Organic» содержит до 90% сырого протеина, а также комплекс аминокислот, микроэлементы, витамины. Получена при эксцирировании хромовых отходов кожевенного производства. Данная кормовая добавка применяется для того, чтобы обогатить органическим белком рационы сельскохозяйственных животных и птицы, а также нормализует работу желудочно-кишечного тракта, улучшает пищеварение и соответственно имеет положительное влияние на переваримость и всасываемость питательных веществ корма. При этом у животных и птицы наблюдается повышение естественной резистентности. «Organic» в своем составе не имеет генетически модифицированных продуктов.

«Бацелл» представляет собой пробиотическую кормовую добавку, которая оказывает положительное действие на организм животного и птицы, влияя на выработку биологически активных веществ и ферментов, обеспечивающих расщепление целлюлозы и её промежуточных продуктов гидролиза. Она состоит из спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* 945 (B-5225), кислотофильных бактерий *Lactobacillus acidophilus* L917 (B-4625), *Ruminococcus albus* 37 (B-4292). «Бацелл» оказывает положительное действие на переваримость и всасываемость питательных веществ корма, не позволяя при этом развиваться условно-патогенной микрофлоре.

**Обсуждение результатов исследований.** Чтобы определить целесообразность использования испытываемых кормовых добавок в кормлении цыплят-бройлеров и их оптимальное процентное соотношение в рационе, были проанализированы такие показатели, как прирост живой массы птицы, сохранность, оплата корма продукцией и индекс продуктивности (Европейский фактор эффективности выращивания цыплят-бройлеров - ЕРЕФ) (табл. 1, 2).

В первом научно-хозяйственном опыте в конце периода выращивания живая масса была больше у птицы VI- и VIII-опытной групп при сравнении с аналогичным показателем контрольной группы и составила разницу соответственно 15,9% и 18,9%. Такая же тенденция отмечалась и по приросту живой массы: на 15,2% и 19,2% соответственно.

При добавлении в рацион птицы 3% «Organic» (VI-опытная группа) и совместного использования 3% глютена и 3% «Organic» (VIII-опытная группа) наблюдается снижение расхода корма на 1 кг прироста живой массы у цыплят-бройлеров, который составил 2,42 и 2,39 кормовых единиц, что на 8,7% и 9,8% меньше аналогичного показателя контроля. Однако за весь период выращивания птица этих групп затратила 8,14 и 8,25 кормовых единиц, что на 0,45 и 0,56 к.ед. выше показателя контрольной группы из-за получения более высоких показателей прироста живой массы.

Расчет индекса эффективности выращивания бройлеров (ЕРЕФ) по всем опытным группам показал, что наименьший ЕРЕФ был у I-контрольной группы, а наибольший - у цыплят VI- и VIII-опытных групп и составил 330,9 и 343,8 соответственно.

При анализе полученных данных табл.2 можно утверждать, что включение в состав комбикормов цыплят-бройлеров кормовых добавок: 3% глютена (III-опытная группа), 3% «Organic» (VI-опытная группа) и смесь 3% глютена и 3% «Organic» (VIII-опытная группа) позволило существенно увеличить живую массу цыплят-бройлеров на конец периода выращивания в сравнении с контролем соответственно на 3,7; 5,4 и 6,4% ( $P \leq 0,05$ ), снизить расход корма на 1 кг прироста живой массы на 5,10; 5,49 и 6,27% ( $P \leq 0,05$ ), повысить сохранность птицы на 6,67% (100%), повысить индекс продуктивности (ЕРЕФ) на 42,4; 48,1 и 53,2 единиц.

Таблица 1 – Эффективность роста цыплят-бройлеров

n =30 (1 опыт)

Показатель	Группа							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Живая масса 1 головы, г:								
В начале опыта	45,4± 0,1	45,0± 0,1**	45,2± 0,09	45,2± 0,07	44,9± 0,17*	45,4± 0,14	45,0± 0,06**	45,3± 0,1
В конце опыта	2901,4± 19,1	2985,0± 4,63***	3153,2± 6,77***	3027,2± 6,87***	3068,9± 5,12***	3363,4± 7,39***	3069,0± 3,07***	3450,7± 1,56***
В % к контролю	100	102,9	108,7	104,3	105,8	115,9	105,8	118,9
Прирост живой массы, г:								
Абсолютный	2856± 16,62	2940± 3,27***	3108± 1,0***	2982± 9,84***	3024± 1,73***	3318± 1,25***	3024± 1,03***	3405± 1,16***
Среднесуточный	68± 0,4	70± 0,07***	74± 0,03***	71± 0,23***	72± 0,05***	79± 0,04***	72± 0,03***	81± 0,04***
В % к контролю	100	102,9	108,8	104,4	105,9	115,2	105,9	119,2
Расход корма за период опыта, кг:								
Кг: за весь опыт	7,57± 0,02	7,53± 0,01***	8,01± 0,01***	7,51± 0,01***	7,56± 0,01*	8,00± 0,02***	7,53± 0,01*	8,14± 0,0***
На 1 кг прироста	2,65± 0,02	2,56± 0,01***	2,58± 0,01**	2,52± 0,01***	2,50± 0,01***	2,41± 0,01***	2,49± 0,01**	2,39± 0,01***
В % к контролю	100	96,6	97,4	95,1	94,3	91,3	94,0	90,2
ЕРЕФ	252	277	300	267	292	332	274	344
Сохранность, %	96,70	100,00	100,00	93,33	100,00	100,00	93,33	100,0

\*P&lt;0,05; \*\*P&lt;0,01; \*\*\*P&lt;0,001

«Organic» и глютен кукурузный, в различном процентном соотношении добавленные в рацион бройлеров, положительно повлияли и на массу непотрошенной тушки, а также развитие внутренних органов птицы как в 1 опыте, так и во 2 опыте (табл. 3).

Установлено, что в 1 научно-хозяйственном опыте по сравнению с I-контрольной группой у бройлеров VI-опытной группы разница по развитию печени была 1,87 г, или на 4,1% выше контроля, сердца - 1,36 г (12,0%), мышечного желудка - 0,89 г (2,0%). В VIII-опытной группе по этим показателям превосходство было наиболее ярко выражено и составило 3,84 г (8,5%); 1,87 г (16,5%); 2,73 г (6,0%) соответственно. У птицы других опытных групп в сравнении с контролем значительной разницы не наблюдалось.

Во 2 опыте введение в комбикорма цыплят-бройлеров 3% кормовой добавки глютен (III-опытная группа), 3% «Organic» (VI-опытная группа) и смесь 3% глютена и 3% «Organic» (VIII-опытная группа) в сравнении с контрольной группой способствует увеличению массы непотрошенной тушки на 6,20; 8,50 и 10,66% (P<0,001), массы сердца – на 6,14; 15,82 и 19,65% (P<0,001), печени – на 5,79; 7,02 и 9,97% (P<0,001), желудка – на 5,34; 7,89 и 10,66% (P<0,001).

Во 2 опыте введение в комбикорма цыплят-бройлеров 3% кормовой добавки глютен (III-опытная группа), 3% «Organic» (VI-опытная группа) и смесь 3% глютена и 3% «Organic» (VIII-опытная группа) в сравнении с контрольной группой способствует увеличению массы непотрошенной тушки на 6,20; 8,50 и 10,66% (P<0,001), массы сердца – на 6,14; 15,82 и 19,65% (P<0,001), печени – на 5,79; 7,02 и 9,97% (P<0,001), желудка – на 5,34; 7,89 и 10,66% (P<0,001).

Таблица 2 – Эффективность роста цыплят-бройлеров

n = 30 (2 опыт)

Показатель	Группа							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Живая масса 1 головы, г:								
В начале опыта	45,54± 0,17	45,0± 0,24	45,46± 0,15	45,24± 0,24	45,32± 0,22	45,26± 0,17	45,42± 0,28	45,4± 0,14
В конце опыта	2824,32± 13,8	2912,42± 7,95	2930,26± 15,43	2914,20± 13,64	2902,2± 12,11	2977,84± 21,82	2902,00± 9,76	3004,80± 5,09
В % к контролю	100	103,1	103,7	103,2	102,7	105,4	102,7	106,4
Прирост живой массы, г:								
Абсолютный	2778,66± 13,59	2867,60± 7,66	2886,74± 14,95	2868,96± 13,41	2856,88 ± 11,9	2932,54± 21,69	2856,58± 9,49	2959,40± 5,03
Средне-суточный	66,16± 0,33	68,27± 0,19	68,73± 0,37	68,30± 0,32	68,02± 0,28	69,42± 0,52	68,01± 0,23	70,46± 0,12
В % к контролю	100	103,19	103,88	103,23	102,81	104,93	102,8	106,5
Расход корма за период опыта, кг:								
На 1 голову	7,09± 0,03	7,25± 0,03***	7,0± 0,04	7,14± 0,03	7,09± 0,03	7,07± 0,07	7,07± 0,03	7,08± 0,03
На 1 кг прироста	2,55± 0,01	2,53± 0,01*	2,42± 0,01	2,49± 0,01***	2,48± 0,01***	2,41± 0,01***	2,47± 0,01***	2,39± 0,01***
В % к контролю	100	99,2	94,9	97,6	97,2	94,5	96,9	93,7
(Ерѳ)	246,1	255,8	288,5	269,4	269,3	294,2	270,4	299,3
Сохранность, %	93,33	93,33	100	96,67	96,67	100	96,67	100

\*P≤0,05; \*\*P≤0,01; \*\*\*P≤0,001

Такой фактор, как кормление птицы имеет существенное влияние на состав мяса, его цвет, сочность, ценность и вкусовые качества. При использовании несбалансированных рационов с учетом кросса, возраста, а также некачественных кормов, происходит снижение сортности тушек и вкусовых качеств мяса [1, 9].

Чтобы провести оценку мясных качеств подопытной птицы, была проведена дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров. Применение глютена кукурузного и «Organic» в кормлении опытных цыплят также повлияло и на вкусовые качества мяса. Анализируя данные табл.4, можно отметить, что в 1 опыте лучшую дегустационную оценку мяса получили тушки цыплят VI- и VIII-опытных групп. Так, при анализе грудных мышц мясо этих групп получило оценку 19,40 балла и 19,50 балла, что на 5,8% и 6,3% соответственно больше данного показателя у тушек цыплят контрольной группы.

При анализе бедренных мышц данная закономерность также наблюдалась, и разница в общей оценке составила в VI-опытной группе 1,8%, в VIII-опытной группе 2,3% по сравнению с аналогами контрольной группы.

Во 2 опыте ввод в комбикорма цыплят-бройлеров 3% кормовой добавки глютен (III-опытная группа), 3% «Organic» (VI-опытная группа) и смесь 3% глютена и 3% «Organic» (VIII-опытная группа) в сравнении с контрольной группой при оценке грудных мышц способствует увеличению разницы по общей оценке соответственно на 2,18; 4,03 и 4,68%, в т.ч. по вкусу на 1,74; 3,91 и 4,78%; аромату - 3,51; 4,38 и 4,82%; сочности - 2,62; 4,8 и 5,24%; нежности - 0,86; 3,02 и 3,88% (табл. 4).

При сравнительной оценке бедренных мышц отмечалась та же закономерность. При этом разница по общей оценке бедренных мышц относительно аналогов I-контрольной группы составила соответственно - 3,27; 4,58 и 4,91%, в том числе по вкусу - 2,61; 4,35 и 5,22%; аромату - 3,49; 4,37 и 4,8%; сочности - 3,49; 4,37 и 4,8%; нежности - 3,49; 4,8 и 4,8%.

Таблица 3 – Развитие внутренних органов у цыплят-бройлеров

n = 5

Группа	Показатели									
	масса непотрошенной тушки, г	сердце, г	в % к массе непотрошенной тушки	печень, г	в % к массе непотрошенной тушки	мышечный желудок, г	в % к массе непотрошенной тушки	в % к массе непотрошенной тушки		
I	опыт 1	2535±2,49	11,35±0,02	0,45	45,15±0,02	1,78	45,13±0,02	1,78		
	опыт 2	2507,0±13,27	10,43±0,08	0,42	41,42±0,29	1,65	43,62±0,28	1,74		
II	опыт 1	2532±2,35	12,01±0,02***	0,47	45,27±0,02**	1,79	45,71±0,02***	1,80		
	опыт 2	2583,8±20,0**	11,01±0,11***	0,43	42,27±0,30*	1,63	44,60±0,37*	1,73		
III	опыт 1	2762±3,21***	11,47±0,02**	0,41	45,47±0,04***	1,65	44,47±0,02***	1,61		
	опыт 2	2662,4±14,14***	11,07±0,11**	0,41	43,82±0,24***	1,64	45,95±0,31***	1,72		
IV	опыт 1	2592±3,74***	11,71±0,02***	0,45	44,72±0,04***	1,72	45,19±0,02*	1,74		
	опыт 2	2635,0±22,31***	11,17±0,04***	0,42	42,85±0,40**	1,63	44,95±0,35**	1,70		
V	опыт 1	2616±2,17***	12,21±0,03***	0,47	45,75±0,01***	1,75	45,00±0,04***	1,72		
	опыт 2	2606,4±5,12***	11,0±0,11**	0,42	42,9±0,13**	1,64	45,35±0,12**	1,74		
VI	опыт 1	2939±1,34***	12,71±0,02***	0,43	47,02±0,03***	1,60	46,02±0,02***	1,56		
	опыт 2	2720,2±17,32***	12,08±0,06***	0,44	44,33±0,21***	1,63	47,06±0,31***	1,73		
VII	опыт 1	2651±2,55***	11,68±0,02***	0,44	46,01±0,02***	1,73	45,19±0,03	1,70		
	опыт 2	2607,8±12,48***	11,26±0,06***	0,43	42,4±0,20**	1,62	45,32±0,18***	1,74		
VIII	опыт 1	3015±1,30***	13,22±0,02***	0,44	48,99±0,03***	1,62	47,86±0,02***	1,60		
	опыт 2	2774,2±17,7***	12,48±0,11***	0,45	45,55±0,38***	1,64	48,27±0,33***	1,74		

\*P≤0,05; \*\*P≤0,01; \*\*\*P≤0,001

Таблица 4 – Дегустиционная оценка мяса цыплят-бройлеров

п = 5

группы	Показатель											
	вкус		аромат		сочность		нежность		общая оценка			
	опыт 1	опыт 2	опыт 1	опыт 2	опыт 1	опыт 2	опыт 1	опыт 2	опыт 1	опыт 2		
Грудные мышцы												
I	4,66±0,05	4,60±0,03	4,54±0,08	4,56±0,05	4,52±0,04	4,58±0,02	4,62±0,04	4,64±0,02	18,34±0,09	18,38±0,10		
II	4,68±0,07	4,62±0,04	4,70±0,03*	4,66±0,02*	4,62±0,04	4,60±0,04	4,66±0,02	4,62±0,04	18,66±0,10*	18,50±0,11		
III	4,76±0,05	4,68±0,04	4,76±0,02**	4,72±0,04**	4,74±0,04***	4,70±0,04**	4,74±0,02**	4,68±0,04	19,00±0,06***	18,78±0,14*		
IV	4,76±0,02*	4,64±0,04	4,76±0,04*	4,68±0,04*	4,74±0,02***	4,66±0,05	4,76±0,02**	4,66±0,04	19,02±0,06***	18,64±0,15		
V	4,78±0,04*	4,62±0,04	4,72±0,04*	4,66±0,02*	4,70±0,03***	4,72±0,04***	4,72±0,02*	4,70±0,03	18,92±0,10***	18,70±0,11*		
VI	4,84±0,02***	4,78±0,04***	4,84±0,02***	4,76±0,02***	4,86±0,02***	4,80±0,03***	4,85±0,02**	4,78±0,02***	19,40±0,07***	19,12±0,10***		
VII	4,80±0,04*	4,68±0,04	4,80±0,03**	4,66±0,02*	4,84±0,02***	4,70±0,03**	4,80±0,03***	4,70±0,04	19,24±0,10***	18,74±0,09**		
VIII	4,88±0,02***	4,82±0,04***	4,86±0,02**	4,78±0,02***	4,88±0,02**	4,82±0,04***	4,88±0,02***	4,82±0,04***	19,50±0,04***	19,24±0,13***		
Бедренные мышцы												
I	4,74±0,02	4,60±0,03	4,82±0,02	4,58±0,04	4,76±0,02	4,58±0,02	4,74±0,02	4,58±0,02	19,06±0,07	18,34±0,08		
II	4,76±0,02	4,64±0,02	4,82±0,02	4,64±0,02	4,76±0,02	4,60±0,03	4,78±0,04	4,60±0,03	19,12±0,09	18,48±0,10		
III	4,78±0,02	4,72±0,04*	4,80±0,03	4,74±0,02**	4,82±0,04	4,74±0,02***	4,80±0,03	4,74±0,02***	19,20±0,10	18,94±0,11***		
IV	4,82±0,04*	4,64±0,05	4,84±0,02	4,64±0,02	4,82±0,04	4,64±0,02*	4,82±0,04*	4,64±0,02*	19,30±0,12	18,56±0,12		
V	4,80±0,04	4,64±0,04	4,82±0,04	4,66±0,02*	4,84±0,02**	4,62±0,04	4,84±0,02***	4,62±0,04	19,30±0,10*	18,54±0,13		
VI	4,84±0,02***	4,80±0,03***	4,84±0,02	4,78±0,04**	4,86±0,02***	4,78±0,03***	4,85±0,02***	4,80±0,03***	19,40±0,07***	19,18±0,13***		
VII	4,80±0,03	4,68±0,04	4,82±0,04	4,68±0,04	4,84±0,02**	4,66±0,02**	4,84±0,02***	4,66±0,02**	19,32±0,10*	18,68±0,12*		
VIII	4,86±0,02***	4,84±0,02***	4,86±0,02	4,80±0,04***	4,88±0,02***	4,80±0,04***	4,88±0,02***	4,80±0,04***	19,50±0,04***	19,24±0,16***		

\*P≤0,05; \*\*P≤0,01; \*\*\*P≤0,001

### Выводы

Анализируя полученные в двух научно-хозяйственных опытах данные, можно сделать заключение, что дополнительная дача в комбикормах цыплят-бройлеров кормовых добавок глютен и «Organic» в количестве 3% и смеси 3% глютена и 3% «Organic» приводит к увеличению их живой массы, улучшению развития внутренних органов, сокращению расхода корма на 1 кг прироста живой массы, повышению сохранности птицы, Европейского фактора эффективности выращивания цыплят-бройлеров, дегустационной оценки грудных и бедренных мышц.

### Литература

1. Абилов Б.Т. Эффективность кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / Б.Т. Абилов, Г.Т. Бобрышова, Л.А. Пашкова, А.И. Зарытовский. - Ставрополь: ВНИИОК, - 2018. - 319 с.
2. ГОСТ 18292-2012. Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия.
3. Девяткин В.А. Влияние спорообразующих бактерий *Bacillus Subtilis* и *Bacillus Licheniformis* на состояние обменных процессов и рост ягнят / В.А. Девяткин // Зоотехния. 2020. - №4. - С. 15-18.
4. Егоров И. Комбикорм с люпином, обогащенный ферментами / И. Егоров, Е. Андрианова, Л. Присяжная, А. Штеле // Птицеводство. - 2009. - №9. - С. 25-27.
5. Имангулов Ш.А. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы: методические рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. - Сергиев Посад, 2009. - 144с.
6. Марынич А.П. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки INTRAAQUAACID MINERAL / А.П. Марынич, М.А. Плужников, Т.С. Александрова, Н.В. Самокиш // Сборник научных статей по материалам 83-й Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу». Ставрополь, 2018. - С. 72-77.
7. Марынич А.П. Убойные и мясные качества цыплят-бройлеров при включении в рационы кормовой добавки Intra Aqua Acid Mineral / А.П. Марынич, В.А. Погодаев [и др.] // Сборник научных статей по материалам 84-й Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу». – Ставрополь, 2019. - С. 376-380.
8. Легеза В.Н. Значение режимов освещения и кальциевого питания в регуляции физиологического состояния и минерального обмена кур при промышленном содержании / В.Н. Легеза // В сб.: Зоологические мероприятия в обеспечении здоровья и продуктивности с.-х. животных и птиц. - М.: МВА, 1989. – С.79-83.
9. Околелова Т.М. Повышение продуктивности бройлеров / Т.М. Околелова [и др.] // Птицеводство. - 2014. - №10. - С. 7-10.
10. Ушаков А.С. Физиологическое действие и эффективность использования высокобелковых кормовых добавок при выращивании цыплят-бройлеров / А.С. Ушаков, Б.Т. Абилов [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2019. - С. 86-95.
11. Фисинин В.И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птица и птицепродукты. - 2015. - №3. - С. 27-29.

### **V.Kh. Temiraev, V.V. Kulintsev, B.T. Abilov, A.P. Marynich, A.V. Boldareva, S.A. Nechaev INFLUENCE OF HIGH-PROTEIN FEED ADDITIVES ON GROWTH, DEVELOPMENT AND QUALITY OF BROILER CHICKEN MEAT**

Since at the moment there is a deficit and high cost of animal feed, developments in the field of increasing the biological efficiency of plant protein for its application in animal husbandry are very relevant. Studies on the influence of high-protein feed additives on the growth, development and meat quality of «Cobb-500» broiler chickens were performed under the conditions of agricultural and production cooperative «Azamat» in the Kabardino-Balkar Republic. Additional supplementation of broiler chickens' ration with feed additives gluten in the amount of 3%, «Organic» - 3% and a mixture of 3% gluten and 3% «Organic» allowed to increase the live weight of 42 day-old broilers compared to the control by 3.7; 5.4 and 6.4%, respectively, heart weight – by 6.14; 15.82 and 19.65%, liver – by 5.79; 7.02 and 9.97%, stomach – by 5.34; 7.89 and 10.66%; reduce feed consumption per 1 kg live weight gain by 5.1; 5.49 and 6.27%, improve the poultry safety by 6.67 % (100%), increase the European poultry efficiency factor (EPEF) by 42.4; 48.1 and 53.2 units. When conducting a tasting assessment of pectoral muscles, the highest score went to poultry meat of the third, sixth and eighth experimental groups: the difference in taste was 1.74; 3.91 and 4.78%; flavor – 3.51; 4.38 and 4.82%; juiciness – 2.62; 4.8% and 5.24%; tenderness – 0.86; 3.02% and 3.88%, according to the general assessment of



pectoral muscles – 2.18; 4.03% and 4.68%, respectively. This pattern was preserved for the assessment of the femoral muscles as well.

*Keywords: broiler chickens, live weight gain, safety, feed conversion efficiency, development of internal organs, meat tasting assessment.*

**Темираев Виктор Хамицевич**, д.с.-х.н., профессор кафедры менеджмента и маркетинга, ректор ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [rector@gorskigau.com](mailto:rector@gorskigau.com)

**Кулинцев Валерий Владимирович**, д.с.-х.н., директор ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [info@fnac.center](mailto:info@fnac.center)

**Абилов Батырхан Тюлимбаевич**, к.с.-х.н., доцент, зав. отделом кормления и кормопроизводства ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Ставропольский край г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [abilovbt@mail.ru](mailto:abilovbt@mail.ru)

**Марынич Александр Павлович**, д.с.-х.н., доцент, главный научный сотрудник отдела кормления и кормопроизводства ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [marap61@yandex.ru](mailto:marap61@yandex.ru)

**Болдарева Анна Владимировна**, к.б.н., старший научный сотрудник отдела кормления и кормопроизводства ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [boldarevaanna@yandex.ru](mailto:boldarevaanna@yandex.ru)

**Нечаев Сергей Александрович**, соискатель отдела кормления и кормопроизводства ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [tatarenko.lyubov@mail.ru](mailto:tatarenko.lyubov@mail.ru)

**Victor Khamitsevich Temiraev**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Management and Marketing, rector of FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [rector@gorskigau.com](mailto:rector@gorskigau.com)

**Valery Vladimirovich Kulintsev**, Dr.Agr.Sci., director of FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol Territory, Mikhaylovsk, 49 Nikonov str. E-mail: [info@fnac.center](mailto:info@fnac.center)

**Batyrkhan Tyulimbaevich Abilov**, Cand.Agr.Sci., associate professor, head of the Department of Feeding and feed production, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol Territory, Mikhaylovsk, 49 Nikonov str. E-mail: [abilovbt@mail.ru](mailto:abilovbt@mail.ru)

**Aleksandr Pavlovich Marynich**, Dr.Agr.Sci., associate professor, chief researcher at the Department of Feeding and feed production, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol Territory, Mikhaylovsk, 49 Nikonov str. E-mail: [marap61@yandex.ru](mailto:marap61@yandex.ru)

**Anna Vladimirovna Boldareva**, Cand.Biol.Sci., senior researcher at the Department of Feeding and feed production, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol Territory, Mikhaylovsk, 49 Nikonov str. E-mail: [boldarevaanna@yandex.ru](mailto:boldarevaanna@yandex.ru)

**Sergey Aleksandrovich Nechaev**, candidate for a degree at the Department of Feeding and feed production, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol Territory, Mikhaylovsk, 49 Nikonov str. E-mail: [tatarenko.lyubov@mail.ru](mailto:tatarenko.lyubov@mail.ru)

УДК 636.32/38.033

**Гогаев О.К., Абаева А.А., Кебеков М.Э., Цуткиева В.Б., Бритаев Б.Б.**

## **ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТНОГО ПОДБОРА НА ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТЬ, ПЛОДОВИТОСТЬ МАТОК И СОХРАННОСТЬ ПРИПЛОДА ОВЕЦ ТУШИНСКОЙ ПОРОДЫ**

Возрастной подбор в овцеводстве является наряду с другими методами важным средством улучшения поголовья и, следовательно, методом повышения продуктивности. Целью работы является определение наиболее выгодного сочетания родителей по возрасту. Исходя из цели поставили задачу изучить на примере овец тушинской породы влияние возраста маток и баранов-производителей на воспроизводительную способность маток и сохранность полученного потомства. Для проведения опыта в 2019 году в условиях отгонно-горного содержания Северного Кавказа были отобраны 1200 голов овец тушинской

породы и сформированы 4 группы: ярки 1,5 лет, матки в возрасте 2,5-3,5 года; 4,5-5,5 лет и 6,5 и старше по 300 голов в каждой группе. Эти матки были осеменены баранами трех возрастных групп: 1,5 лет; 2,5-4,5 года; 5,5 лет и старше. В результате было получено 12 групп приплода разновозрастных родителей. Установлено, что на процент обьягнвившихся маток возраст обоих родителей оказывает влияние. С увеличением возраста обоих родителей от 1,5 до 5,5 лет и старше процент обьягнвившихся маток увеличивается от 58,0 до 72,2, с 6,5 года и старше происходит снижение и составляет 66,67%. На фоне маток всех возрастов влияние возраста баранов также значительно. Если оплодотворяемость маток всех возрастов с 1,5-летними баранами была 59,75%, то с баранами 2,5-4,5 лет она достигала 66,5%, а с 5,5-летними и старше - 69,5%. Хорошие результаты по сохранности ягнят от спаривания молодых баранов можно получить только при покрытии ими маток старших возрастов.

**Ключевые слова:** *возраст, подбор, осеменение, сохранность, плодовитость, выживаемость.*

**Введение.** Эффективное использование высокогорных пастбищ способствует повышению конкурентоспособности продукции овцеводства, что возможно за счет разведения местных аборигенных пород (андийская, тушинская, карачаевская, осетинская, лезгинская и ряд других), разведение которых удешевит производимую продукцию. Для успешного решения этой задачи необходимо осуществить правильное ведение племенной работы. Классик отечественной зоотехнической науки академик М.Ф. Иванов разработал действенные методы племенной работы, основанные на отборе и подборе животных по конституции и продуктивности. Наряду с использованием этих методов он уделял большое внимание вопросам, связанным с возрастом животных [1-8].

Общеизвестно, что животный организм на протяжении всей жизни претерпевает необратимые изменения хозяйственно-полезных признаков, следовательно, при разведении овец следует учитывать это. Возрастной подбор в овцеводстве является наряду с другими методами важным средством улучшения поголовья и, следовательно, методом повышения продуктивности.

Целью нашей работы являлось определение наиболее выгодного сочетания родителей по возрасту.

**Объекты и методы исследования.** Материалом для исследования являлись чистопородные матки тушинской породы разного возраста, а также 9 барана-производителя, по три головы каждого возраста. Для проведения опыта осенью 2019 года на ферме АО «Саниба» Пригородного района, РСО–Алания были отобраны 1200 голов тушинской породы не ниже первого класса и сформированы 4 разновозрастные группы: ярки 1,5 лет, матки в возрасте 2,5-3,5 года; 4,5-5,5 лет и 6,5 и старше по 300 голов в каждой группе.

Эти матки были осеменены баранами трех возрастных групп: 1,5 лет; 2,5-4,5 года и 5,5 лет и старше. С целью устранения возможного влияния отдельных индивидуальных особенностей в каждую группу входило по 3 элитных барана.

Овцы каждой возрастной группы осеменялись баранами всех возрастов в равном количестве. В результате такого осеменения в середине февраля было получено 12 групп приплода разновозрастных родителей.

В работе изучали влияние возраста маток на оплодотворяемость в зависимости от подбора баранов разного возраста, что оценивается по числу обьягнвившихся маток с вычислением его процентного отношения к осемененному поголовью. Показатели учитывали по первому осеменению.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В табл. 1 приводятся результаты осеменения и соответственно ягнения.

Из данных табл. 1 видно, что на процент обьягнвившихся маток возраст обеих родителей оказывает влияние. С увеличением возраста обоих родителей от 1,5 до 5,5 лет и старше процент обьягнвившихся маток увеличивается от 58,0 до 72,2, с 6,5 года и старше происходит снижение и составляет 66,67%. На фоне маток всех возрастов влияние возраста баранов также значительно. Если оплодотворяемость всех спаривания с 1,5-летними баранами была 59,75%, то с баранами 2,5-4,5 лет она достигает 66,5%, а с 5,5-летними и старше 69,5%.

Наиболее высокая оплодотворяемость маток была получена при сочетании возрастов родителей: ♂♂ 5,5 и старше x ♀♀ 4,5-5,5 лет и составила 77,0%. Худшими по оплодотворяемости являются сочетания возрастов молодых родителей; ♀♀ 1,5 лет x ♂♂ 1,5 лет с результатом 55%.

Плодовитость сельскохозяйственных животных, так же как и продуктивность их, является очень важным признаком, подлежащим всестороннему изучению, который зависит от наследственных

особенностей породы, условий кормления и содержания, сезона случки и способа осеменения, упитанности и величины животных, поэтому мы также решили изучить этот вопрос и в нашем опыте на тушинских овцах (табл. 2).

Таблица 1 – Оплодотворяемость маток тушинской породы по первому осеменению в зависимости от возраста спариваемых родителей

Возраст баранов (годы)	Возраст маток на момент осеменения (годы)					
	показатель	1,5	2,5-3,5	4,5-5,5	6,5 и старше	всего
1,5	осеменено	100	100	100	100	400
	объягнулось	55	57	69	58	239
	%	55,0	57,0	69,0	58,0	59,75
2,5-4,5	осеменено	100	100	100	100	400
	объягнулось	59	66	72	69	266
	%	59,0	66,0	72,0	69,0	66,50
5,5 и старше	осеменено	100	100	100	100	400
	объягнулось	60	68	77	73	278
	%	60,0	68,0	77,0	73,0	69,5
Всего	осеменено	300	300	300	300	1200
	объягнулось	174	191	218	200	783
	%	58,0	63,67	72,67	66,67	65,25

Таблица 2 – Многоплодие разновозрастных маток при осеменении их разновозрастными баранами-производителями

Возраст баранов (годы)	Возраст маток на момент осеменения (годы)					
	показатель	1,5	2,5-3,5	4,5-5,5	6,5 и старше	всего
1,5	объягнулось	55	57	69	58	239
	родилось ягнят	57	60	74	61	252
	% двойневых	1,8	1,8	7,2	5,2	5,4
	на 100 маток	103,6	105,3	107,2	105,2	105,4
2,5-4,5	объягнулось	59	66	72	69	266
	родилось ягнят	63	75	83	77	298
	% двойневых	6,8	13,6	15,3	11,6	12,0
	на 100 маток	106,8	113,6	2,5-4.	111,6	112,0
5,5 и старше	объягнулось	60	68	77	73	278
	родилось ягнят	63	75	88	82	308
	% двойневых	5,0	10,3	14,3	12,3	10,8
	на 100 маток	105,0	110,3	114,3	112,3	110,8
Всего	объягнулось	174	191	218	200	783
	родилось ягнят	179	210	245	220	854
	% двойневых	2,9	9,9	12,4	10,0	9,1
	на 100 маток	102,9	109,9	112,4	110,0	109,1

Из приведенных в табл. 2 данных следует, что у овец тушинской породы в зависимости от возраста спаривания родителей изменяется многоплодие. При этом более значительное влияние на данный показатель оказал возраст маток. Независимо от возраста баранов, с увеличением возраста маток увеличивается их многоплодие до 5,5-летнего возраста, затем с 6,5-летнего возраста - снижается. Процент двойности от 2,9 у 1,5-летних повышается до 12,4 у 4,5-5,5-летних, затем у 6,5-летних этот показатель снижается до 10,0%.

На фоне маток менее многоплодны молодые бараны, а в основном возраст баранов на многоплодие маток оказал незначительное влияние. Более высокие показатели многоплодия наблюдались при спаривании средневозрастных баранов (2,5-4,5-летних) с средневозрастными (4,5-5,5-летними) матками, с показателем 114,3%, что выше, чем в среднем по породе, на 5,2%.

Более высокая плодовитость средневозрастных маток связана с лучшей способностью нагуливаться на альпийских и субальпийских лугах, что связано с крепостью организма и лучшей развитостью и соответственно хорошей упитанностью и лучшей подготовленностью к осеменению. У них поэтому создаются в организме более благоприятные условия для развития плода, что способствует снижению случаев гибели эмбрионов в утробе матери.

Наряду с другими, ценным хозяйственно-биологическим признаком в животноводстве является жизнеспособность потомства. Показателем жизнеспособности служит выживаемость приплода к отъему их от матерей.

Свои наблюдения по изучению выживаемости ягнят, полученных от разновозрастных маток и баранов, мы проводили на единственном приплоде в 4-месячном возрасте.

Полученные данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют о значительном влиянии возраста родителей на жизнеспособность потомства у овец тушинской породы.

Таблица 3 – Сохранность приплода

Возраст баранов (годы)	Возраст маток на момент осеменения (годы)					всего
	показатель	1,5	2,5-3,5	4,5-5,5	6,5 и старше	
1,5	получено	53	54	64	55	226
	сохранено	40	45	56	45	186
	%	75,5	83,3	87,5	81,8	82,3
2,5-4,5	получено	55	57	67	61	240
	сохранено	43	49	62	53	206
	%	78,2	86,0	92,5	86,9	85,8
5,5 и старше	получено	57	61	66	68	252
	сохранено	44	52	59	58	212
	%	77,2	85,2	89,4	85,3	84,1
Всего	получено	165	172	197	184	718
	сохранено	127	146	177	156	606
	%	78,0	84,9	89,8	84,8	84,4

Наиболее жизненное потомство имели матки в возрасте 4,5-5,5 лет (92,5%) при спаривании их с 2,5-4,5-летними баранами. Менее жизнеспособным оказался приплод, полученный от первоматок, то есть 1,5-летних (75,8%).

На фоне маток всех возрастов более жизнеспособными (92,5%) являлись ягнята от 2,5-4,5-летних баранов-производителей, более низкие показатели имели животные, полученные от более молодых и более старых баранов с показателем 75,4-75,5%.

Это положение, очевидно, можно объяснить тем, что однородное гомогенное спаривание по возрасту молодых животных отрицательно сказывается на потомстве, а спаривание старшевозрастных улучшает выживаемость приплода. Хорошие результаты по сохранности ягнят от спаривания молодых баранов можно получить только при покрытии ими старшевозрастных маток.

Таким образом, можно заключить, что на воспроизводительную способность маток тушинской

породы существенное влияние оказал их возраст в момент осеменения. Наиболее высокая способность к оплодотворяемости и плодовитости проявили матки 4,5-5,5 лет. Оплодотворяемость и плодовитость маток увеличивается при спаривании их с баранами 5,5 лет и старше. Более жизнеспособное потомство получено от старшевозрастных маток при спаривании их с молодыми баранами.

### Литература

1. Гайдашов С.И. Влияние возрастного подбора родительских пар на мясную продуктивность молодняка овец / С.И. Гайдашов, А.А. Омаров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 10 (180). - С. 96-100.
2. Чернобай Е.Н. Шерстная продуктивность потомства, полученного от подбора родителей разного возраста / Е.Н. Чернобай, Н.И. Ефимова, А.И. Штельмах // Вестник аграрной науки. - 2017. - № 5 (68). - С. 59-64.
3. Чернобай Е.Н. Влияние возраста родителей на экстерьерные особенности овец в СПК колхозе-племзаводе имени Ленина Арзгирского района / Е.Н. Чернобай // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 324-327.
4. Кесаев Х.Е. Рост и развитие некоторых мышц осевого скелета молодняка овец / Х.Е. Кесаев, О.К. Гогаев, Р.Д. Бестаева, А.Р. Демурова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2011. Т.48. №2. - С. 68-70.
5. Кесаев Х.Е. Возрастные изменения количественных и качественных показателей мясной продуктивности овец тушинской породы. / Х.Е. Кесаев, О.К. Гогаев, А.Р. Демурова, А.Р. Цховребов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №1. - С. 62-67.
6. Гогаев О.К. Влияние йодных добавок на показатели мясной продуктивности тушинских овец. / О.К. Гогаев, Б.К. Икоева, А.Р. Демурова, Д.К. Икоева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №3. - С. 60-64.
7. Кесаев Х.Е. Закономерности весового роста мышц периферического скелета у молодняка овец / Х.Е. Кесаев, О.К. Гогаев, Р.Д. Бестаева, В.А. Кусова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №4. - С. 53-57.
8. Гогаев О.К. Нагул молодняка овец романовской породы в условиях предгорной зоны Северного Кавказа / О.К. Гогаев, Х.Е. Кесаев, У.С. Гатчиев, А.Р. Демурова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №4. - С. 93-98

### **O.K. Gogaev, A.A. Abaeva, M.E. Kebekov, V.B. Tsugkueva, V.B. Britaev INFLUENCE OF AGE SELECTION ON IMPREGNATION CAPACITY, EWES FERTILITY AND SAFETY OF TUSHIN OFFSPRING**

Age selection in sheep breeding is, along with other methods, an important means of improving livestock and, consequently, a method to increase productivity. The aim of the work is to determine the most favorable combination of parents by age. Based on the aim, we set the task to study the influence of ewes and stud rams' age on the reproductive ability of ewes and safety of the offspring obtained on the example of Tushin sheep. To perform the experiment in 2019, 1200 Tushin sheep were selected under the conditions of mountain distant-pasture keeping in the North Caucasus and divided into 4 groups, 300 heads each: young ewes at the age of 1,5 years old, dams – 2,5-3,5; 4,5-5,5; 6,5 years old and older. These ewes were inseminated by rams of three age groups: 1,5 years old; 2,5-4,5 years old; 5,5 years old and older. As a result, 12 groups of offspring of different age parents were obtained. It was found that the age of both parents influence the percentage of lambed ewes. With an increase in the age of both parents from 1,5 to 5,5 years and older, the percentage of the lambed ewes increases from 58,0 to 72,2, from 6,5 years old and older there is a decrease and is 66,67%. On the background of ewes of all ages, the influence of the rams' age is also significant. If the impregnation capacity of ewes of all ages with 1,5-year-old rams was 59,75%, then with 2,5-4,5-year-old rams it reached 66,5%, and with 5,5-year-olds and older – 69,5%. Good results on the lambs safety can only be obtained after mating young rams with older ewes.

*Keywords: age, selection, insemination, safety, fertility, survival.*

**Гогаев Олег Казбекович**, д.с.-х.н., зав. кафедрой технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Абаева Алина Алановна**, аспирант Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук». 363110, РСО–Алания, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru)

**Кебеков Мурат Эхьяевич**, д.с.-х.н., профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Цугкиева Валентина Батырбековна**, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой технологии хранения, обработки и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Бритаев Батраз Борисович**, к.с.-х.н., доцент кафедры частная зоотехния ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Oleg Kazbekovich Gogaev**, Dr.Agr.Sci., head of the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Alina Alanovna Abaeva**, postgraduate student of North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture – branch of FSBSI Federal Centre «Vladikavkaz Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences». 363110, Republic of North Ossetia–Alania, Mikhailovskoye, 1 Williams str. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru)

**Murat Ekhyevich Kebekov**, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Small animal science, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Str. tel. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Valentina Batyrbekovna Tsugkieva**, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Technology of storage and processing of agricultural products, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, the Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)

**Batraz Borisovich Britaev**, Cand.Agr.Sci., associate professor at the Department of Small animal science, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-57-85. E-mail: [texmen2@mail.ru](mailto:texmen2@mail.ru)



## ВЕТЕРИНАРИЯ

---

---

УДК 619:618.179:636.22/28

Чеходариди Ф.Н., Чохатариди Л.Г.

### НОРМАЛИЗАЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ КОРОВ

Применение биологически-активных препаратов растительного происхождения на фоне этиопатогенетической терапии для лечения репродуктивных органов КРС является актуальной задачей. Научно-производственные опыты проводили в СК Пригородного района РСО–Алания. Для постановки опыта нами были взяты коровы черно-пестрой породы. В процессе опыта мы изучали изменения, протекающие в матке и яичниках после отела у 24 коров в возрасте 4–8 лет, с годовой молочной продуктивностью 3500–4000 кг. Животным регулярно проводили клинические и гинекологические обследования. Для постановки опыта применялись различные биологически активные вещества для восстановления естественной резистентности. Коровам контрольной группы внутримышечно вводили витамин А, тетравит и эстрофан в дозах 5 мл. (500 тыс. ИЕ). Животным опытной группы внутримышечно вводили витамины А, тетравит, в таких же дозах, что в контрольной группе. Дополнительно коровам к основному рациону корма довели 2 %-ой доломитовой муки в качестве минеральной подкормки, изучалось влияние испытуемых препаратов на содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови в течение отела и послеродового периода. Было изучено влияние испытуемых препаратов на содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови в течение отела и послеродового периода. Выявлено, что снижение количества иммуноглобулинов в сыворотке крови коров после отёла в опытной группе была достоверным на 5-й день, когда как у контрольной группы - на 10 день. Исследования естественной резистентности организма у подопытных групп коров показывают снижение иммунологической реактивности, о чем свидетельствует низкое содержание иммуноглобулинов в послеродовом периоде. Применение испытуемых биологически активных веществ ведет к повышению содержания иммуноглобулинов у коров перед отелом и послеродовом периоде, сокращает период от отела до оплодотворения. Однако более выраженный терапевтический эффект показывает у коров опытной группы, где индекс оплодотворения составил 1,6, тогда как у контрольной группы 1,2.

**Ключевые слова:** коровы, субинволюция матки, эндометрит, отел, половой цикл, послеродовый период, витамин А, тетравит, эстрофан, иммуноглобулины, доломитовая мука.

**Актуальность темы.** В последние годы в молочном скотоводстве чаще стали регистрировать у коров послеродовые болезни. Это ведет к развитию бесплодия, снижению темпов воспроизводства и молочной продуктивности коров [1, 2].

Для обеспечения нормального течения стельности, отела и послеродового периода в первую очередь необходим активный моцион коров и сбалансированное полноценное кормление [3-4].

К сожалению, до сих пор еще среди ветеринарных специалистов имеются противоречия в оценке ранних признаков нарушений инволюционных процессов в матке, сроках инволюции и персистентных желтых тел беременности, а также сроков появления и полноценности первых половых циклов после отела [5-7].

Наиболее распространенной патологией у коров является субинволюция матки, впоследствии которая осложняется эндометритами, что приводит к бесплодию коров [3, 4].

На сегодняшний день лечение субинволюции матки у коров основывается на применении гормональных препаратов в схеме лечения, что не всегда является эффективным. Поэтому применение биологически активных препаратов растительного происхождения на фоне этиопатогенетической терапии для лечения субинволюции матки является актуальной задачей.

Целью работы являлась разработка способа терапии субинволюции матки с использованием надплевральной новокаиновой блокады по В.В. Мосину в сочетании комплекса биологически активных препаратов.

**Материалы и методы исследований.** Научно-производственные опыты проводили в СК «Радуга» Пригородного района РСО–Алания. Для постановки опыта нами были взяты коровы чернопестрой породы.

В процессе опыта мы изучали изменения, протекающие в матке и яичниках после отела у 24 коров в возрасте 8 лет, с годовой молочной продуктивностью 3500–4000 кг. Животным регулярно проводили клинические и гинекологические обследования, с целью выявления общего состояния коров, учитывали сроки отделения последа, характер выделяемых лохий, экссудата, размер и состояние матки и яичников, сроки инволюции желтого тела и овуляции фолликулов.

О степени инволюции матки судили по вибрации средних маточных артерий, уменьшению размера матки и продолжительности времени выделения лохий. Контролировали время появления и характер первого полового цикла. Подсчитывали количество дней бесплодия.

Во время сухостойного периода животные пользовались моционом в загоне. В этот период суточный рацион состоял из 6 кг сена из многолетних трав, 5 кг кормов свеклы, 2 кг пшеницы и ржи, а также 10 литров барды. В рационе недоставало кальция, неорганического фосфора, каротина, сахара и минеральных элементов, он был не сбалансирован по отношению кальция к фосфору и сахара к протеину.

Для постановки опыта мы применяли различные биологически активные вещества для восстановления естественной резистентности. С этой целью нами было сформировано две подопытные группы (контрольная и опытная) по 12 коров в каждой.

Коровам контрольной группы внутримышечно вводили витамин А, тетравит и эстрофан в дозах 5 мл (500 тыс. ИЕ).

Животным опытной группы внутримышечно вводили витамины А, тетравит в таких же дозах, что в контрольной группе. Дополнительно коровам к основному рациону корма довели 2 %-ой доломитовой муки в качестве минеральной подкормки.

Мы изучали влияние испытуемых препаратов на содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови до отела и послеродового периода.

Исследования показали, что до отела у контрольной группы количество иммуноглобулинов составило  $24,44 \pm 2,2$  мг/мл, на пятый день после отела –  $19,08 \pm 1,64$  мг/мл ( $P \geq 0,05$ ), то есть достоверно снижалась (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови у коров подопытных групп после отела

$M \pm m, n = 12$

Группы	Препарат	Кол-во животных (голов)	Концентрация иммуноглобулинов, мг/мл			
			перед отелом	после отела через (дни)		
				10	5	10
Контрольная	Витамин А и тетравит	12	$28,45 \pm 2,36$	$19,08 \pm 1,84$	$14,5 \pm 1,50$	$17,51 \pm 1,33$
Опытная	Витамин А, тетравит и доломитовая мука	12	$31,40 \pm 1,48$ $P \leq 0,05$	$26,5 \pm 2,64$ $P \leq 0,05$	$21,4 \pm 2,60$ $P \leq 0,05$	$24,38 \pm 2,25$ $P \leq 0,05$

К 20-му дню послеродового периода незначительно увеличивалась концентрация иммуноглобулинов –  $17,51 \pm 1,33$  мг/мл.

Введение коровам препаратов витамина А, тетравита способствует увеличению в последние месяцы стельности, содержанию в их крови иммуноглобулинов на  $28,45 \% \pm 2,36$  мг/мл.



Животным опытной группы, которым вводили витамин А, тетравит и внутрь с основным рационом 2 %-ой доломитовой муки, концентрация иммуноглобулинов увеличилась на  $31,4 \pm 1,48$  мг/мл.

После отела содержание иммуноглобулинов в крови коров контрольных и опытных групп снижалось, однако их количество у опытной группы было высоким уже через несколько дней после отела.

В опытной группе концентрация иммуноглобулинов на 5–20 день послеродового периода составила соответственно  $26,5 \pm 2,64$  ( $P \leq 0,05$ ) и  $24,38 \pm 2,85$  мг/мл ( $P \leq 0,05$ ), в контрольной группе -  $19,08 \pm 1,84$  мг/мл и  $17,51 \pm 1,33$  мг/мл.

Снижение количества иммуноглобулинов в сыворотке крови коров после отёла в опытной группе было достоверным на 5-й день, когда как у контрольной группы - на 10 день.

Отёл и послеродовой период у животных контрольной и опытной групп протекал без осложнений и пришли в охоту в среднем в течение 45 дней после отела (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние испытуемых препаратов на течение послеродового периода у подопытных групп коров

M±m, n = 12

Группы	Препарат	Кол-во животных (гол.)	Число дней от		
			отела до первой половой охоты	отела до оплодотворения	индекс оплодотворения
Контрольная	Витамин А и тетравит	12	$50,0 \pm 5,70$	$75,0 \pm 5,40$	$1,2 \pm 0,02$
Опытная	Витамин А, тетравит и доломитовая мука	12	$46,0 \pm 4,12$	$60,0 \pm 6,92$	$1,6 \pm 0,01$

В опытной группе, где использовали витамин А, тетравит и доломитовую муку, число дней от отела до первой охоты в среднем составила  $50,0 \pm 5,70$ , средняя продолжительность периода отела до оплодотворения -  $60,0 \pm 6,92$  дня (сократился 15 дней) в сравнении с контрольной группой, где этот период равнялся  $75,0 \pm 5,40$  дня.

Анализ табл. 2 показывает, что индекс оплодотворения у опытной группы коров составил 1,6, тогда как у контрольной – 1,2.

### Заключение

Исследования естественной резистентности организма у подопытных групп коров показывают снижение иммунологической реактивности, о чем свидетельствует низкое содержание иммуноглобулинов в послеродовом периоде.

Применение испытуемых биологически активных веществ ведет к повышению содержания иммуноглобулинов у коров перед отелом и послеродовом периоде, сокращают период от отела до оплодотворения. Однако более выраженный терапевтический эффект показывает у коров опытной группы, где индекс оплодотворения составил 1,6, тогда как у контрольной – 1,2.

### Литература

1. Нежданова А.Г. Послеродовая инволюция половых органов у коров / А.Г. Нежданов // Ветеринария. 1983. - №2. - С. 48-51.
2. Гавриленко Н.Н. Инновация матки в зависимости от продуктивности / Н.Н. Гавриленко // Ветеринария. 1984. - №9. - С. 47-49.
3. Григорьева Т.Е. Характеристика распространения акушерско-гинекологических болезней у коров при различных способах содержания / Т.Е. Григорьева, А.И. Ибрагимова, С.Г. Кондручина // Наука и развитие села. Материалы республиканской научно-практической конференции, Чебоксары: ЧГСХА, 2009. – С. 68-71.
4. Середин В.А. Способы повышения оплодотворяемости: учебное пособие / В.А. Середин. Нальчик: Эль-Фа, 2004. – 315 с.
5. Грига Э.Н. Исследование миотропных средств для профилактики коров в осложненный послеродовый период / Э.Н. Грига // Вестник ветеринарии. – 2005. №2. – С. 56-58.
6. Чохатариди Л.Г. Воспроизводительные качества коров в племхозе «Осетия» / Л.Г. Чохатариди, В.В. Кабисов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2007. Т.44. №2. - С. 49-50.
7. Чехотариди Ф.Н. Новое в стимуляции половой охоты коров и телок / Ф.Н. Чехотариди, Л.Г. Чохатариди // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №2. – С. 105-109.

**F.N. Chekhodaridi, L.G. Chokhataridi NORMALIZATION OF COWS REPRODUCTIVE FUNCTION**

Application of biologically active plant-based preparations on the background of etiopathogenetic therapy to treat the reproductive organs of cattle is a relevant task. Research and production experiments were carried out in the agricultural production cooperative of Prigorodny district, RNO–Alania. To perform the experiment, we used Black-pied cows. During the experiment, we studied the changes occurring in the uterus and ovaries after calving in twenty-four 4-8 year old cows, with an annual milk production of 3500-4000 kg. The animals underwent regular clinical and gynecological examinations. To perform the experiment, various biologically active substances were used to restore natural resistance. Cows in the control group were intramuscularly injected with vitamin A, Tetravit, and Oestrophan in doses of 5 ml (500 thousand IU). Animals of the experimental group were intramuscularly injected with vitamins A, Tetravit in the same doses as in the control group. In addition, the cows' basic diet was supplemented with 2% dolomite flour as a mineral supplement. The effect of the tested preparations on the content of immunoglobulins in the blood serum during calving and the postpartum period was studied. It was found that the decrease in the amount of immunoglobulins in the blood serum of cows after calving in the experimental group was significant on day 5, while in the control group – on day 10. Studies of the natural resistance of the body in experimental groups of cows show a decrease in immunological reactivity, as evidenced by the low content of immunoglobulins in the postpartum period. Application of the tested biologically active substances leads to an increase in the content of immunoglobulins in cows before calving and in the postpartum period, and reduces the period from calving to impregnation. However, a more pronounced therapeutic effect is shown in cows of the experimental group, where the impregnation index was 1,6, while in the control group it was 1,2.

*Keywords: cows, uterine subinvolution, endometritis, calving, sexual cycle, postpartum period, vitamin A, Tetravit, Oestrophan, immunoglobulins, dolomite flour.*

**Чеходариди Федор Николаевич**, д.в.н., профессор кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru)

**Чохатариди Лариса Георгиевна**, д.с.-х.н., доцент кафедры химической технологии ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru)

**Fedor Nikolaevich Chekhodaridi**, Dr.Vet.Sci., Professor at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru)

**Larisa Georgievna Chokhataridi**, Dr.Agr.Sci., associate professor at the Department of Chemical technology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru)

УДК 619:615-636-084

**Чеходариди Ф.Н., Гадзаонова А.Р.**

**ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕНТОНИТА,  
ОБОГАЩЁННОГО ЯНТАРНОЙ КИСЛОТОЙ, В СМЕСИ  
С АНТИСЕПТИЧЕСКИМИ ПОРОШКАМИ ПРИ ГНОЙНОМ  
ПОДОДЕРМАТИТЕ В ОБЛАСТИ ПОДОШВЫ У КОРОВ**

Существуют большое количество лекарственных препаратов в виде порошков, мазей, эмульсий, линиментов, паст и др., однако необходимо изыскивать и испытывать лекарственные препараты в комплексе с применением энтеросорбентов, что является актуальной задачей. Опыты на коровах, больных гнойным подоодерматитом в области подошвы, проводились в СК Пригородного района РСО–Алания. Для постановки опыта было создано 2 группы, по 10 коров в каждой. Коровам контрольной группы на патологический очаг орошали смесью порошков борной кислоты, перманганата калия и стрептомицина. Коровам опытной группы бентонитовую глину, обогащенную янтарной кислотой, давали внутрь вместе с кормом и прикладывали ее же местно на пораженную подошву в сочетании со смесью порошков сульфата меди,

оксида цинка, фурацилина. Необходимо отметить, что изменения в сторону нормализации изучаемых показателей крови у опытной группы животных, получивших бентонитовую глину, обогащенную янтарной кислотой, происходят более интенсивно. На 15 сутки лечения наблюдалось улучшение общего состояния организма и восстановление молочной продуктивности у больных животных. При осмотре копыт наблюдался незначительный воспалительный отек, болезненность, рана была сухой. Применение бентонитовой глины, обогащенной янтарной кислотой, в дозе 200 г и 100 г на голову вместе с концентратами вызывает коррекцию обмена веществ, улучшает общее состояние, аппетит, повышает молочную продуктивность. На 29 сутки лечения наблюдали полное клиническое выздоровления у исследуемых животных опытной группы, у контроля на 32 сутки. Выявлено, что комплексная терапия в виде бентонитовой глины, обогащенной янтарной кислотой, улучшает показатели крови у животных, больных гнойным пододедерматитом в области подошвы.

**Ключевые слова:** коровы, кровь, бентонитовая глина, янтарная кислота, бензиловая мазь, гнойный пододедерматит.

**Актуальность темы.** Одной из главных задач ветеринарии на протяжении многих десятилетий является получение безвредных и качественных продуктов животноводства, которое основывается на проведении комплекса мероприятий, направленных на предупреждение различных болезней животных. Несоблюдение ветеринарно-санитарных норм и правил в животноводческих помещениях, как правило, приводит к образованию массовых патологий животных заразной и незаразной патологии.

Для профилактики хирургических заболеваний у животных и лечения их необходимо прежде всего выяснить причины, закономерности и механизм их развития [1-3].

Многочисленные исследования содержания животных в комплексах и механизированных фермах свидетельствуют о том, что неполноценное кормление животных снижает устойчивость организма к инфекционным и незаразным болезням и служат причиной возникновения хирургических заболеваний. Наиболее часто встречаемой хирургической патологией у коров являются болезни дистального отдела конечностей [6-8].

Существует большое количество лекарственных препаратов в виде порошков, мазей, эмульсий, линиментов, паст и др., однако необходимо изыскивать и испытывать лекарственные препараты в комплексе с применением энтеросорбентов для лечения гнойно-некротических поражений копытцев и улучшения обмена веществ организма [4, 5].

Цель исследований заключалась в изучении терапевтической эффективности использования сорбента бентонита, обогащенного янтарной кислотой, для повышения у животных обмена веществ и лечения гнойного пододедерматита в области подошвы у коров.

**Материалы и методы исследований.** Опыты на коровах, больных гнойным пододедерматитом в области подошвы, проводились в СК «Радуга» Пригородного района РСО–Алания. Для постановки опыта было создано 2 группы, по 10 коров в каждой.

Коровам контрольной группы в I фазе на подошву наносили смесь порошков (борная кислота, стрептомицин, перманганат калия). Во II фазе прикладывали левомеколь.

Коровам опытной группы для коррекции обмена веществ внутрь вместе с основным рационом корма давали бентонитовую глину, обогащенную янтарной кислотой, в дозе 200 г плюс 100 г на голову два раза в день в течение 20 дней. На копытце накладывали бентонитовую глину, обогащенную янтарной кислотой, и смесь порошков (сульфат меди, окись цинка, фурацилин) в I фазе, во II фазе – бензиловую мазь.

Подопытным животным проводили морфологические, биохимические и иммунологические исследования по общепринятым методам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нами проводились опыты на коровах, больных гнойным пододедерматитом, с целью изучения эффективности бентонитовой глины, обогащенной янтарной кислотой, на коррекцию обмена веществ организма.

Исследования проводились в комплексе с целью выявления условий содержания и кормления животных (анализ рационов, оценка качества кормов), а также данных результатов лабораторных исследований. Установлено, что у коров наблюдались клинические признаки ацидоза (24,5-32,2%), остеодистрофии (15,2-18,4%), нефрита и нефроза (2,5-4,6%), заболеваний желудочно-кишечного тракта (10,2-12,5%). После применения бентонитовой глины, обогащенной янтарной кислотой, внутрь коровам опытной группы оказало положительное действие для коррекции обмена веществ у животных.

Нормализация показателей крови происходила на фоне детоксикационной терапии и ионообмена элементов. На 30 сутки лечения содержание общего кальция увеличилось на 42,5%, магний увеличился на 32,1%, содержание неорганического углерода снизилось на 18,0%, щелочной фосфотазы на 20,0% в сравнении с контрольной группой.

Количество эритроцитов повысилось в опытной группе на 22,0%, а в конце опыта на 27,0%, концентрация гемоглобина повысилась на 16,5% и 12,0%. Необходимо отметить, что изменения в сторону нормализации изучаемых показателей крови у опытной группы животных, получивших бентонитовой глины, обогащенной янтарной кислотой, происходят более интенсивно.

Существенные изменения под воздействием бентонита, обогащенного янтарной кислотой, произошли и в содержании общего белка и глюкозы, показатель повысился на 8,0% и 6,2%, а также альбуминов и гамма-глобулинов по отношению к контролю.

Наиболее существенное влияние бентонитовая глина, обогащенная янтарной кислотой, оказала на состояние минерального обмена. На 30 сутки лечения концентрация общих гекоз в крови у животных опытной группы снизилась на 3,5% по сравнению с контролем.

По результатам ортопедической диспансеризации нами выявлено 20 коров с поражением копыт гнойным пододерматитом. До начала лечения у животных выявлено снижение продуктивности и угнетение общего состояния организма, в области подошвы отмечали воспалительный отек, выделение гнойного экссудата, повышение местной температуры, хромоту опорного типа.

На 15 сутки лечения происходило улучшение общего состояния организма и восстановление молочной продуктивности у больных животных. При осмотре копыт наблюдался незначительный воспалительный отек, болезненность, рана была сухой. На 29 сутки лечения наблюдали полное клиническое выздоровления у исследуемых животных опытной группы, у контроля на 32 сутки. Выявлено, что комплексная терапия в виде бентонитовой глины, обогащенной янтарной кислотой, улучшает морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови у животных с гнойным пододерматитом в области подошвы.

### Выводы

1. Применение бентонитовой глины, обогащенной янтарной кислотой, в дозе 200 г и 100 г на голову вместе с концентратами вызывает коррекцию обмена веществ, улучшает общее состояние, аппетит, повышает молочную продуктивность и вызывает кератинизацию копытцевого рога у коров.
2. Местное применение бентонитовой глины, обогащенной янтарной кислотой, в сочетании с антисептическими порошками нормализует показатели крови у исследуемых животных и приводит к ускорению сроков выздоровления опытных групп на 5 суток по сравнению с контрольной группой.

### Литература

1. Паничев А.М. Цеолиты в хирургии / А.М. Паничев [и др.]. – Владивосток: ДВГ-ТУ, 2004. - 102 с.
2. Папуниди К.Х. Изучение детоксицирующих свойств цеолитов и влияние их на обмен веществ у животных / К.Х. Папуниди // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2005. - Т.181. – С. 163-174.
3. Папуниди К.Х. Применение энтеросорбентов в животноводстве / К.Х. Папуниди [и др.] // Ветеринарный врач. – 2010. - №5. - С. 20-22.
5. Чеходариди Ф.Н. Химический состав доломитовой муки и ее влияние на биофизические свойства копытцевого рога у коров / Ф.Н. Чеходариди, К.Ю. Апостолиди, Ч.Р. Персаев, Н.С. Персаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №1. - С.145-148.
6. Персаев Ч.Р. Этиопатогенетическая терапия гнойно-некротических язв в области пальцев и копыт у бычков / Ч.Р. Персаев, Ф.Н. Чеходариди // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №1. - С.131-37.

### **F.N. Chekhodaridi, A.R. Gadzaonova THERAPEUTIC EFFICACY OF BENTONITE ENRICHED WITH SUCCINIC ACID MIXED WITH ANTISEPTIC POWDERS BY PURULENT PODODERMATITIS IN THE AREA OF COWS HORNY SOLE**

There are many medicinal preparations in the form of powders, ointments, emulsions, liniments, pastes, etc., but it is necessary to find and test medicinal preparations in combination with enterosorbents, which is a relevant task. Experiments on cows with purulent pododermatitis in the area of horny sole were performed in the agricultural production cooperative of Prigorodny district, RNO–Alania. To perform the experiment, two

groups, 10 cows each were formed. Cows in the control group were irrigated the abnormal focus with a mixture of boric acid, potassium permanganate, and streptomycin powders. Cows of the experimental group were given bentonite clay enriched with succinic acid inside along with feed and applied it locally to the affected horny sole in combination with a mixture of copper sulfate, zinc oxide, and furacilin powders. It should be noted that changes directed towards the normalization of the studied blood parameters in the experimental group of animals fed with bentonite clay enriched with succinic acid occur more intensively. On the 15th day of treatment, there was an improvement in the general condition of the body and restoration of milk productivity in sick animals. When examining the hooves, there was a slight inflammatory edema, soreness, the wound was dry. The use of bentonite clay enriched with succinic acid at a dose of 200 g and 100 g per head together with concentrates causes the correction in metabolism, improves the general condition, appetite, and increases milk productivity. On the 29th day of treatment occurred complete clinical recovery in the studied animals of the experimental group, and in the control group – on the 32nd day. It was found that complex therapy in the form of bentonite clay enriched with succinic acid improves blood parameters in animals with purulent pododermatitis in the area of horny sole.

*Keywords: cows, blood, bentonite clay, succinic acid, benzyl ointment, purulent pododermatitis.*

**Чеходариди Федор Николаевич**, д.в.н., профессор кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru)

**Гадзаонова Алена Радионовна**, к.э.н., магистрант факультета ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru)

**Fedor Nikolaevich Chekhodaridi**, Dr.Vet.Sci., Professor at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru)

**Alena Radionovna Gadzaonova**, Cand.Econ.Sci., master student at the Faculty of Veterinary medicine and veterinary-sanitary examination, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru)

УДК 636.597/.598:616.34-008.89

**Жемухова О.А., Шажмурзов М.М., Кожокоев М.К.**

#### КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ДИАПАЗОНА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ФАУНЫ ЭНДОПАРАЗИТОВ РАЗНЫХ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ГРУПП У СЕРОГО ГУСЯ (*ANSER ANSER*, LINNAEUS, 1758) И ОБЫКНОВЕННОЙ КРЯКВЫ (*ANAS PLATYRHYNCHOS*, LINNAEUS, 1758) В БИОТОПАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

Изучение краевой фауны эндопаразитов серого гуся (*Anser anser*, Linnaeus, 1758) и обыкновенной кряквы (*Anas platyrhynchos*, Linnaeus, 1758) в биотопах Центрального Кавказа ведется с 2017 года в 22 приусадебных и птицеводческих хозяйствах, с учетом зональности, путем полного и неполного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину (1928). В процессе исследования разнообразия и распространенности паразитарной фауны у 100 голов серого гуся (*Anser anser*, Linnaeus, 1758) выявлена разная встречаемость: 9 видов рода *Eimeria*, 13 видов класса *Trematoda*, 7 видов класса *Cestoda*, 9 видов класса *Nematoda* и 2 вида класса *Acanthocephala*. Также в совместных биотопах у обыкновенной кряквы видовой состав паразитов представлен 5 видами класса *Trematoda*, 6 – *Cestoda*, 7 – *Nematoda* и 5 видами простейших царства *Protozoa*. Так, в регионе Центрального Кавказа, в частности, в Кабардино-Балкарской Республике, в условиях дефицита водных и земельных ресурсов разработана и успешно применяется интегрированная система производства гусей в небольших водоемах с целью получения мясной продукции низкой себестоимости и высокого качества в фермерских и крестьянских хозяйствах. Данная технология основана на рациональном использовании относительно небольших (5-10 га) прудов при целенаправленном формировании прибрежного севооборота и научно обоснованном подборе объектов выращи-

вания, где моно- и микстинвазии гельминтозов и эймериозов протекают с экстенсивностью инвазии 40–65% при 100% падеже молодняка. Таким образом, микстинвазии представителей классов *Trematoda*, *Cestoda*, *Nematoda*, *Acanthocephala* и рода *Eimeria* являются биологическими угрозами, которые проявляются в эпизоотической форме, угрожая благополучию птицеводства.

**Ключевые слова:** эндопаразиты, серый гусь, обыкновенная кряква, *Eimeria*, *Trematoda*, *Cestoda*, *Nematoda*, *Acanthocephala*, *Protozoa*, полное и неполное гельминтологическое вскрытие по К.И. Скрябину, птицеводство, ресурсы, фермерские хозяйства.

**Введение.** Водоплавающие птицы в регионе Центрального Кавказа в настоящее время составляют большой удельный вес в птицеводстве, которое ориентировано на разведение гусей и уток с целью получения мясной продукции низкой себестоимости и высокого качества в фермерских и крестьянских хозяйствах, где сосредоточено около 90% поголовья птиц. Изменения экологии при напольно-выгульном содержании водоплавающих птиц ведет к формированию очагов эндопаразитов, где моно- и микстинвазии гельминтов и эймерий протекают с экстенсивностью инвазии 40–60% при 100% падеже молодняка [1–12].

**Цель работы:** изучение разнообразия и распространения эндопаразитарной фауны в популяциях серого гуся (*Anser anser*, Linnaeus, 1758) и обыкновенной кряквы (*Anas platyrhynchos*, Linnaeus, 1758) в специфических экологических условиях Кабардино-Балкарской Республики.

**Объектом исследования** являются дикие сородичи домашних гусей - серый гусь (*Anser anser*, Linnaeus, 1758) и обыкновенная кряква (*Anas platyrhynchos*, Linnaeus, 1758) Кабардино-Балкарской Республики.

**Методология исследования** включает этиологические - учение о причинах и условиях возникновения болезней, копрологические - диагностика заболеваний, связанных с наличием патологических изменений в органах и тканях, полное и неполное гельминтологическое вскрытие по К.И. Скрябину (1928) и статистические методы, допускающие количественные выражения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе исследований по паразитарной фауне у 100 голов серого гуся (*Anser anser*, Linnaeus, 1758) были получены следующие данные: 9 видов рода *Eimeria*, 13 – класса *Trematoda*, 7 – *Cestoda*, 9 – *Nematoda* и 2 – *Acanthocephala*.

В паразитарной фауне серого гуся (*Anser anser*, Linnaeus, 1758) доминировал род *Eimeria* (с колебаниями ЭИ 12,0–36,0% и интенсивности инвазии 5–149 экз. ооцист/особь), из которых чаще встречались *Eimeria tenella*, *Eimeria acervulina*, *Eimeria brunetti*, (*Hypodereum conoideum*, *Prosthogonimus cuneatus*, *Prosthogonimus ovatus*, *Notocotylus attenuatus*, *Echinopariphium recurvatum*, *Echinopariphium aconiatum*, *Echinopariphium cinctum*, *Echinopariphium baculus*, *Echinopariphium clerci* с ЭИ – 11,0–27% и ИИ от 1–53 экз./особь (табл. 1).

Из класса *Trematoda* чаще встречаются *Echinostoma revolutum*, *Hypoderaeum conoideum*, *Plagiorchis arcuatus*, *Prosthogonimus ovatus*, *Prosthogonimus cuneatus*, *Notocotylus attenuatus*, *Echinopariphium aconiatum*, *Echinopariphium cinctum*, *Echinopariphium clerci* с колебаниями ЭИ в пределах 15–27% (рис. 1, 2).

Среди представителей класса *Cestoda* – видами *Choanotaenia infundibulum*, *Amoebotaenia cuneata*, *Davainea proglottina*, *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida*, *Gongulema caucasica*, *Raillietina cesticillus* инвазировано 5,0–21,0% особей. Доминантными видами цестод являются *Amoebotaenia cuneata*, *Raillietina echinobothrida*, *Raillietina cesticillus*; класса *Nematoda* – *Capillaria obsignata*, *Gongulema caucasica*, *Acuaria hamulosa*, *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum*, *Syngamus trachea*, *Subulura brumpti*, *Thominx contorta*, *Thominx collaris* с колебаниями ЭИ 5,0–21,0% при интенсивности инвазии 2–35 экз./особь. Виды нематод *Gongulema caucasica*, *C. obsignata*, *Thominx contorta*, *Thominx collaris* часто встречаются при микстинвазиях.

В совместных биотопах серого гуся и обыкновенной кряквы на Центральном Кавказе видовой состав паразитов представлен 5 видами классов *Trematoda*, 6 – *Cestoda*, 7 – *Nematoda*, 5 видами простейших царства *Protozoa*.

К настоящему времени в научной литературе не было сведений о количественном ранжировании частоты встречаемости видов эндопаразитов из классов *Trematoda*, *Cestoda*, класса *Nematoda* и царства *Protozoa* у обыкновенной кряквы в регионе.

На фоне их инвазий установлены значения слабой, умеренной и частой встречаемости 5 видов класса *Trematoda*, как *Echinostoma revolutum*, *Plagiorchis arcuatus*, *Prosthogonimus cuneatus*, *Prosthogonimus ovatus*, *Hypoderaeum conoideum* с определением пределов их обнаружения.

Таблица 1 – Видовой состав фауны эндопаразитов серого гуся  
(*Anser anser*, Linnaeus, 1758)

№ п/п	Вид эндопаразита	Инвазировано, особей		Колебания ИИ, экз./особь
		всего	ЭИ, %	
1	<i>Echinostoma revolutum</i>	15	15,0	1-29
2	<i>Echinochasmus beleocephalus</i>	11	11,0	3-18
3	<i>Echinostoma chlopodis</i>	13	13,0	2-21
4	<i>Hypoderaeum conoideum</i>	17	17,0	4-27
5	<i>Plagiorchis arcuatus</i>	20	20,0	1-35
6	<i>Prosthogonimus ovatus</i>	25	25,0	2-48
7	<i>Prosthogonimus cuneatus</i>	23	23,0	5-42
8	<i>Notocotylus attenuates</i>	19	19,0	2-30
9	<i>Echinopariphium recurvatum</i>	10	10,0	2-16
10	<i>Echinopariphium aconiatum</i>	27	27,0	2-53
11	<i>Echinopariphium cinctum</i>	20	20,0	1-36
12	<i>Echinopariphium clerici</i>	23	23,0	5-42
13	<i>Echinopariphium baculus</i>	19	19,0	2-30
14	<i>Choanotaenia infundibulum</i>	9	9,0	2-6
15	<i>Amoebotaenia cuneata</i>	15	15,0	3-32
16	<i>Davainea proglottina</i>	5	5,0	1-4
17	<i>Raillietina tetragona</i>	8	8,0	2-6
18	<i>Raillietina echinobothrida</i>	11	11,0	1-9
19	<i>Gongulema caucasica</i>	9	9,0	3-16
20	<i>Raillietina cesticillus</i>	12	12,0	2-7
21	<i>Capillaria obsignata</i>	17	17,0	3-22
22	<i>Acuaria hamulosa</i>	8	8,0	1-6
23	<i>Ascaridia galli</i>	5	5,0	2-9
24	<i>Heterakis gallinarum</i>	9	9,0	4-10
25	<i>Syngamus trachea</i>	11	11,0	2-6
26	<i>Subulura brumpti</i>	7	7,0	2-7
27	<i>Thominx contorta</i>	16	16,0	3-10
28	<i>Thominx collaris</i>	14	14,0	2-15
29	<i>Polymorphus magnus</i>	13	13,0	2-20
30	<i>Polymorphus minutus</i>	5	5,0	3-16
31	<i>Eimeria tenella</i>	27	27,0	4-119
32	<i>Eimeria acervulina</i>	25	25,0	5-68
33	<i>Eimeria maxima</i>	12	12,0	8-22
34	<i>Eimeria mitis</i>	14	14,0	5-15
35	<i>Eimeria necatrix</i>	36	36,0	6-149
36	<i>Eimeria brunette</i>	23	23,0	4-38
37	<i>Cryptosporidium baileyi</i>	8	8,0	9-24
38	<i>Cryptosporidium meleagridis</i>	21	21,0	5-87
39	<i>Histomonas meleagridis</i>	10	10,0	1-34

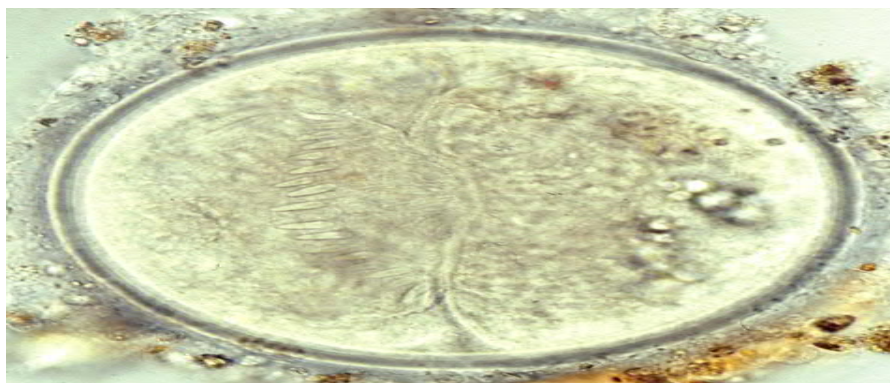


Рис. 1. Класс *Trematoda*: яйцо *Echinostoma revolutum*. Микрография. Увеличение 400 х. Объектив 40х0,65.



Рис. 2. Класс *Trematoda*, вид: *E.revolutum*, Микрография.

Так, диапазоны редкой встречаемости эндопаразитов у обыкновенной кряквы регистрируется у 5 видов класса *Trematoda* при интенсивности инвазии 4-8 экз./особь, умеренная встречаемость наблюдается при интенсивности инвазии 13-19 экз./особь, высокая встречаемость при ИИ - 34-46 и более экз./особь (табл. 2).

Таблица 2 – Диапазоны встречаемости фауны эндопаразитов класса *Trematoda* по показателю интенсивности инвазии у обыкновенной кряквы

№ п/п	Вид паразита	Показатели интенсивности инвазии, экз./особь		
		слабая	умеренная	высокая
Класс <i>Trematoda</i>				
1	<i>Echinostoma revolutum</i>	8	19	42 и более
2	<i>Postharmostomum gallinum</i>	6	15	37 и более
3	<i>Prosthogonimus ovatus</i>	4	17	46 и более
4	<i>Prosthogonimus cuneatus</i>	7	13	34 и более
5	<i>Hypoderaeum conoideum</i>	5	16	40 и более

У обыкновенной кряквы класс *Cestoda* представлен 6 видами – *Tschertkovilepis setigera*, *Choanotaenia infundibulum*, *Raillietina tetragona*, *Raillietina volzi*, *Staphylepis cantaniana*, *Variolepis farciminosus*. Как видно, диапазоны встречаемости фауны эндопаразитов класса *Cestoda* 6 видов по показателю интенсивности инвазии у обыкновенной кряквы также изменчивы. Диапазон редкой встречаемости для 6 видов класса *Cestoda* отмечается при интенсивности инвазии 1–4 экз./особь, умеренной встречаемости при ИИ - 4-8 экз./особь, высокой встречаемости при ИИ - 9-14 и более экз./особь (табл. 3).

Представительство класса *Nematoda* у обыкновенной кряквы определяется семью широко специфичными видами: *Thominx collaris*, *Dispharynx nasuta*, *Gongulema caucasica*, *Heterakis gallinarum*, *Aciaria hamulosa*, *Capillaria caudinflata*, *Subulura skrjabini*, которые являются слабо, умеренно и часто встречаемыми видами. Диапазон редкой встречаемости для семи видов класса *Nematoda* у обыкновенной кряквы наблюдается при ИИ 2-12 экз./особь, умеренной при ИИ - 9-37 экз./особь, высокой встречаемости при ИИ - 30 и более экз./особь (табл. 4).



Таблица 3 – Диапазоны встречаемости фауны эндопаразитов класса *Cestoda* по показателю интенсивности инвазий у обыкновенной кряквы

№ п/п	Вид паразита	Показатели интенсивности инвазии, экз./особь		
		слабая	умеренная	высокая
Класс <i>Cestoda</i>				
1	<i>Raillietina tetragona</i>	2	5	9 и более
2	<i>Raillietina volzi</i>	4	8	14 и более
3	<i>Tschertkovilepis setigera</i>	2	5	11 и более
4	<i>Choanotaenia infundibulum</i>	4	7	12 и более
5	<i>Staphylepis cantaniana</i>	3	6	10 и более
6	<i>Variolepis farcimiosa</i>	1	4	13 и более

Таблица 4 – Диапазоны встречаемости фауны эндопаразитов класса *Nematoda* по показателю интенсивности инвазий у обыкновенной кряквы

№ п/п	Вид паразита	Показатели интенсивности инвазии, экз./особь		
		слабая	умеренная	высокая
1	<i>Capillaria caudinflata</i>	2-12	13-23	24 и более
2	<i>Thominx collaris</i>	5-8	9-15	16 и более
3	<i>Heterakis gallinarum</i>	3-10	11-19	20 и более
4	<i>Acuaria hamulosa</i>	2-8	9-16	17 и более
5	<i>Dispharynx nasuta</i>	5-10	11-24	25 и более
6	<i>Subulura skrjabini</i>	6-11	12-30	30 и более
7	<i>Gongulema caucasica</i>	4-9	10-24	25 и более

В таксономической группе царства *Protozoa*, представленный родом *Eimeria*, насчитывается 2 вида (*Eimeria hagani*, *Eimeria necatrix*), 1 вид из рода *Histomonas* (*Histomonas meleagridis*), 1 вид из рода *Plasmodium* (*Plasmodium fallax*), 1 вид из рода *Trichomonas* (*Trichomonas gallinae*), регистрирующиеся со слабой, умеренной и высокой частотой встречаемости.

Диапазон встречаемости для 2 видов рода *Eimeria* у обыкновенной кряквы наблюдается при обнаружении 2-8 экз. в поле зрения микроскопа, умеренной при обнаружении 7-14 экз. в поле зрения микроскопа, высокой встречаемости при обнаружении 15 и более экз. в поле зрения микроскопа.

Диапазон редкой встречаемости для 1 вида из рода *Histomonas* (*Histomonas meleagridis*) наблюдается при наличии 3-5 экз. в поле микроскопа, умеренной при наличии 6-9 экз. в поле микроскопа, высокой встречаемости при наличии 10 и более экз. в поле микроскопа (табл. 5).

Таблица 5 – Диапазоны встречаемости фауны эндопаразитов рода *Eimeria* царства *Protozoa* по показателю интенсивности инвазий у обыкновенной кряквы

№ п/п	Вид паразита	Показатели интенсивности инвазии, экз. в поле микроскопа		
		слабая	умеренная	высокая
Царство <i>Protozoa</i>				
1	<i>Eimeria hagani</i> (под <i>Eimeria</i> )	4-8	9-14	15 и более
2	<i>Eimeria necatrix</i> (под <i>Eimeria</i> )	2-6	7-12	13 и более
3	<i>Histomonas meleagridis</i> (под <i>Histomonas</i> )	3-5	6-9	10 и более
4	<i>Plasmodium fallax</i> (под <i>Plasmodium</i> )	3-6	7-17	18 и более
5	<i>Trichomonas gallinae</i> (под <i>Trichomonas</i> )	5-11	12-25	26 и более

Таким образом, у обыкновенной кряквы виды *Eimeria hagani*, *Eimeria necatrix*, *Histomonas meleagridis* (под *Histomonas*), *Plasmodium fallax* (под *Plasmodium*), *Trichomonas gallinae* (под *Trichomonas*) имеют слабую, умеренную встречаемость и высокий уровень регистрации, от которых прямо зависят жизнеспособность и продуктивность популяций.

### Заключение

Видовой состав эндопаразитов серого гуся (*Anser anser*, Linnaeus, 1758) на Северном Кавказе представлен 9 видами рода *Eimeria* с ЭИ 12,0–36,0%; 13 – класса *Trematoda* с ЭИ 15–27%; 7 – *Cestoda* с ЭИ 9,0–20,0%, 9 – *Nematoda* с ЭИ 5,0–21,0% и 2 – *Acanthocephala* с ЭИ 9,0–11,0%, тогда как у обыкновенной кряквы обнаружено 5 видов класса *Trematoda*, 6 – *Cestoda*, 7 – *Nematoda* и 5 видов из царства *Protozoa*.

Таким образом, микстинвазии представителей классов *Trematoda*, *Cestoda*, *Nematoda*, *Acanthocephala* и рода *Eimeria* являются биологическими угрозами, которые проявляются в эпизоотической форме, угрожая благополучию птицеводства.

### Литература

1. Абуладзе К.И. Ветеринарная паразитология и инвазионные болезни / К.И. Абуладзе. – М.: Агропромиздат, 1968. – С. 219–223.
2. Горшков А.В. Сезонная динамика нотокоптидоза уток и гусей в условиях Среднего Поволжья / А.В. Горшков // В кн.: Фауна и экология птиц Центральной части РФ. – М., 1983. – С. 43–47.
3. Гвоздев Е.В. Паразитофауна диких птиц Казахстана / Е.В. Гвоздев. – М.: АН СССР, 1972. – С. 15–36.
4. Кожиков М.К. Функционирование паразитарной системы в организме птиц и основные направления ее коррекции на Северном Кавказе: автореф. ... дис. д-ра биол. наук. – М., 2007. – 44 с.
5. Кожиков М.К. Формирование микстинвазий водоплавающих птиц / Арамисов А.М., Афаунов Л.Х. // Доклады РАСХН. 2007. №5. – С. 50–51.
6. Кожиков М.К. Основы авиамониторинга и принципы прогнозирования и коррекции авиасимбиозов / М.К. Кожиков [и др.] // Научные труды по материалам Международной научно-практической конференции: Национальные приоритеты и безопасность. 2020. – С. 271–275.
7. Котельников Г.А. Гельминтозы водоплавающих птиц / А.Г. Котельников // Ветеринария. – 1976. – №5. – С. 63–66.
8. Лайпанов Б.К. Стоячие водоемы как фактор возникновения микстинвазий водоплавающих птиц / Б.К. Лайпанов, М.К. Кожиков, М.М. Шахмурзов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2012. – №2 (8). – С. 60–63.
9. Панасюк Д.И. Паразитоценозы и ассоциативные болезни / Д.И. Панасюк. – М.: Колос, – 1981. – 180 с.
10. Петроченко В.И. Гельминтозы птиц / В.И. Петроченко, Г.А. Котельников. – М.: Колос, 1976. – 210 с.
11. Скрыбин К.И. Морфология гельминтов птиц / К.И. Скрыбин // Труды гельминтологической экспедиции в Средней Азии. 1932. – №38. – С. 59–82.
12. Бегиева С.А. Эпизоотологический анализ фауны гельминтов у овец завозной андийской породы разного возраста в горной зоне Кабардино-Балкарской Республики / С.А. Бегиева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т.57. №3. – С. 67–72.

### **O.A. Zhemukhova, M.M. Shakhmurzov, M.K. Kozhokov QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE RANGE OF ENDOPARASITE FAUNA OCCURRENCE IN DIFFERENT TAXONOMIC GROUPS OF THE GREY GOOSE (*ANSER ANSER*, LINNAEUS, 1758) AND MALLARD (*ANAS PLATYRHYNCHOS*, LINNAEUS, 1758) IN THE CENTRAL CAUCASUS BIOTOPES**

The study of the regional fauna of endoparasites of the grey goose (*Anser anser*, Linnaeus, 1758) and the mallard (*Anas platyrhynchos*, Linnaeus, 1758) in the biotopes of the Central Caucasus has been carried out since 2017 on 22 household and poultry farms, taking into account zonation by K.I. Skryabin's method of complete and partial helminthologic autopsy (1928). In the process of studying the diversity and range of the parasitic fauna in 100 grey geese (*Anser anser*, Linnaeus, 1758), the different occurrence was determined: 9 species of the genus *Eimeria*, 13 species of the *Trematoda* class, 7 species of the *Cestoda* class, 9 species of the *Nematoda* class, and 2 species of the *Acanthocephala* class. Also, in common biotopes of the mallard in the

North Caucasus, the parasites species composition is represented by 5 species of the *Trematoda* class, 6 - *Cestoda*, 7 - *Nematoda* and 5 species of protozoa of the kingdom *Protozoa*. Thus, in the region of the Central Caucasus, in particular, in the Kabardino-Balkar Republic, in conditions of water and land resources deficit, an integrated system of geese production in small reservoirs has been developed and successfully applied in order to obtain meat products of low cost and high quality on farms. This technology is based on the rational use of relatively small (5-10 hectares) ponds with the purposeful formation of coastal crop rotation and scientifically grounded selection of growing objects, where mono- and mixed invasions of helminthiases and eimeriosis proceed with an invasion intensity of 40-65% with 100% young animals' mortality. Thus, mixed invasions of representatives of the classes *Trematoda*, *Cestoda*, *Nematoda*, *Acanthocephala* and the genus *Eimeria* are biological threats that manifest themselves in an epizootic form, threatening the welfare of poultry farming.

*Keyword: endoparasites, grey goose, Mallard, Eimeria, Trematoda, Cestoda, Nematoda, Acanthocephala, Protozoa, complete and partial autopsy by K.I. Scryabin, poultry farming, resources, farms.*

**Жемухова Олеся Асировна**, соискатель кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». 360030, КБР, г. Нальчик, ул. Ленина, 1в, т. (866-2) 47-17-72. E-mail: [olesja.2019@list.ru](mailto:olesja.2019@list.ru)

**Шахмурзов Мухамед Музачирович**, д.б.н., профессор, зав. кафедрой зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». 360030, КБР, г. Нальчик, ул. Ленина, 1в, т. (866-2) 47-17-72. E-mail: [schahmyh@mail.ru](mailto:schahmyh@mail.ru)

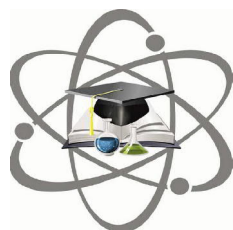
**Кожоков Мухамед Кадирович**, д.б.н., профессор, зав. кафедрой ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова», 360030, КБР, г. Нальчик, ул. Ленина, 1в, т. (866-2) 47-17-72. E-mail: [muchkog@yandex.ru](mailto:muchkog@yandex.ru)

**Olesya Asirovna Zhemukhova**, candidate for a degree at the Department of Animal science and veterinary and sanitary examination, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov», 360030, KBR, Nalchik, 1v Lenin str., tel.: 8866-2-47-17-72. E-mail: [olesja.2019@list.ru](mailto:olesja.2019@list.ru)

**Mukhamed Muzachirovich Shakhmurzov**, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of Animal science and veterinary and sanitary examination, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov», 360030, KBR, Nalchik, 1v Lenin str., tel.: 8866-2-47-17-72. E-mail: [schahmyh@mail.ru](mailto:schahmyh@mail.ru)

**Mukhamed Kadirovich Kozhokov**, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of Veterinary medicine, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov», 360030, KBR, Nalchik, 1v Lenin str., tel.: 8866-2-47-17-72. E-mail: [muchkog@yandex.ru](mailto:muchkog@yandex.ru)





## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 591.16:597.8

Кидова Е.А., Вяткин Я.А., Кидов А.А.

**ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННОЙ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ ЯИЦ  
НА ЭМБРИОГЕНЕЗ ТРИТОНА ЛАНЦА, *LISSOTRITON LANTZI*  
(AMPHIBIA, CAUDATA, SALAMANDRIDAE) В ЗООКУЛЬТУРЕ**

В статье обсуждается влияние плотности на выживаемость, длительность развития и размерные показатели молоди земноводных. Приводятся результаты изучения раннего развития тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* при различной плотности посадки яиц. Полученные от лабораторного разведения яйца тритонов помещали в емкости, наполненные 100 мл воды. Инкубацию осуществляли при плотности 1 (9 повторений), 10 (6 повторений), 15 (3 повторения) и 20 (3 повторения) яиц на одну емкость при 18,5–20,5°C. Изучали длительность эмбриогенеза, выживаемость эмбрионов, длину предличинок и личинок. Выживаемость эмбрионов до начала экзогенного питания составляла 100% во всех емкостях с одним яйцом, 50 – 100% (в среднем  $83,3 \pm 17,51$ ) – при плотности 10 яиц, 80,0 – 93,3% ( $88,9 \pm 7,70$ ) – при плотности 15 яиц, 10 – 100% ( $65,0 \pm 48,22$ ) – при плотности 20 яиц на 100 мл. Длительность инкубации яиц до выхода предличинок уменьшалась при увеличении плотности. При этом общая продолжительность эмбрионального развития от откладки яйца до начала экзогенного питания у разных групп не различалась. Длина выходящих из яиц предличинок уменьшалась с увеличением плотности, а длина личинок в начале питания не имела различий. Основываясь на результатах исследований, авторы рекомендуют осуществлять инкубацию яиц и содержание предличинок при плотности посадки 10–15 шт. на 100 мл воды.

**Ключевые слова:** земноводные, лабораторное размножение, искусственные условия, выживаемость, рост, развитие.

**Введение.** Тритон Ланца, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) – узкоареальный, уязвимый, эндемичный кавказский вид [1], активно изучаемый в последние годы, особенно в искусственных условиях [2, 3]. В настоящее время разрабатывается технология его культивирования для создания устойчивых лабораторных популяций, накопления резерва рожденных в неволе особей и дальнейшей реинтродукции в природу [4, 5]. Выявление оптимальных условий содержания и размножения земноводных является ключевым элементом для введения их в зоокультуру [6]. Одним из важнейших факторов, влияющих на выживаемость, темпы роста и длительность жизненных стадий у амфибий

является изначальная численность генерации и, как следствие, обусловленная ей плотность населения на единицу объема воды или площади поверхности субстрата [7].

Наиболее часто исследования воздействия на земноводных различной плотности посадки осуществлялись на личинках [8, 9], однако известны работы, проводимые на эмбрионах [10]. Для тритона Ланца при инкубации яиц в лабораторных условиях было установлено [10], что с увеличением плотности с 1 до 4 шт. на 100 мл не происходит статистически значимых изменений в выживаемости, длительности ранних стадий развития или размерах предличинки и личинок. В то же время, очевидно, что при массовом размножении обеспечить инкубацию яиц с такой минимальной плотностью посадки достаточно сложно. Представляет практический интерес выявление возможности инкубации яиц и выдерживания эмбрионов до начала экзогенного питания при повышенной плотности посадки.

**Цель исследования** – характеристика выживаемости, длительности эмбриогенеза и размерных показателей молоди тритона Ланца при различной начальной плотности размещения яиц.

**Материалы и методы исследований.** Работу проводили в 2019 г. в лабораторном кабинете зоокультуры кафедры зоологии РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). Потомство получали от тритонов, отловленных в 2015 г. на горе Стрижамент (Ставропольская возвышенность) в окрестностях станицы Новоекатериновская Кочубеевского района Ставропольского края. Взрослых животных содержали группой в воде по стандартным методикам [2, 3, 5].

Отложенные яйца изымали из контейнеров со взрослыми тритонами ежедневно. Дальнейшую инкубацию яиц до вылупления предличинки и их выдерживание до начала экзогенного питания осуществляли при 18,5 – 20,5°C в стеклянных емкостях с площадью дна 28,3 см<sup>2</sup>, и наполненных 100 мл воды. В работе анализировали только те группы, в которых на вторые сутки после откладки развивались все эмбрионы, в связи с чем количество повторностей в каждом из вариантов с разной плотностью посадки различалось.

За общую длительность эмбриогенеза принимали отрезок времени от откладки яйца до начала внешнего питания первой личинкой.

Предличинки даже из одновременно отложенных яиц выклевались неравномерно, с разницей в несколько суток, из-за чего различить животных, вышедших в одной группе, но в разные сроки, не представлялось возможным. В связи с этим, при обнаружении в экспериментальной группе самых первых вышедших из яйца предличинки, только у них при помощи электронного штангенциркуля с погрешностью 0,1 мм измеряли общую длину тела с хвостом (*TL*), а размеры тритонов, вылупляющихся позднее, в анализе не использовали. По причине того, что в одной группе первыми могли выйти из яиц сразу от 1 до 9 предличинки, число измеренных особей в разных опытных вариантах существенно различалось.

Для определения начала экзогенного питания предличинкам ежедневно с момента вылупления предлагали живых науплиусов артемии, *Artemia salina* (Linnaeus, 1758), полученных в лабораторных условиях. Измерение длины тела с хвостом (*TL*) осуществляли только у тех животных, которые начинали питаться первыми. Для личинок, перешедших на внешнее питание позднее, размеры не учитывались.

При помощи пакета программ *Microsoft Excel* рассчитывали среднюю арифметическую и стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ), а также размах признака (*min – max*). Оценку статистической значимости наблюдаемых различий осуществляли при помощи непараметрического *U*-критерия Манна-Уитни ( $U_{эмп}$ ).

**Результаты и их обсуждение.** Выживаемость эмбрионов значительно варьировала в разных группах, однако наилучшие средние значения по этому показателю демонстрировали яйца, инкубированные при минимальной плотности (1 шт./100 мл), а наименьшие – при максимальной. Таким образом, увеличение плотности посадки оказывает отрицательное влияние на средние значения выживаемости эмбрионов до начала экзогенного питания (табл. 1). При этом необходимо отметить, что в каждом из вариантов выращивания были повторности, в которых смертность эмбрионов не отмечалась.

Длительность инкубации от откладки яйца до выклева предличинки достоверно отличалась у одиночных яиц и групп с плотностью посадки 10 ( $U_{эмп} = 1,5; p \leq 0,01$ ), 15 ( $U_{эмп} = 3; p \leq 0,05$ ) и 20 ( $U_{эмп} = 0; p \leq 0,01$ ) яиц на 100 мл, а также между группами с 10 и 20 яйцами ( $U_{эмп} = 2; p \leq 0,05$ ). Продолжительность периода от выхода из яйца до начала экзогенного питания статистически значимо отличалась только при сравнении одиночных предличинки с группами из 10 ( $U_{эмп} = 3; p \leq 0,01$ ) и 20 ( $U_{эмп} = 1; p \leq 0,01$ ) животных. Общая продолжительность эмбрионального периода от откладки яйца до начала питания личинкой не имела различий у разных групп.

Таблица 1 – Длительность развития и выживаемость эмбрионов *Lissotriton lantzi* при различной плотности посадки

Кол-во яиц на 100 мл	Кол-во повторностей	$M \pm SD$ <i>min – max</i>			
		минимальная длительность эмбриогенеза, сутки			выживаемость от откладки яйца до начала экзогенного питания, %
		от откладки яйца до выклева	от выклева до начала экзогенного питания	от откладки яйца до начала экзогенного питания	
1	9	$14,9 \pm 0,78$ 14 – 16	$0,9 \pm 0,78$ 0 – 2	$15,8 \pm 0,83$ 15 – 17	$100,0 \pm 0$ 100 – 100
10	6	$12,5 \pm 0,84$ 12 – 14	$2,5 \pm 0,55$ 2 – 3	$15,0 \pm 0,63$ 14 – 16	$83,3 \pm 17,51$ 50 – 100
15	3	$13,3 \pm 1,15$ 12 – 14	$2,0 \pm 1,73$ 1 – 4	$15,3 \pm 0,58$ 15 – 16	$88,9 \pm 7,70$ 80,0 – 93,3
20	3	$10,0 \pm 1,15$ 8 – 12	$4,7 \pm 3,06$ 2 – 8	$14,7 \pm 1,15$ 14 – 16	$65,0 \pm 48,22$ 10 – 100

В целом, заметна тенденция к снижению длительности инкубации и удлинению дальнейшего развития у эмбрионов, содержащихся при высокой плотности посадки (рис. 1) без изменения общей длительности эмбриогенеза. Ранее для других саламандрид отмечалось [11], что продолжительность развития эмбриона в яйце очень вариабельна и обусловлена зачастую внешними причинами. Так, форсировать выклев предличинок могут механические воздействия (транспортировка и измерение яиц), скачки температуры и т.д. В этих случаях, эмбрионы освобождаются от яйцевых оболочек раньше и при более мелких размерах, но требуют большего времени для начала экзогенного питания.

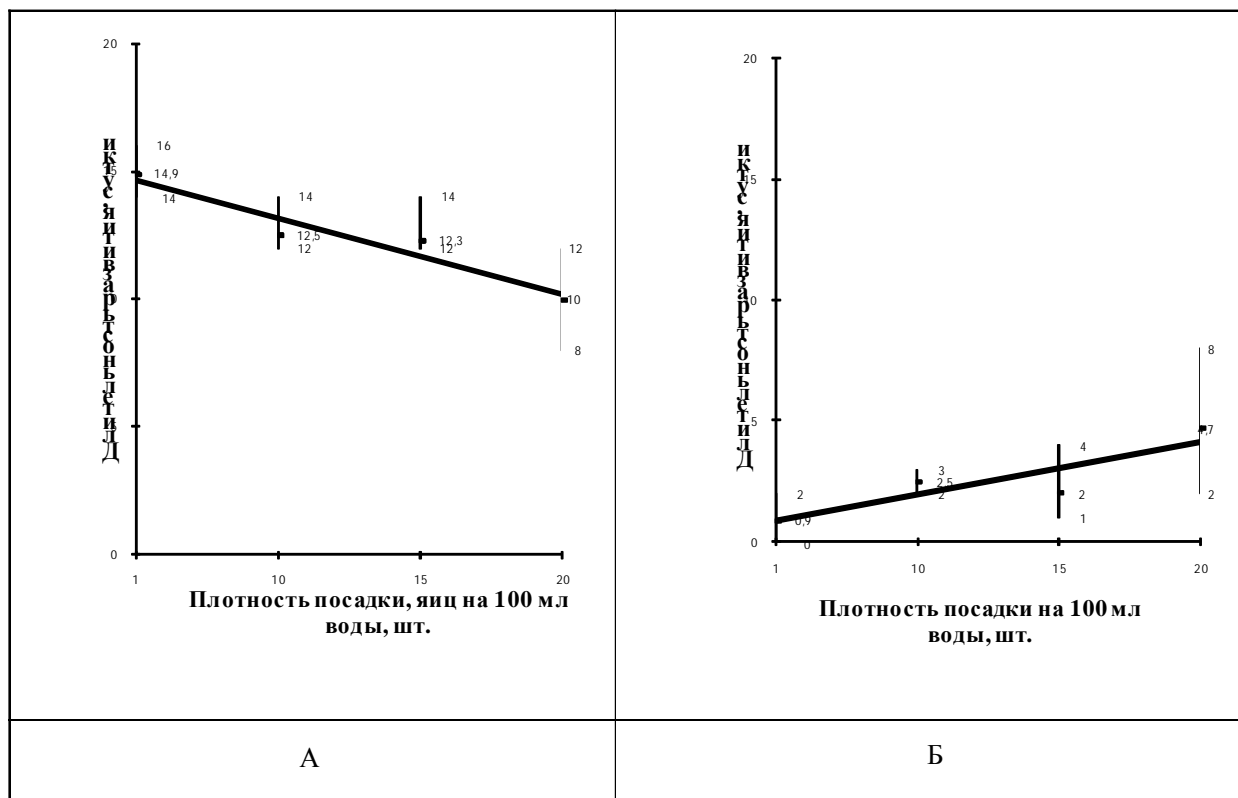


Рис. 1. Изменения длительности периодов развития у тритона Ланца от откладки яйца до выклева первой предличинки (А) и от выклева до перехода первой личинки на экзогенное питание (Б) при увеличении плотности посадки.

Вероятно, плотность размещения яиц при инкубации также является фактором, обуславливающим ранний выклев. На это указывает уменьшение длины первых вылупляющихся предличинок при увеличении плотности посадки (табл. 2).

Таблица 2 – Общая длина предличинок и личинок *Lissotriton lantzi* при различной плотности посадки яиц

Кол-во яиц на 100 мл	$M \pm SD (n)$ $min - max$ Длина тела с хвостом (TL), мм	
	первых выклюнувшихся личинок	первых экзогенно питающихся личинок
1	$8,6 \pm 0,39 (9)$ 7,9 – 9,1	$9,0 \pm 0,54 (9)$ 8,3 – 10,0
10	$7,7 \pm 0,23 (15)$ 7,3 – 8,1	$8,8 \pm 0,44 (13)$ 8,0 – 9,7
15	$7,4 \pm 0,65 (18)$ 6,3 – 8,8	$8,9 \pm 0,24 (6)$ 8,5 – 9,2
20	$6,6 \pm 0,58 (3)$ 5,9 – 7,0	$8,5 \pm 0,63 (6)$ 7,9 – 9,4

Длина предличинки при вылуплении из одиночно инкубированных яиц статистически значимо различалась с группами из 10 ( $U_{эмп} = 5; p \leq 0,01$ ), 15 ( $U_{эмп} = 9,5; p \leq 0,01$ ) и 20 ( $U_{эмп} = 0; p \leq 0,01$ ) яиц, а также между группами с плотностью яиц 10 и 20 ( $U_{эмп} = 0; p \leq 0,01$ ), 15 и 20 ( $U_{эмп} = 7; p \leq 0,05$ ) шт. на 100 мл. Длина личинки при переходе на экзогенное питание в разных группах не имела достоверных различий.

### Заключение

Таким образом, увеличение плотности посадки яиц способствует снижению выживаемости эмбрионов и сокращению периода инкубации, практически не затрагивая общую длительность эмбрионального развития от откладки яйца до начала экзогенного питания личинкой. Следовательно, уменьшение плотности посадки должно приводить к повышению выживаемости эмбрионов. Однако, учитывая, что индивидуальная инкубация яиц и дальнейшее одиночное выдерживание предличинок до начала экзогенного питания представляется нерациональной, при массовой зоокультуре тритонов Ланца можно рекомендовать плотность посадки 10–15 яиц на 100 мл воды.

### Литература

1. Skorinov D.V. Distribution and conservation status of the Caucasian newt, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff 1914) / D.V. Skorinov, I.V. Doronin, A.A. Kidov, B.S. Tuniyev, S. N. Litvinchuk // Russian Journal of Herpetology. – 2014. – Vol. 21, № 4. – P. 251–268.
2. Кидов А.А. Репродуктивная характеристика тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914), с полуострова Абрау (Северо-Западный Кавказ, Россия) / А.А. Кидов, Е.А. Немыко // Труды Зоологического института РАН. – 2019. – Т. 323, №2. – С. 120–126. – DOI: <https://doi.org/10.31610/trudyzin/2019.323.2.120>.
3. Кидов А.А. Размножение тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) (Salamandridae, Amphibia) в искусственных условиях / А.А. Кидов, Е.А. Немыко // Современная герпетология. – 2018. – Т. 18, № 3–4. – С. 125–134. – DOI: <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2018-18-3-4-125-134>.
4. Немыко Е.А. Выращивание личинок тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) при различных температурах / Е.А. Немыко, Я.А. Вяткин, А.А. Кидов // Современная герпетология. – 2019. – Т. 19, №2-3. – С. 125–131. – DOI: <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2019-19-3-4-125-131>.
5. Кидов А.А. Репродуктивные показатели самок тритона Ланца (*Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914)) различных возрастных групп в зоокультуре / А.А. Кидов, Е.А. Немыко, Я.А. Вяткин, Т.К. Железнова // Естественные и технические науки. – 2019. – № 11 (137). – С. 154–160.
6. Утешев В.К. Первый опыт размножения тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) с использованием оплодотворения икры уринальной спермой / В.К. Утешев, А.А. Кидов, С.А. Каурова, Н.В. Шишова // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. – 2013. – Т. 18, № 6-1. – С. 3090–3092.

7. Ляпков С.М. Влияние начальной численности генерации на численность завершивших метаморфоз особей, их размеры и сроки выхода у травяной (*Rana temporaria*) и остромордой (*R. arvalis*) лягушек / С.М. Ляпков, А.С. Северцов // Зоологический журнал. – 1994. – Т. 73, № 1. – С. 97.

8. Немыко Е.А. Рост, развитие и выживаемость личинок кавказского тритона, *Lissotriton lantzi* при различной плотности посадки в зоокультуре / Е.А. Немыко, А.А. Кидов, Я.А. Вяткин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2019. – № 1 (25). – С. 113–125. – DOI: <https://doi.org/10.21685/2307-9150-2019-1-12>.

9. Кидов А.А. Рост, развитие и выживаемость личинок кавказской жабы, *Bufo verrucosissimus* (Amphibia, Anura, Bufonidae) при различной плотности посадки в зоокультуре / А.А. Кидов, К.А. Африн, И.В. Степанкова, А.А. Гориков // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т.57. - №1. – С. 164–169.

10. Немыко Е.А. Развитие эмбрионов тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) при разной плотности посадки в зоокультуре / Е.А. Немыко, А.А. Кидов Я.А. Вяткин // Материалы 8-й Международной научно-практической конференции: «Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России» (г. Москва, 21–22 февр. 2019 г.). –РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 68–71.

11. Кидов А.А. Репродуктивный потенциал тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Amphibia, Caudata, Salamandridae) из дагестанской популяции в лабораторных условиях / А.А. Кидов, Е.А. Шиманская, Е.А. Кидова, А.В. Трофимец, А.Д. Аскендеров // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2020. – № 2 (30). – С. 43–55. – DOI: <https://doi.org/10.21685/2307-9150-2020-2-5>.

#### **E.A. Kidova, Ya.A. Vyatkin, A.A. Kidov IMPACT OF INCREASED EGG DENSITY ON EMBRYOGENESIS OF LANTZ'S NEWT, *LISSOTRITON LANTZI* (AMPHIBIA, CAUDATA, SALAMANDRIDAE) IN ZOOCULTURE**

The article deals with the impact of density on survival, developmental time, and size characteristics of amphibian juveniles. The results of studying the early development of the Lantz's newt, *Lissotriton lantzi* at different egg densities are given. Newt eggs obtained from captive breeding were placed in containers filled with 100 ml of water. Incubation was carried out at eggs density of 1 (9 replications), 10 (6 replications), 15 (3 replications) and 20 (3 replications) per container at 18.5–20.5°C. The duration of embryogenesis, survival, and the length of prolarvae and larvae were studied. Embryo survival before exogenous feeding was 100% in all containers with one egg, 50 – 100% (on average  $83,3 \pm 17,51$ ) – at the density of 10 eggs, 80,0 – 93,3% ( $88,9 \pm 7,70$ ) – at the density of 15 eggs, 10 – 100% ( $65,0 \pm 48,22$ ) – at the density of 20 eggs per 100 ml. The duration of egg incubation until the prolarvae emergence decreased while increasing density. At this, the total duration of embryonic development from egg laying to the beginning of exogenous feeding did not differ in different groups. The length of the prolarvae emerging from the eggs decreased while increasing density and the larvae length at the start of exogenous feeding did not differ. Based on the results of studies, the authors recommend eggs incubation and prolarvae maintenance at the placement density of 10 – 15 pcs. per 100 ml of water.

*Keywords: Amphibians, captive breeding, artificial conditions, survival, growth, development.*

**Кидова Елена Александровна**, инженер кафедры зоологии, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 44. E-mail: [nemyko\\_e@mail.ru](mailto:nemyko_e@mail.ru)

**Вяткин Ярослав Александрович**, студент факультета зоотехнии и биологии, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 44. E-mail: [kidov\\_a@mail.ru](mailto:kidov_a@mail.ru)

**Кидов Артем Александрович**, к.б.н., доцент кафедры зоологии, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 44. E-mail: [kidov\\_a@mail.ru](mailto:kidov_a@mail.ru)

**Elena Aleksandrovna Kidova**, engineer at the Department of Zoology, Russian State Agrarian University – МТАА. 127550, Moscow, 44 Timiryazevskaya str. E-mail: [nemyko\\_e@mail.ru](mailto:nemyko_e@mail.ru)

**Yaroslav Aleksandrovich Vyatkin**, student at the Faculty of Animal Science and Biology, Russian State Agrarian University – МТАА. 127550, Moscow, 44 Timiryazevskaya str. E-mail: [kidov\\_a@mail.ru](mailto:kidov_a@mail.ru)

**Artem Aleksandrovich Kidov**, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Zoology, Russian State Agrarian University – МТАА. 127550, Moscow, 44 Timiryazevskaya str. E-mail: [kidov\\_a@mail.ru](mailto:kidov_a@mail.ru)



УДК 632.93

Баматов И.М., Адаев Н.Л., Цагараева Э.А.,  
Таймасханов Х.Э., Амаева А.Г.

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СУБСТРАТОВ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА УКОРЕНЕНИЕ ПОДВОЕВ КОСТОЧКОВЫХ И СЕМЕЧКОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Проводимые нами исследования ориентированы на усовершенствование инновационных биотехнологических методов микроклонального размножения новых ценных сортов и подвоев плодовых растений на основе оптимизированных питательных сред, позволяющих получение оздоровленного, безвирусного посадочного материала с высоким адаптационным потенциалом, размноженного методом *in vitro*, для увеличения его приживаемости в условиях *in vivo*. Исследования проводились совместно с группой ученых Чеченского государственного университета, ООО «Научно-производственной фирмы «Сады Чечни» Чеченской Республики, а также с сотрудниками ООО «ОПХ «Центральное» г. Краснодара, в период с 2011 по 2020 годы. Оптимизация питательных сред по минеральному, витаминному и гормональному составу позволила нам определить наилучшие соотношения исследуемых композиционных составляющих питательных сред, положительно влияющих на количественные и качественные показатели ключевых параметров: выход свободных от вирусов растений - регенерантов на этапе получения асептических культур *in vitro*; определение коэффициентов размножения; количество прижившихся растений на этапе укоренения и их адаптации. Подобранные и используемые авторами схемы в значительной степени снизили риски отбора зараженных вирусами эксплантов и повысили их устойчивость к стресс-факторам, в итоге удалось увеличить размеры эксплантов, а значит, и их жизнеспособность. В процессе исследования авторы акцентировали свое внимание на минеральных компонентах питательных сред, имеющие особые перспективы, учитывая, что каждый элемент выполняет в растительном организме специфическую физиологическую роль, оказывая влияние на гормональный состав.

**Ключевые слова:** микроклональное размножение, подвои персика и сливы, абрикоса, черешни и яблони, оптимизированные питательные среды.

**Актуальность темы исследования.** Сложившаяся отягощенная экологическая и экономическая ситуация в нашей стране, на современном этапе ее развития вызывает обеспокоенность у ученых и товаропроизводителей плодово-ягодной продукции всех уровней, обязывающая выстраивание новой стратегической линии по ее изменению. Новые предлагаемые биоагротехнологические методы ведения и развития инновационного садоводства позволяют выращивать высококачественную продукцию с насыщенной концентрацией биоактивных и экологически безопасных компонентов [4, 9, 11, 15, 17].

В данном контексте преодоление устоявшихся парадигм по моделированию и трансформации производственных процессов ведения садоводства возможно при постоянном мониторинге динамических процессов рыночных потребностей и емкостей, а также ценообразования на плодово-ягодную продукцию, в свою очередь, это активизирует возможности по изысканию адаптивно-малозатратных, безопасных для окружающей среды, биологических инноваций [5, 7-9].

Использование оздоровленного посадочного материала плодово-ягодных растений в современном садовом производстве основано на инновационных биотехнологических методах. Ужесточение свода правил и основных положений международной торговли и обмена безвирусным посадочным материалом садовых растений по специальным сертификатам диктуется строгим переводом садоводства на безвирусную основу, поэтому новые биоагротехнологические разработки по производству гарантированно безвирусного посадочного материала обеспечат значительную динамику роста его качества, повысив экономическую рентабельность и интенсивность отрасли [1-3, 5, 7, 8, 19].

**Объект, условия и методики исследований.** Объектом наших исследований были подвои косточковых и семечковых сортов - персика и сливы - «KUBAN-86», абрикоса - «Дружба», черешни – «Гизелла-5», яблони - «М-9», используемые нами с целью изучения влияния различных субстратов питательной среды на укоренение подвоев косточковых и семечковых растений в условиях *in vitro*.

Одноузловые черенки персика и сливы - «KUBAN-86» мы высаживали на основы трех различных модифицированных питательных сред - Murashige и Skoog (MS), Quoirin Lepoivre (QL) и Lloyd McCown (WPM), содержащие макро- и микроэлементы, витамины, агар-агар, сахарозу и хелатный комплекс - Fe-хелат. Одноузловые черенки абрикоса «Дружба», черешни «Гизелла-5» и яблони «М-9» мы высаживали на питательную среду - Murashige и Skoog (MS), модифицируя ее базовый состав в трех вариантах [6, 8, 10, 13, 19].

Полученные результаты обрабатывали с помощью дисперсионного анализа, все необходимые вычисления выполнены с помощью прикладных программ MS Office Excel и Stat Soft STATISTICA 7.0 [16].

**Результаты исследований.** Целью данного сегмента научного исследования было получение корневых материалов подвоев следующих сортов: персика и сливы - «KUBAN-86», абрикоса - «Дружба», черешни - «Гизелла-5», яблони - «М-9», а также оптимизация питательных сред по минеральному, витаминному и гормональному составу, позволившая определить наилучшие соотношения исследуемых элементов питательной среды, положительно влияющих на количественные и качественные показатели ключевых параметров: выход свободных от вирусов растений - регенерантов на этапе получения асептических культур *in vitro*; определение коэффициентов размножения; количество прижившихся растений на этапе укоренения и их адаптации.

Исследование нами выполнялось с внедрением инновационных биотехнологий интенсивного выращивания с целью удовлетворения возрастающего спроса на посадочный материал, не содержащий патогенов, и для активации процессов получения ценных сортов плодовых растений с высокими товарно-качественными показателями плодов и адаптационным потенциалом [8, 18, 19].

Благодаря интенсивному внедрению интродукции растений, полученных с помощью отбора тканей и генно-инженерных инновационных биотехнологий, устойчивость к фитопатогенам, насекомым-вредителям и гербицидам нового поколения в значительной степени возросла. Следствием чего стало заметное сокращение количества применяемых гербицидов и пестицидов, при этом отмечена активация биогеоэкологического влияния на эффективно используемые, биоразлагаемые удобрения пролонгированного действия, контролирующие выброс NPK [1, 2, 8, 9, 19].

На изначальном этапе отбора растений-доноров отмечается высокая степень их инфицированности вирусными и бактериальными заболеваниями, поэтому мы провели стерилизацию растительных объектов с использованием сильных агентов, с целью получения свободного от патогенов генетического растительного материала, выполнив важнейшее требование дальнейшего развития эксплантов в культуре *in vitro*.

Для плодовых растений чаще всего причиной снижения жизнеспособности эксплантов и их способности к *верификации* - *мультипликации* является ущерб, нанесенный живым тканям, вызываемый на этапе стерилизации.

Подобранные и используемые нами схемы в значительной степени снизили риски отбора, зараженных вирусами эксплантов и повысили устойчивость к стресс-фактору, которым выступает любое, сильно стерилизующее средство, что в итоге позволило нам уменьшить его концентрацию и продолжительность воздействия, увеличив размеры эксплантов, а значит, и их жизнеспособность [18, 19].

Эффективность предложенного нами способа обеззараживания оценивалась по количеству прижившихся эксплантов на стандартной питательной среде Мурасиге и Скуга (табл. 1).

Идентифицируя показатели приведенной табл. 1, можно констатировать, что градиенты приживаемости косточковых эксплантов были выше, чем у семечковых эксплантов. Максимальный процент приживаемости выявлен у абрикоса сорта «Дружба» и составил 90% при использовании модифицированного способа стерилизации против 80% на контроле, это на 27,78% больше, чем приживаемость при модифицированном способе стерилизации у сорта яблони - «М-9».

Минимальная приживаемость у косточковых культур выявлена на подвое Кубань-86 и составила 68% при использовании модифицированного способа стерилизации, и 60% - при стандартном способе, что на 3,34-4,41% соответственно больше, чем у сорта яблони - «М-9».

Щадящая система обеззараживания позволила получить выход прижившихся эксплантов семечкового сорта яблони - «М-9» на 58-65%, в то время как традиционная система обеззараживания обеспечила приживаемость на 53-58%.

Проведенный нами сегмент исследования подтверждает, что правильно подобранный состав стерилизующих модификаторов позволяет дезактивировать угнетающее влияние стерилизующих средств на жизнеспособность эксплантов, вследствие чего модернизация первого этапа в системе

микрклонального размножения дает возможность получить более качественный первичный генетический материал [18, 19].

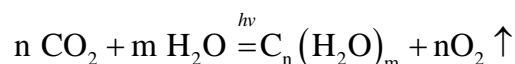
Таблица 1 – Приживаемость эксплантов в зависимости от способа стерилизации растения-донора

Способ подготовки растения-донора										
сорт подвоев	контрольный вариант - без обработки препаратами, гипохлорит натрия – NaClO (концентрация - 3%), продолжительность 5 минут					Фитолавин + Фермовирин + гипохлорит натрия – NaClO (концентрация до 1,5%) + Фитовирин, продолжительность 3 минуты				
	1	2	3	4	среднее, %	1	2	3	4	среднее, %
«KUBAN-86»	6	4	8	6	60	6	7	7	7	68
«Дружба»	8	8	9	7	80	9	7	9	9	90
«Гизелла-5»	8	8	9	8	83	9	8	9	10	90
«М-9»	4	7	6	6	58	6	8	6	6	65

Дальнейшее наше исследование было ориентировано на оценку влияния модификации питательных сред по минеральному, гормональному и витаминному составам, на коэффициент размножения микрорастений.

Научный подход нашей группы исследователей к модификациям используемых питательных сред имеет несколько векторов, мы делаем акценты на минеральные компоненты, имеющие особые перспективы, учитывая, что каждый элемент выполняет в растительном организме специфическую физиологическую роль, в частности, влияя на гормональный состав. Выявлено, что многие микроэлементы входят в состав ферментов, витаминов, гормонов и других органических веществ, участвующих в активации и стабилизации жизненно необходимых биогенных процессов - фотосинтеза, ассимиляции, диссимиляции, дыхания, брожения, гниения и т.д. [11].

Природный биогенный процесс фотосинтеза, протекающий на свету, при участии хлорофилловых зерен, в состав которых входят сложные биохимические комплексные соединения, содержащие в качестве комплексобразователя ионы магния –  $Mg^{2+}$ , происходят сложные трансформационные процессы в клетках растений – поглощение водой диоксида углерода атмосферы с образованием углеводов и выделяемого кислорода по схеме:



В результате процесса фотосинтеза синтезируются различные моносахариды состава –  $C_n (H_2O)_m$ , используемые для энергетического обмена в растениях и формирования клетчатки растений.

В нашем сегментарном исследовании азот, находящийся в нитратной форме иона кальция, активировал синтез цитокининов в корнях, увеличивая их приток в побеги, и вызывал активацию фотосинтеза и роста [20].

На этапе мультпликации в компонентный состав питательных сред включаются регуляторы роста, в том числе и цитокинины, чаще всего 6-БАП. Замена хлоридной формы иона кальция на нитратную форму иона кальция, с одновременным снижением концентрации 6-БАП, позволила повысить коэффициент размножения исследуемых нами микрорастений.

Минеральный состав в контрольном варианте нами представлен стандартным набором солей для питательной среды по прописи Мурасига-Скуга, и верхним пределом рекомендуемой концентрации гормонов - цитокинина 6-БАП в концентрации - 2 мг/л и ауксина ИМК в концентрации 0,2 мг/л [18, 19].

В первом варианте минеральный состав изменен благодаря введению нитратной формы иона кальция взамен хлоридной формы, а также повышением массовой доли катиона железа. Последующие второй и третий варианты модифицируются за счет убывающих концентраций цитокинина 6-БАП, при этом концентрация ауксина также снижается. Причина таких мутаций заключалась в сохранении оптимального баланса между процессами пролиферации пазушных меристем, регулируемых количеством цитокинина, и ростовой активностью, зависящей, от концентрации, ауксина – ИМК. Основной витаминный состав в питательной среде оставался базовым, с добавлением аскорбиновой

кислоты во всех опытных вариантах, за исключением контроля, а концентрация аскорбиновой кислоты была снижена до 0,5 мг/л.

На основах питательных сред проводился процесс мультипликации оздоровленных эксплантов подвоев сортов плодовых растений, технология черенкования пробирочных растений - общепринятая в системе микроклонального размножения [18, 19].

Полученные результаты в ходе нашего исследования по изменению коэффициентов размножения косточковых и семечковых растений в зависимости от модификации питательных сред представлены на рисунках 1 и 2.

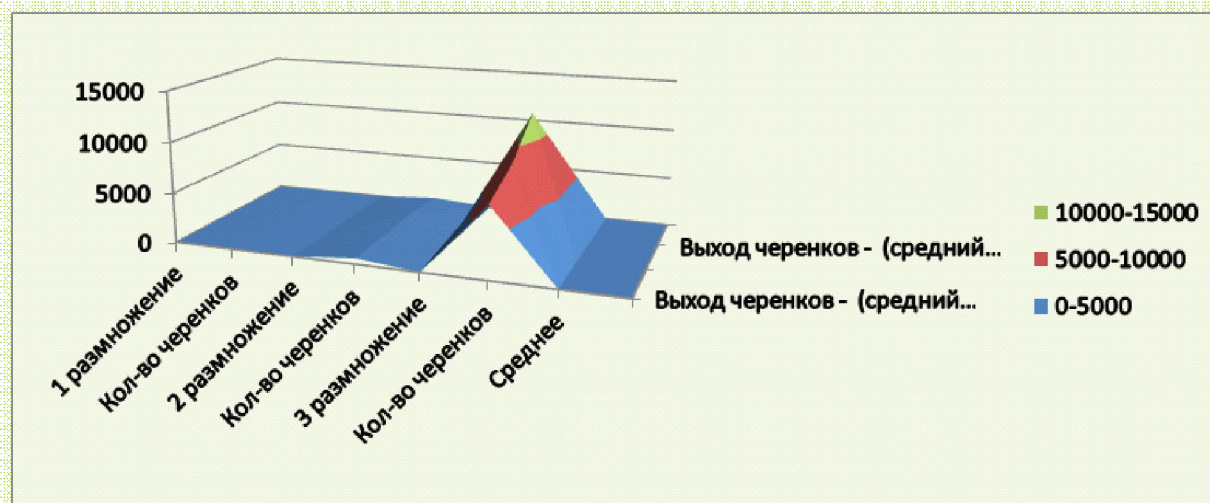


Рис. 1. Коэффициент размножения косточковых растений *in vitro* в зависимости от питательной среды (2011–2020 гг.).

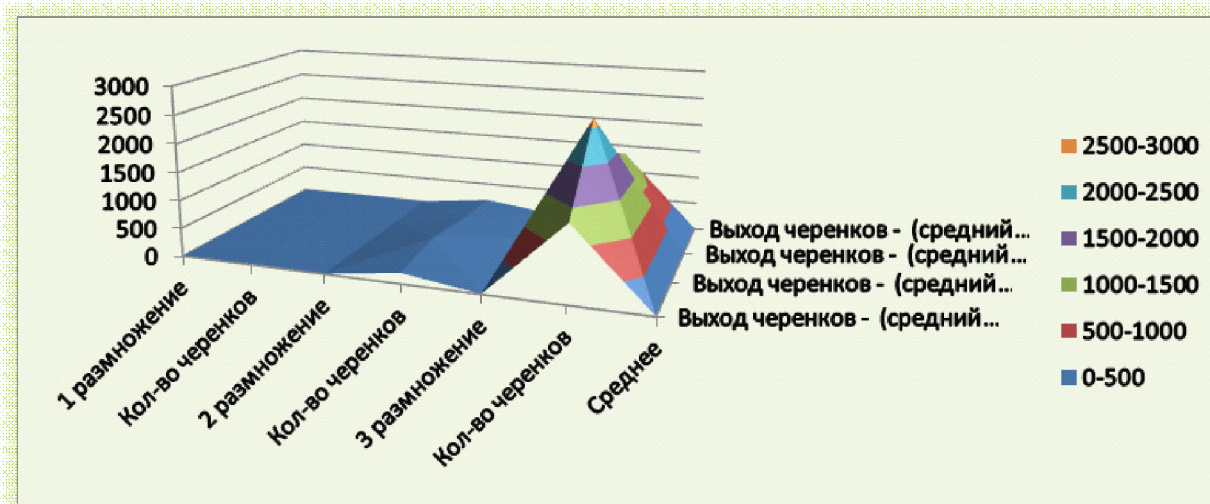


Рис. 2. Коэффициент размножения семечковых растений *in vitro* в зависимости от питательной среды (2011–2020 гг.).

Приведенные показатели рис. 1 свидетельствуют о том, что модификация питательных сред влечет за собой изменение коэффициентов размножения по отношению к контрольному варианту. В вариантах 1 и 2, несмотря на снижение концентрации регуляторов роста 6-БАП и ИМК, происходит увеличения числа черенков. Коэффициент размножения по модулю больше в представленном варианте 1 на 7,5%; в варианте 2 - на 20,3%, при этом дальнейшее снижение концентрации цитокинина - до 0,8 мг/л - вариант 3, ведет к снижению коэффициента размножения, по отношению к контрольному варианту, на 9,8%.

Но в варианте 3 отмечается более заметный эффект элонгации, выраженный в выходе черенков,

значительно превышающих 1,5 см, что свидетельствует о том, что в смещении баланса пролиферация – рост, важную роль играет ауксин – ИМК. Учитывая, что элонгация на этапе укоренения является желательным процессом, можно рекомендовать формулу питательной среды в варианте 3, на поздних пассажах, перед переносом микрорастений на обедненные среды [18, 19].

В отличие от косточковых культур, максимальный коэффициент размножения семечковых выявлен в варианте 1 с концентрацией 6-БАП - 1,6 мг/л. Наиболее заметная элонгация отмечалась в варианте 2. Также, как и в случае с косточковыми культурами, можно рекомендовать замену формулы варианта 1 на формулу варианта 2 для лучшего укоренения на поздних пассажах. Во всех исследуемых вариантах, включая контрольный вариант, нами не отмечено закисания питательной среды.

На этапе *укоренения и адаптации* подвоев, при микроклональном размножении, нами использовались обедненные питательные среды: а) при укоренении плодовых растений - 50% концентрации солей макроэлементов и углеводного компонента питательной среды на основе Мурасиге-Скуга; б) при адаптации микрорастений, на основе обедненных сред, мы уменьшали концентрации минеральных солей до четырех раз [8].

С целью повышения устойчивости растений в питательную среду мы включали витамины в концентрациях: а) никотиновая кислота - 0,5 мг/л; б) перидоксин - 0,5 мг/л; в) тиамин - 0,4 мг/л; а также регулятор роста – ИМК, в зависимости от видовых и сортовых особенностей, в концентрации 0,5-2,0 мг/л [11].

На данном этапе эксперимента учитывается влияние возрастающих доз тиамина, никотиновой кислоты и регулятора роста ИМК на адаптационные возможности - приживаемость микрорастений в нестерильных условиях. Во избежание дальнейшей пролиферации цитокинин мы исключили из состава питательной среды. В такой среде формируется нормальное растение с корнями и листьями в течение 4-6 недель.

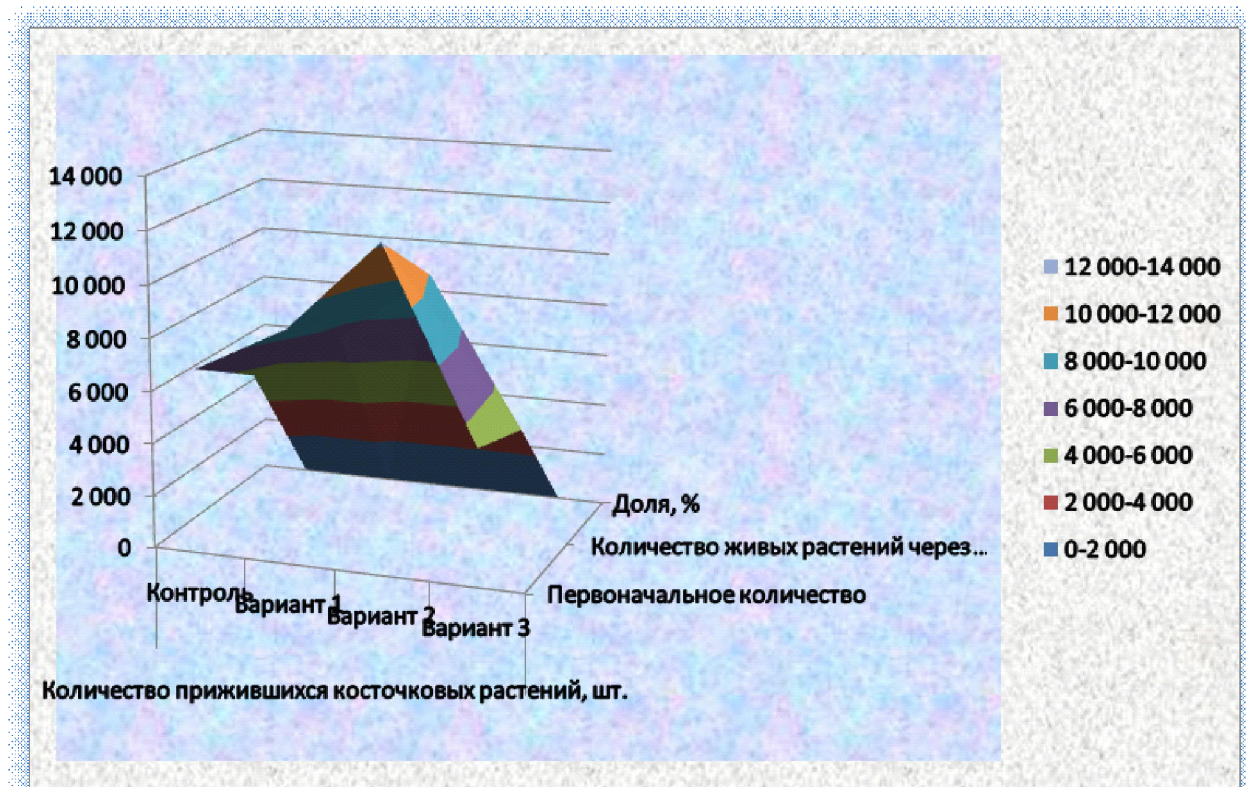


Рис. 3. Приживаемость микрорастений косточковых подвоев и сортов (2011–2020 гг.).

Длительность этапа укоренения в среднем составила 6 недель. Растения переносились в нестерильные условия по достижении ими 2 см в высоту и корневой системы более 2 см. Учет приживаемости растений проводился на 14-е сутки после переноса их в субстрат. Результаты приживаемости микрорастений косточковых и семечковых подвоев и сортов представлены на рис. 3 и 4.

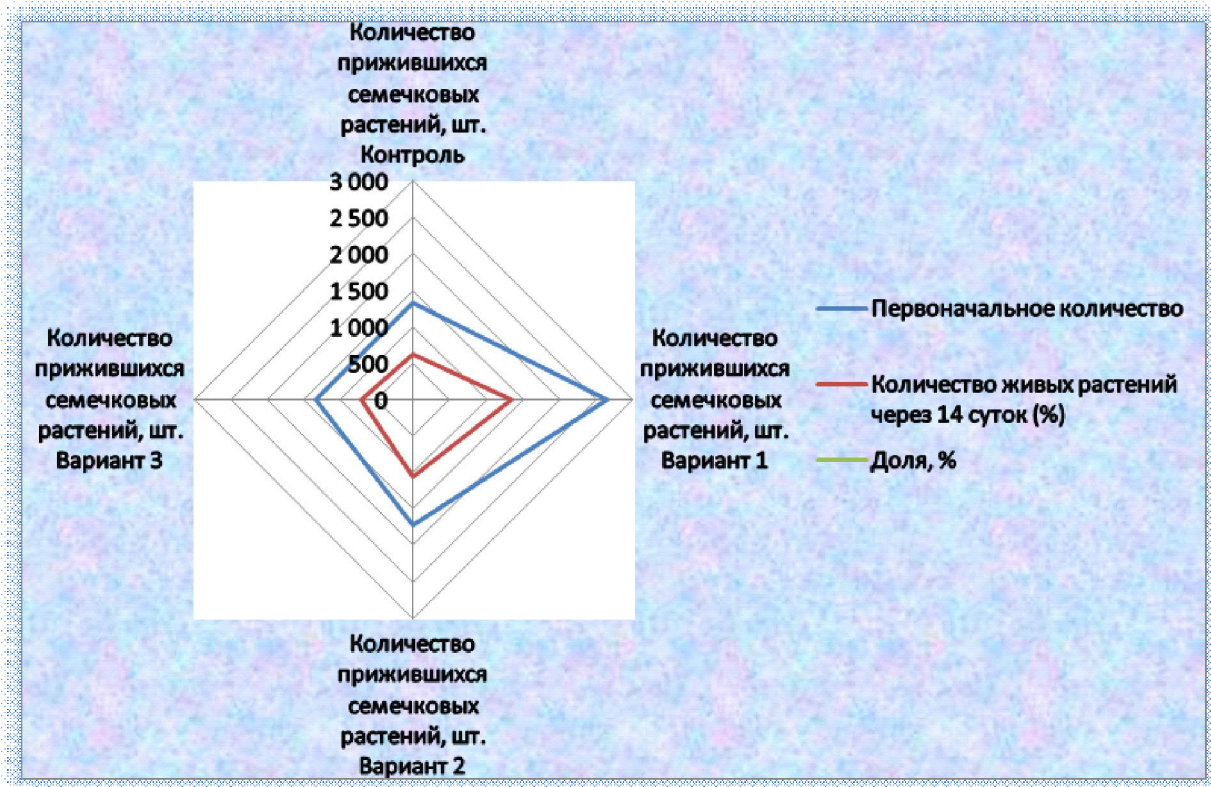


Рис. 4. Приживаемость микрорастений семечковых подвоев и сортов (2011–2020 гг.).

Как видно из рис. 3 и 4, приживаемость микрорастений, как и в случае с коэффициентом размножения, зависела от вида и сорта плодовых растений.

### Выводы и рекомендации

1. В процессе нашего исследования установлена тесная взаимосвязь между элонгацией косточковых и семечковых садовых растений на этапе мультипликации и дальнейшей их приживаемостью.
2. В дальнейшем нами планируется и рекомендуется комбинирование питательных сред в рамках этапа мультипликации, используя на начальных пассажах варианты, демонстрирующие наибольший коэффициент размножения, и заменяя их на поздних пассажах на варианты с ярко выраженной элонгацией растений.
3. По результатам наших исследований рекомендуется для косточковых растений сочетать питательные среды вариантов 2 и 3, а для семечковых - 1 и 2 соответственно.

### Литература

1. Баматов И.М. Современные методы оздоровления растений / И.М. Баматов // Плодоводство и виноградарство юга России. 2018. - №5 (53). - С. 67-79.
2. Баматов И.М. Использование питательной среды Драйвера-Кунжуки в процессе микрочлонального размножения подвоев косточковых плодовых культур ЛЦ-52 и Гизелла-5 / И.М. Баматов / Всероссийская научно-практическая конференция: Актуальные проблемы биотехнологии: Оздоровление и размножение плодовых, ягодных, дикорастущих культур и винограда. - Грозный: ЧГУ. - 2019. - С.3-13.
3. Беседина Е.Н. Усовершенствование метода клонального микроразмножения подвоев яблони *in vitro*: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - Краснодар, 2015. - 24 с.
4. Бурнацева А.А. Определение содержания биологически активных веществ и суммарной антирадикальной активности дикорастущих плодов и ягод / А.А. Бурнацева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т.57. №1. - С.137-140.
5. Бутенко Р.Г. Биология культивируемых клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе / Р.Г. Бутенко. - М.: ФБК-Пресс, 1999. - 159 с.

6. Веселов Д.С. Гормоны растений: регуляция концентрации, связь с ростом и водным обменом / Д.С. Веселов, С.Ю. Веселов, Л.Б. Высоцкая и др. – М.: Наука, 2007. - 158с.
7. Деменко В.И. Микрклональное размножение садовых растений: учебное пособие / В.И. Деменко. – М.: МСХА, 2007. – 55 с.
8. Джигадло Е.Н. Методические рекомендации по использованию биотехнологических методов в работе с плодовыми, ягодными и декоративными культурами / Под ред. Е.Н. Джигадло. - Орёл: ГНУ ВНИИСПК, 2005. – 50 с.
9. Дорошенко, Т.Н., Рязанова, Л.Г., Рындин, А.В. и др. Биоэкология и питомниководство плодовых культур / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, А.В. Рындин. - Краснодар: КубГАУ, 2015. - 63 с.
10. Лукичева Л.А. Влияние состава питательной среды и генофонда на клональное микроразмножение вишни и сливы *in vitro* / Л.А. Лукичева // Материалы научной конференции: Биотехнология в плодоводстве. - Самохваловичи. - 13-17 июня. – Минск, 2016. - С. 178-183.
11. Муратова С.А. Размножение садовых культур *in-vitro* (методические рекомендации) / С.А. Муратова, Д.Г. Шорников, М.Б. Янковская. - Мичуринск-наукоград, 2008. - 69 с.
12. Матушкина О.В. Регенерационная способность перспективных сортов яблони *in vitro* 211 / О.В. Матушкина, И.Н. Пронина // Плодоводство и ягодоводство России. - 2016. - Т.37. - С. 211-215.
13. Романов Г.А. Ауксины и цитокинины в развитии растений. Последние достижения в исследовании фитогормонов / Г.А. Романов, С.С. Медведев // 2-й международный симпозиум. Прага, 7-12 июля. - Физиология растений. - №2. - Т.53. - Прага: 2006. - С.309-319.
14. Трушечкин В.Г. Микрклональное размножение сортов и подвоев косточковых культур: методические указания / В.Г. Трушечкин, В.А. Высоцкий, Е.В. Олешко. - М.: б.и., 1983. - С. 16.
15. Шипунова А.А. Клональное микроразмножение плодовых растений: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2003. - 24 с.
16. Щеглов С.Н. Математические методы в биологии. Реализация с использованием пакета STATISTICA 5.5/С.Н. Щеглов. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2004. - 36 с.
17. Baker, S. Nanoagroparticles emerging trends and future prospect in modern agriculture system / S. Baker, T. Volova, S.V. Prudnikova, S. Satish, M. N. N. Prasad // Environ Toxicol Pharmacol. - №53. - 2017. - P. 10-17.
18. Khamurzaev, S.M., Bamatov, I.M., Butsaeva, E.M., Sibiryatkin, S.V. The use of the Driver – Kuniyuki nutrient medium for micropropagation of rootstocks of LC-52 (*Cerasus Vulgaris* X *Cerasus Fructose*) and Gizella 6 (*Peisica Vulgaris* X *Cerasus Canescens*) stone fruit crops. / S.M. Khamurzaev, I.M. Bamatov, E.M. Butsaeva, S.V. Sibiryatkin. // Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. - № 6 (3). - 2018. - P. 623-627.
19. Bamatov, I, Butsaeva, E, Arsanov, M, Bamatov, D. The modification of murashige and skoog media for efficient cultivation of gizella-5 and vsl-2 rootstocks *in vitro* IOP. / I. Bamatov, E. Butsaeva, M. Arsanov, D. Bamatov // Conf. Series: Earth and Environmental Science 315 042015. - 2019.
20. Sakakibara, H. Nitrate specific and cytokinin-mediated nitrogen signaling pathways in plants. / H. Sakakibara // J. Plant Res. - Vol. 116. - 2003. - P. 253-257.

**I.M. Bamatov, N.L. Adaev, E.A. Tsagaraeva, Kh.E. Taimaskhanov, A.G. Amaeva INFLUENCE OF VARIOUS SUBSTRATES ON *IN VITRO* ROOTING OF DRUPACEOUS AND POMACEOUS ROOTSTOCKS**

Our research is focused on improving innovative biotechnological methods for microclonal reproduction of new valuable fruit plant varieties and rootstocks based on optimized culture media that allow obtaining healthy, virus-free planting material with high adaptive potential, reproduced by the *in vitro* method to increase its *in vivo* survival rate. The research was conducted between 2011 and 2020 jointly with a group of scientists from the Chechen State University, LLC «Research and production company «Gardens of Chechnya» of the Chechen Republic, as well as with employees of LLC «Experimental Farm «Tsentralnoye» in Krasnodar. Optimization of culture media by mineral, vitamin and hormonal composition allowed us to determine the best ratios of the studied composite components of culture media that positively affect the quantitative and qualitative indices of key parameters: the yield of virus-free plants-regenerants at the stage of obtaining *in vitro* aseptic cultures; determination of reproduction coefficients; the number of plants that have taken root at the stage of rooting and their adaptation. The schemes selected and used by the authors significantly reduced the risks of selecting explants infected with viruses and increased their resistance to stress factors. As a result, the size of explants was increased, and thus their viability. In the course of the study, the authors focused on the mineral components of culture media that have special prospects, given that each element performs a specific physiological part in the plant body, influencing the hormonal composition.

*Keywords: microclonal reproduction, peach and plum rootstocks, apricot, cherry and apple trees, optimized culture media.*

**Баматов Ибрагим Мусаевич**, ассистент кафедры химии биолого-химического факультета ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет. 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Шерипова, 32, т. (8712) 33-24-05. E-mail: [ibragim-1991@mail.ru](mailto:ibragim-1991@mail.ru)

**Адаев Нурбек Ломалиевич**, д.б.н., зав. кафедрой агротехнологии ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет. 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Шерипова, 32, т. (8712) 33-24-05. E-mail: [mr.adaev61@mail.ru](mailto:mr.adaev61@mail.ru)

**Цагараева Элеонора Александровна**, д.б.н., доцент кафедры общей химии ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-75-28. E-mail: [eleonorazag@mail.ru](mailto:eleonorazag@mail.ru)

**Таймасханов Хасан Элимсултанович**, д.э.н., зав. кафедрой экономической теории Грозненского государственного нефтяного технического университета им. академика М. Д. Миллионщикова (ФГБОУ ВО ГНТУ им. ак. М.Д. Миллионщикова). 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, пр-т им. Х.А. Исаева, 100. E-mail: [priem\\_ggni@mail.ru](mailto:priem_ggni@mail.ru)

**Амаева Асет Ганиевна**, к.б.н., доцент кафедры агротехнологий ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет. 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Шерипова, 32, т. (8712) 33-24-05. E-mail: [aset-6666@mail.ru](mailto:aset-6666@mail.ru)

**Ibragim Musaevich Bamatov**, assistant at the Department of Chemistry, Faculty of Biology and Chemistry, FSBEI HE «Chechen State University». 364051, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov str., tel. (8712) 33-24-05. E-mail: [ibragim-1991@mail.ru](mailto:ibragim-1991@mail.ru)

**Nurbek Lomalievich Adaev**, Dr.Biol.Sci., head of the Department of Agricultural technologies, FSBEI HE «Chechen State University». 364051, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov str., tel. (8712) 33-24-05. E-mail: [mr.adaev61@mail.ru](mailto:mr.adaev61@mail.ru)

**Eleonora Aleksandrovna Tsagaraeva**, Dr.Biol.Sci., associate professor at the Department of General chemistry, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel (8672) 53-75-28. E-mail: [eleonorazag@mail.ru](mailto:eleonorazag@mail.ru)

**Khasan Elimsultanovich Taymaskhanov**, Dr.Econ.Sci., head of the Department of Economic theory, Grozny State Oil Technical University named after Academician M.D. Millionshchykov (FSBEI HE GSOTU named after academician M.D. Millionshchikov). 364051, Chechen Republic, Grozny, 100 Kh.A. Isaev Avenue. E-mail: [priem\\_ggni@mail.ru](mailto:priem_ggni@mail.ru)

**Aset Ganievna Amaeva**, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Agricultural technologies, FSBEI HE «Chechen State University». 364051, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov str., tel. (8712) 33-24-05. E-mail: [aset-6666@mail.ru](mailto:aset-6666@mail.ru)

УДК 632.93

**Баматов И.М., Адаев Н.Л., Цагараева Э.А.,  
Таймасханов Х.Э., Амаева А.Г.**

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ОЗДОРОВЛЕНИЯ И ПЕРВИЧНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO***

Актуальность статьи обусловлена большим экономическим значением земляники в современном садоводстве нашей страны и за рубежом. Новые био-агротехнологические разработки по производству гарантированно безвирусного посадочного материала обеспечат значительную динамику повышения его качества, повысив экономическую рентабельность и интенсивность отрасли. Исследования проводились с 2011 по 2020 годы, совместно с группой ученых ФГБОУ ВО Чеченского государственного университета и ООО «Научно-производственной фирмы «Сады Чечни» Чеченской Республики, а также с сотрудниками ООО «ОПХ «Центральное» г. Краснодара по внедрению инновационных биотехнологических методов, ориентированных на повышение качества и продуктивности ягод, выращиваемых в условиях Северного Кавказа. Многолетние исследования, с целью повышения эффективности технологии оздоровления



и первичного размножения земляники садовой, позволило нам испытать, установить и определить: способ предварительного культивирования *in vitro* апексов – будущих доноров меристем и изучить ростовую активность вводимых в питательную среду регуляторов роста L-аспарагиновой кислоты и D-дестиобиотина; установить, что предварительное выращивание апексов земляники *in vitro* повышает приживаемость изолированных из них меристем размером 0,1-0,3 мм в среднем в 2 раза, а темпы их роста – в 1,6 раза; определить, что добавление в питательную среду L-аспарагиновой кислоты в концентрации 1 и 6 мг/л или D-дестиобиотина в концентрации 0,1 и 0,5 мг/л снижает интенсивность каллусообразования и одновременно улучшает состояние микророзеток земляники садовой *in vitro*.

**Ключевые слова:** *микрклональное размножение, земляника садовая, оптимизированные питательные среды, регуляторы роста.*

**Актуальность исследования.** Современное садоводство представляет собой одну из мощнейших отраслей растениеводства, базирующейся на знаниях по изучению вопросов биологических, морфологических и фенотипических особенностей плодово-ягодных растений, закономерностей их развития и роста, размножения и плодоношения. Объектами садоводства являются плодовые деревья и ягодные растения, обеспечивающие людей высокоценными продуктами питания, поэтому научные разработки и биотехнологии получения посадочного материала садовых растений являются мега значимыми [3, 6, 9, 11-14, 20].

Актуальность наших исследований обусловлена биологическим, физиологическим и экономическим значением земляники в современном мировом садоводстве. Перед нами стояла важная задача, решение которой состояло в изучении и предложении новых регуляторов роста и биотехнологических способов, усовершенствованного оздоровления и микрклонального размножения земляники садовой *in vitro*, предварительно оценив их эффективность.

Земляника садовая (*Fragaria x ananassa Duch.*) является одной из наиболее широко распространенных, высоко технологичных, скороплодных и потребляемых ягодных культур в мире, ценность которой обусловлена богатым биохимическим составом, лечебными свойствами, высокой питательностью, яркой красивой окраской и привлекательностью. Окраска у ягод разных сортов может меняться от розового цвета до светло- и темно-красного, иногда оранжево-красного цвета. В настоящее время весь биоагропромышленный сортимент земляники представлен этим видом, насчитывающим более 5000 сортов, из которых в России районировано около 100 сортов [1, 2, 6, 9, 11-14, 16].

Производство безвирусного посадочного материала неразрывно связано с внедрением инновационных технологий, расширяющих границы познания современных биохимических методов культуры тканей, таких как *микрклональное размножение in vitro*, которые в значительной степени раздвигают горизонты использования вегетативного способа размножения. [3, 7, 8, 13-15, 17].

**Условия и методики исследований.** В данном сегментарном исследовании мы использовали апексы перспективных сортов садовой земляники «Мармолада» и «Эльсанта». Все работы по культивированию *in vitro* опирались или учитывали данные используемых методик [7, 10, 15, 19-21].

При изучении роста и развития эксплантов проводили следующие учёты: а) процент приживаемости эксплантов считали от общего количества неповрежденного при посадке через 5 дней и неинфицированного через 30 дней материала; б) учет роста микророзеток, регенерированных меристемами, проводили в миллиметрах, с помощью градуированной шкалы, бинокулярной лупы; в) степень образования каллуса измеряли в баллах по 5-балльной шкале (1 балл – каллус не образуется; 5 баллов – каллус полностью закрывает срез, растет обширной колонией; 2-4 баллов – это промежуточное состояние); г) состояние микророзеток оценивали в баллах по 5-балльной шкале, учитывая размер, облиственность, насыщенность цвета покровных тканей (1 балл – самый малый размер из оцениваемой выборки, зачаточные листочки, хлоротичный цвет покровных тканей, 5 баллов – максимальный размер в оцениваемой выборке, развитые листочки, ярко зелёный цвет покровов).

**Результаты исследований.** Биологическая специфика выращиваемых садовых растений требует новых диверсификационных подходов к традиционным стандартным производственным решениям, позволяющим минимизировать потери урожая с учетом хеджирования рисков. Новое стратегическое направление позволит преодолеть сложившиеся парадигмы, обусловленные наличием проблем, возникающих при внедрении традиционной техногенно-химической интенсификации, которая привела к серьезным экологическим последствиям, нарушившим природный баланс биосферы и снизила безопасность плодово-ягодной продукции.

**Целью** исследования была разработка технологии микрклонального размножения безвирусного посадочного материала новых сортов ягодных растений на основе оптимизированных питательных сред.

Научные подходы и мотивация для выполнения поставленной цели включали ряд модификационных задач: усовершенствование современных биохимических методов культуры тканей, таких как - микрклональное размножение *in vitro*, в значительной степени раздвигающие горизонты использования вегетативного способа размножения; исследовать методом культуры изолированных апексов возможности получения безвирусных клонов; патентование новых разработанных, высокотехнологичных методов микрклонального размножения садовых биоценозов; наиболее перспективные из них рекомендовать для последующего практического использования.

Для вегетативного размножения используют различные механизмы образования и размножения меристематических тканей, дающих начало микропобегам *in vitro*. Одним из подходов, наиболее сейчас распространенным, является размножение пазушными побегами. В соответствии с типом ветвления, характерным для розовых, развивается лишь ограниченное число пазушных меристематических тканей. Развитие их заторможено наличием апикального доминирования. Добавление в среду цитокининов вызывает активное развитие и рост пазушных побегов земляники садовой.

Ввод в культуру *in vitro* меристем земляники размером с вариабельностью 0,1-0,3 мм, транслировал низкую их приживаемость - до 30-40%, зачастую экспланты начинали регенерировать каллус вместо дифференцированных органов, а у прижившихся меристем мы наблюдали низкий импульс роста, или его отсутствие.

С целью увеличения приживаемости меристем земляники, предотвращения каллусообразования, ускорения темпов роста и развития эксплантов, нами было проведено: а) предварительное культивирование микрочеренков, источников эксплантов *in vitro*; б) исследование воздействия L-аспарагиновой кислоты и D-дестибиотина на процесс каллусообразования и рост микрорастений, при добавлении в среду, содержащую ауксины и цитокинины. В процессе клонального микроразмножения учитывались приживаемость эксплантов, степень образования каллуса, размер и общее состояние микророзеток.

В результате исследований нами было установлено, что предварительное выращивание апексов земляники *in vitro* повышает приживаемость изолированных из них меристем размером 0,1-0,3 мм в среднем в 2 раза, а темпы их роста – в 1,6 раза. При добавлении в питательную среду растворы различной концентрации: а) L-аспарагиновой кислоты - 1 и 6 мг/л, или б) D-дестибиотина - 0,1 и 0,5 мг/л соответственно происходило снижение степени каллусообразования и одновременно улучшалось общее состояние микророзеток земляники садовой *in vitro*.

Результаты по вводу в культуру апексов – микрочеренков размером 3 мм, с последующим вычленением из них меристем размером 0,1-0,3 мм, при предварительном культивировании микрочеренков - источников эксплантов, представлены на рис. 1.

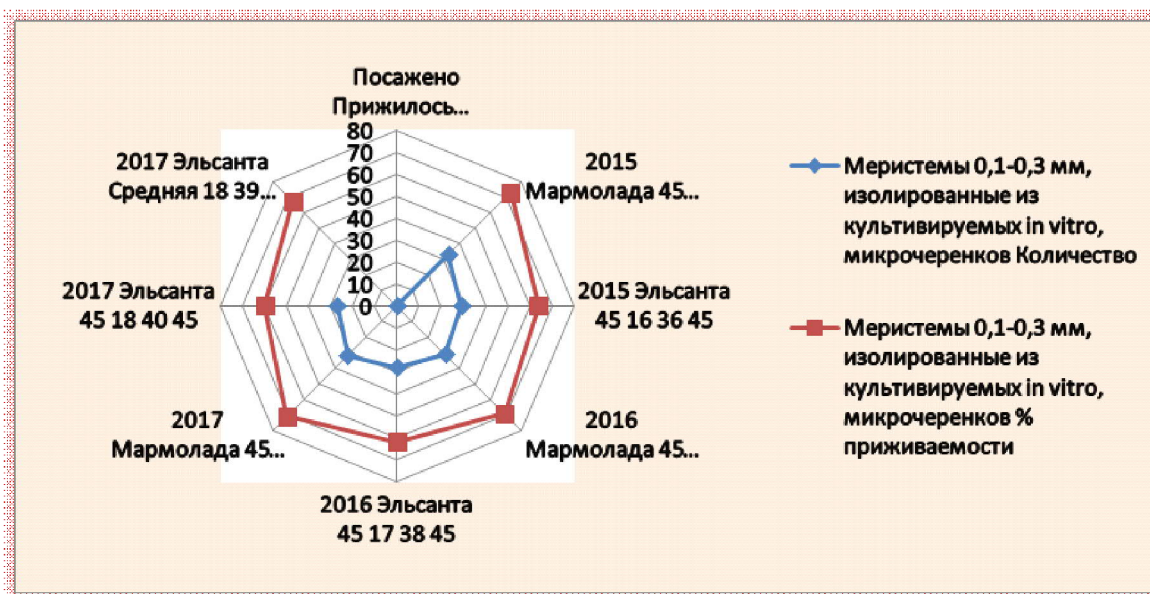


Рис. 1. Влияние предварительного культивирования источников эксплантов на приживаемость меристем земляники (2011–2020 годы).

Показатели полученных результатов исследования свидетельствовали о том, что приживаемость меристем размером 0,1-0,3 мм, изолированных из культивированных *in vitro* микрочеренков, увеличилась практически в 2 раза - с 39% до 67%, в сравнении с результатами меристем, изолированных из растущих усов земляники. Результативность ввода меристем в культуру *in vitro* у экспериментальных сортов отличалась на 9%. У сорта «Мармолада» уровень приживаемости меристем размером 0,1-0,3 мм, изолированных из культивируемых *in vitro* микрочеренков, в среднем составил - 71 % (73, 69 и 71 %), у сорта «Эльсанта» этот же показатель составил 62 % (64, 62 и 60 %) (рис. 1).

Сортовые или генетически опосредованные различия существовали также на этапе приживления меристем при прямой изоляции из растущих усов земляники. У сорта «Мармолада» уровень приживаемости меристем размером 0,1-0,3 мм, изолированных из усов, составил за период изучения в среднем - 41 % (40 %, 44 %, 38 %), у сорта «Эльсанта» этот же показатель составил 38 % (36 %, 38 %, 40 %), (рис. 1).

По результатам ввода меристем земляники в культуру *in vitro* двумя способами исследования, проведенный дисперсионный анализ показал, что способ подготовки эксплантов - изоляция меристем непосредственно из растущего уса земляники и изоляция меристем из предварительно культивируемых *in vitro* микрочеренков достоверно воздействует на эффективность приживления меристем в питательной среде ( $F_{\text{факт.}} > F_{\text{табл.}}$ ), доля влияния фактора составила 87,5 (рис. 2).

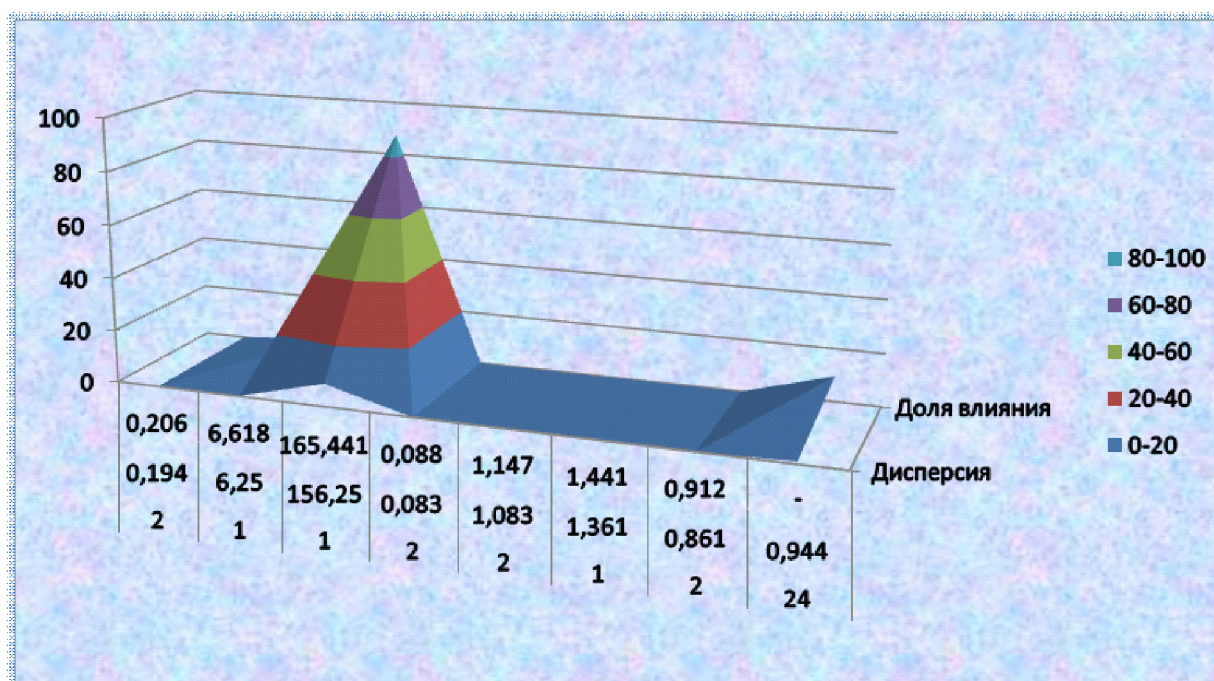


Рис. 2. Дисперсионный анализ результатов прямого ввода меристем и с предварительным культивированием источника меристем - экспланта земляники (фактор 1 – год, фактор 2 – сорт, фактор 3 – вариант технологии), (2011–2020 гг.).

Установлено, что предварительное культивирование источника экспланта меристемами земляники усилило темпы регенерации микророзеток, по сравнению с меристемами, изолированными непосредственно из усов земляники - на 10 день, превышение составило - 0,3 мм. Прижившиеся меристемы начинают регенерировать укороченные микропобеги, характерные для земляники садовой - микророзетки. Результаты измерения величины регенерированных микророзеток спустя 10, 15 и 20 дней от начала роста экспланта, представлены на рис. 3.

Скорость роста регенерированных меристемами микророзеток *in vitro* у экспериментальных сортов различается: у сорта «Мармолада» размер микророзеток в варианте с культивированием *in vitro* микрочеренков составил на 20-й день - 3,64 мм, у сорта «Эльсанта» этот показатель составил 4,03 мм. Сортовые различия существуют также в размере микророзеток, регенерированными меристемами от прямой изоляции из растущих усов земляники. У сорта «Мармолада» на 20-й день размер микророзеток составил 2,21 мм, у сорта «Эльсанта» этот же показатель составил 2,76 мм (рис. 3).

Результаты промеров величины микророзеток, регенерированных меристемами, изолированными из растущих усов земляники и из культивируемых *in vitro* микрочеренков, были подвергнуты нами дисперсионному анализу. Дисперсионный анализ показал, что способ подготовки эксплантов - изоляция меристем непосредственно из растущего уса земляники, и изоляция меристем из предварительно культивируемых *in vitro* микрочеренков достоверно воздействует на размеры микророзеток, регенерированных меристемами экспериментальных сортов (Fфакт. > Fтабл.), доля влияния у фактора составляет 63,2. По результатам дисперсионного анализа различия достоверны (Fфакт. > F табл.), однако доля влияния фактора невысокая - 7,4 (табл. 1).

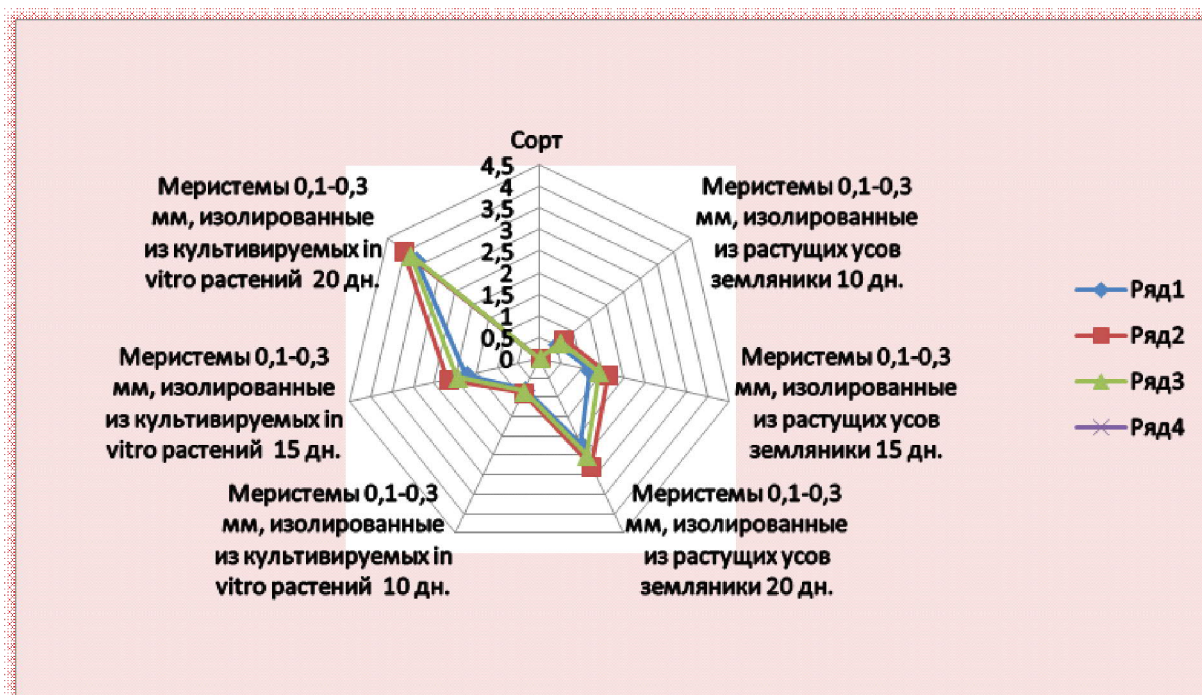


Рис. 3. Размеры микророзеток, регенерированных меристемами, изолированных из растущих усов земляники и из культивируемых *in vitro* микрочеренков (2011–2020 гг.)

Таблица 1 – Дисперсионный анализ размеров микророзеток, регенерированных меристемами, изолированными из растущих усов земляники и из культивируемых *in vitro* микрочеренков (фактор 1 – сорт, фактор 2 – вариант технологии), (2011–2020 гг.)

Изменчивость	Степени свободы	Средний квадрат	F-отношение	Дисперсия	Доля влияния
Размер экспланта					
Между сортами	1	3,528	8,810	0,1	7,4
Между вариантами	1	<b>27,015</b>	<b>67,454</b>	<b>0,86</b>	<b>63,2</b>
Сорт x вариант	1	0,0725	0,181	0,00	0,0
Остаточная	58	0,40	-	0,40	29,4

Таким образом, за 20 дней культивирования размер регенерированных микророзеток для сорта «Мармалада» в экспериментальном варианте был больше в 1,4 раза, чем при использовании традиционной технологии, для сорта «Эльсанта» – в 1,8 раза, в среднем, в 1,6 раз [20].

Анализируя полученные результаты, нами сделаны выводы, что вероятными причинами повышения процента приживаемости и темпов роста эксплантов в варианте с предварительным культивированием микрочеренков - источника меристем *in vitro*, являются: адаптация эксплантов к культивированию и снижение уровня фенолов; отсутствие фитотоксического воздействия стерилизатора непосредственно перед вычленением меристем.

Существуют различные подходы к ограничению каллусогенеза эксплантов *in vitro*. Нами испытаны способы ограничения индукции каллуса эксплантами *in vitro*, путём добавления в питательную

среду регуляторов роста – L-аспарагиновой кислоты и D-дестиобиотина. Аспарагиновая - аминокислота, одна из дикарбоновых аминокислот, имеющая слабокислые свойства, принимающая участие в азотном обмене и синтезе белков. В нашем опыте использован L-изомер аспарагиновой кислоты, которая добавлялась в питательную среду в концентрациях - 1, 6, 12 мг/л, а питательная среда без добавки L-аспарагиновой кислоты послужила контролем. Культивирование продолжалось 30 суток, по истечении этого срока нами была дана оценка степени каллусообразования и общего состояния микророзеток, результаты измерений которых представлены на рисунке 5 [20].

Показатели рисунка свидетельствуют о том, что в контрольной среде, содержащей только ауксины и цитокинины, без добавления L-аспарагиновой кислоты, состояние культивируемых микророзеток было удовлетворительное, соответствующее 3,3-3,5 баллов. Доля микророзеток с каллусом и степень каллусообразования, самые высокие в опыте, наблюдались: у сорта «Мармолада», что соответственно составило 43% и 3,2 балла, у сорта «Эльсанта» - 40% микророзеток заросли каллусом, степень каллусообразования соответствовала 3,0 баллам (рис. 4).

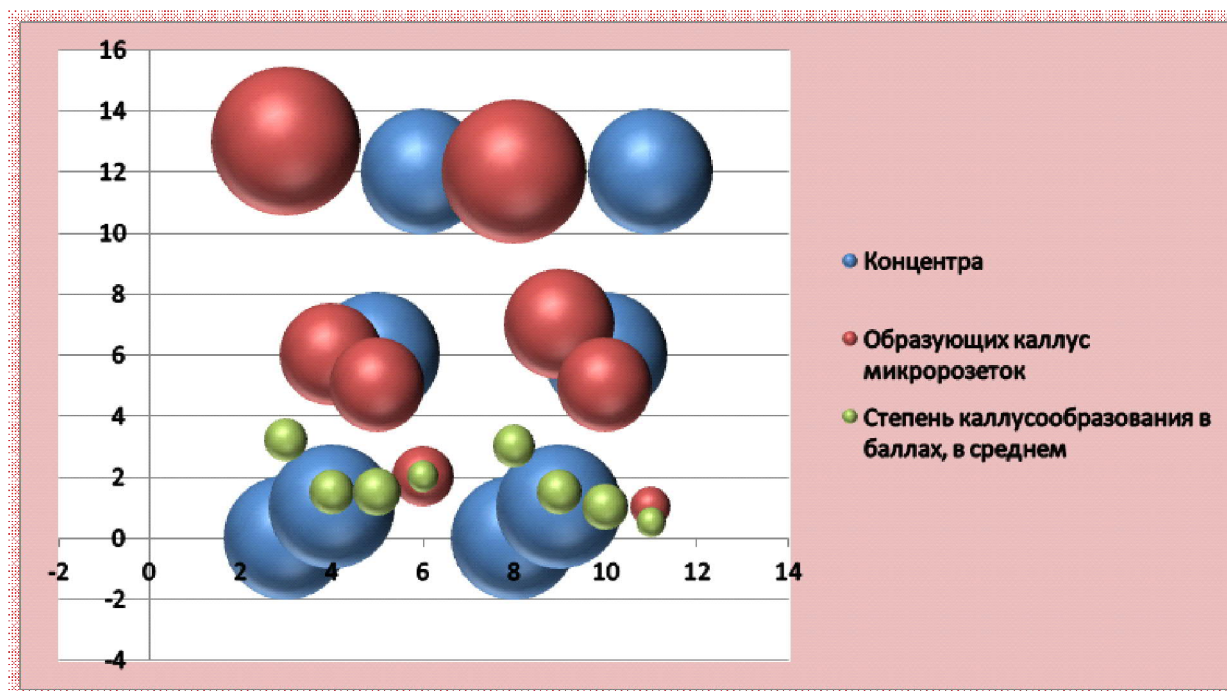


Рис. 4. Влияние L-аспарагиновой кислоты на каллусообразование у культивируемых *in vitro* в течение 30 суток микророзеток сортов «Мармолада» и «Эльсанта» (2011–2020 гг.).

Добавление в питательную среду L-аспарагиновой кислоты в концентрации 1 и 6 мг/л снижало долю микророзеток с каллусом с долей вариабельности от 17% до 23 %, и степень каллусообразования соответствовала вариации 1-1,5 баллов, одновременно улучшая состояние микророзеток на 3,7–4,1 балла [20].

Результаты учёта количества микророзеток, у которых развился или не развился каллус, в опыте по изучению воздействия L-аспарагиновой кислоты на каллусообразование у культивируемых *in vitro* микророзеток сортов «Мармолада» и «Эльсанта», в течение 30 суток были подвергнуты дисперсионному анализу (табл. 1).

Дисперсионный анализ подтвердил, что добавление L-аспарагиновой кислоты в питательные среды достоверно воздействует на регенерацию каллуса микророзетками экспериментальных сортов, культивируемых *in vitro*. (Fфакт. > F табл.), доля влияния у фактора - 86,2.

Добавление в питательную среду D-дестиобиотина в концентрации 0,1 и 0,5 мг/л снижало долю эксплантов с каллусом до вариабельности 23-30%, а степень каллусообразования - до 1,2–1,7 баллов и одновременно улучшало рост и развитие микророзеток, что соответствовало 3,6–4,3 баллам общего состояния. Повышение нами содержания D-дестиобиотина в питательной среде до 1,0 мг/л увеличивало долю эксплантов с каллусом до 43-50%, усиливая степень каллусообразования до максимальных значений 3,2-3,5 баллов, и резко ухудшало общее состояние микророзеток, они имели минимальные показатели в опыте и соответствовали 3,0-3,1 баллам (табл. 2) [20].

Таблица 2 – Влияние D-дестиобиотина на рост и каллусообразование апексов земляники (2011–2020 гг.)

Концентрация D-дестиобиотина, мг/л	Количество культивируемых микророзеток	Образующих каллус микророзеток		Степень каллусообразования в баллах, в среднем	Состояние микророзеток, балл, в среднем
		шт.	%		
«Мармалада»					
0	30	12	40	2,8	3,3
0,1	30	9	30	1,2	3,7
0,5	30	9	30	1,5	4,0
1,0	30	15	50	3,5	3,2
«Эльсанта»					
0	30	11	37	2,5	3,1
0,1	30	8	27	1,7	3,6
0,5	30	7	23	1,3	4,3
1,0	30	13	43	3,2	3,0

### Выводы

Таким образом, многолетнее исследование с целью повышения эффективности технологии оздоровления и первичного размножения земляники садовой позволило нам испытать, установить и определить: способ предварительного культивирования *in vitro* апексов – будущих доноров меристем и изучить ростовую активность вводимых в питательную среду регуляторов роста L-аспарагиновой кислоты и D-дестиобиотина; установить, что предварительное выращивание апексов земляники *in vitro* повышает приживаемость изолированных из них меристем размером 0,1-0,3 мм в среднем в 2 раза, а темпы их роста – в 1,6 раза; определить, что добавление в питательную среду L-аспарагиновой кислоты в концентрации 1 и 6 мг/л или D-дестиобиотина в концентрации 0,1 и 0,5 мг/л снижает интенсивность каллусообразования и одновременно улучшает состояние микророзеток земляники садовой *in vitro*.

### Литература

1. Айтжанова С.Д. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники / С.Д. Айтжанова, Н.В. Андропова, Г.В. Орехова // Главный агроном. – 2010. – №1. – С.35-38.
2. Александрова Г.Д. Десять лучших сортов земляники и клубники / Г.Д. Александрова. - М., - СПб.: Астрель. - 2005. – 158с.
3. Алексеенко Л.В. Влияние условий культивирования *in vitro* на дальнейшее поведение *in vivo* растений земляники садовой (*Fragaria ananassa* Duch.) / Л.В. Алексеенко, О.Н. Высоцкая, В.А. Высоцкий // Плодоводство и ягодоводство России. Сб. науч. работ ВСТИСП. – М., - 2005. - Т.ХII. - С.337-342.
4. Ахкубекова А.А. Биоресурсный потенциал видов семейства Boraginaceae в биологическом поглощении тяжелых металлов / А.А. Ахкубекова, А.Я. Тамахина // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т.57. №1. - С.146-152.
5. Бамагов И.М. Современные методы оздоровления растений / И.М. Бамагов // Плодоводство и виноградарство юга России. - 2018. №5 (53). - С. 67-79.
6. Белов В.Ф. Земляника / В.Ф. Белов, И.И. Чухляев. - М.: Агропромиздат, 1989. – 40 с.
7. Белошапкина О.О. Биологические и технологические основы оздоровления посадочного материала земляники от вирусов / О.О. Белошапкина. - М.: МСХА, 2005. - 161 с.
8. Галиулина А.А. Влияние регуляторов роста растений на рост и развитие земляники / А.А. Галиулина // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2008. - № S(87). - С. 11-13.
9. Говорова Г.Ф. Земляника: прошлое, настоящее, будущее / Г.Ф. Говорова, Д.Н. Говоров. - М.: ФГНУ «Росинформротех», 2004. – 348 с.
10. Джигадло Е.Н. Методические рекомендации по использованию биотехнологических методов в работе с плодовыми, ягодными и декоративными культурами / Под ред. Е.Н. Джигадло. - Орёл: ГНУ ВНИИСПК, 2005. – 50 с.

11. Жбанова Е.В. Селекция земляники на качество и улучшенный химический состав / Е.В. Жбанова, И.В. Лукьянчук // Материалы Всероссийской научно-практической конференции: Повышение эффективности садоводства в современных условиях. - Т.П. Мичуринск, 2003. - С.135-141.

12. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России / И.В. Казаков // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. научных работ ВСТИСП. - Т.XXII. - Ч.2. - 2009. - С. 52-74.

13. Куликов И.М. Инновационные технологии возделывания земляники садовой / И.М. Куликов, В.А.Высоцкий, Л.В. Алексеенко [и др.]. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. - 88 с.

14. Линник, Т.А. Повышение эффективности способов размножения сортов земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.), характеризующихся низкой усообразующей способностью: дисс. ... канд. с.-х. наук. - М., 2014. - 138с.

15. Муратова С.А. Размножение садовых культур *in vitro* (методические рекомендации) / С.А. Муратова, Д.Г. Шорников, М.Б. Янковская. - Мичуринск-наукоград, 2008. - 69 с.

16. Никиточкина Т.Д. Земляника, клубника / Т.Д. Никиточкина, Д.Н. Никиточкин. - М.: Ниола-Пресс, ЮНИОН-паблик, 2007. - 160 с.

17. Хапова С.А. Влияние условий культивирования на клональное микроразмножение земляники и процессы ее адаптации к нестерильным условиям. / С.А. Хапова // Молодые ученые - садоводству России. - М., 1995. - С. 156-158.

18. Шмырко Н.В. Микрклональное размножение садовой земляники. / Н.В. Шмырко // Биотехнология возрождению сельского хозяйства России в XXI в. - СПб., 2001. - С. 98-100.

19. Voxus, P. Micropropagation of strawberry via axillary shoot proliferation. In: Plant Cell Culture Protocols. Methods in Molecular Biology. Part III. Plant Propagation *in vitro*./Holl R.D. (ed.) Humana Press Inc., Totowa. - №J. - 1999. - P111:103-114.

20. Buntsevich, L.L., Bamatov, I.M., Vinter, M.A. Improvement of the efficiency of sanitation and primary propagation technology of garden strawberry in *in vitro* culture. / L.L. Buntsevich, I.M. Bamatov, M.A. Vinte // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, № 10(1) - 2018. - P.79-84.

21. Murashige, T., Skoog, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture / T. Murashige, F. Skoog // Physiol. plant. - Vol. 15. - 1962. - P. 473-497.

#### **I.M. Bamatov, N.L. Adaev, E.A. Tsagaraeva, Kh.E. Taimaskhanov, A.G. Amaeva IMPROVING THE EFFICIENCY OF HEALTH TECHNOLOGY AND PRIMARY IN VITRO PROPAGATION OF PINE STRAWBERRIES**

The relevance of the article is due to the great economic importance of strawberries in modern horticulture in our country and abroad. New bio-agro-technological developments for the production of guaranteed virus-free planting material will provide significant dynamics for improving its quality, increasing the economic profitability and the industry intensity. The research on the introduction of innovative biotechnological methods aimed at improving the quality and productivity of berries grown in the North Caucasus was conducted between 2011 and 2020 jointly with a group of scientists from the Chechen State University, LLC «Research and production company «Gardens of Chechnya» of the Chechen Republic, as well as with employees of LLC «Experimental Farm «Tsentralnoye» in Krasnodar. Long-term research to improve the efficiency of the health technology and primary propagation of pine strawberries allowed us to test, find and determine: a method for pre-cultivation of *in vitro* apices – future donors of meristems and to study the growth activity of growth regulators L-aspartic acid and D-destiobiotin introduced into the culture medium; to find that *in vitro* pre-cultivation of strawberry apices increases the survival rate of isolated meristems measuring 0.1-0.3 mm, on average, by 2 times, and their growth rate – by 1.6 times; to determine that the culture medium supplementation with L-aspartic acid at a concentration of 1 and 6 mg/l or D-destiobiotin at a concentration of 0.1 and 0.5 mg/l reduces the intensity of callus formation and, at the same time, improves the *in vitro* condition of pine strawberry microrosettes.

*Keywords: microclonal reproduction, pine strawberries, optimized culture media, growth regulators.*

**Баматов Ибрагим Мусаевич**, ассистент кафедры химии биолого-химического факультета ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет. 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Шерипова, 32, т. (8712) 33-24-05. E-mail: [Ibragim-1991@mail.ru](mailto:Ibragim-1991@mail.ru)

**Адаев Нурбек Ломалиевич**, д.б.н., зав. кафедрой агротехнологии ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет. 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Шерипова, 32, т. (8712) 33-24-05. E-mail: [mr.adaev61@mail.ru](mailto:mr.adaev61@mail.ru)

**Цагараева Элеонора Александровна**, д.б.н., доцент кафедры общей химии ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-75-28. E-mail: [eleonorazag@mail.ru](mailto:eleonorazag@mail.ru)

**Таймасханов Хасан Элимсултанович**, д.э.н., зав. кафедрой экономической теории Грозненского государственного нефтяного технического университета им. академика М. Д. Миллионщикова (ФГБОУ ВО ГГНТУ им. ак. М.Д. Миллионщикова). 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, пр-т им. Х.А. Исаева, 100. E-mail: [priem\\_ggni@mail.ru](mailto:priem_ggni@mail.ru)

**Амаева Асет Ганиевна**, к.б.н., доцент кафедры агротехнологий ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет. 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Шерипова, 32, т. (8712) 33-24-05. E-mail: [aset-6666@mail.ru](mailto:aset-6666@mail.ru)

**Ibragim Musaevich Bamatov**, assistant at the Department of Chemistry, Faculty of Biology and Chemistry, FSBEI HE «Chechen State University». 364051, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov str., tel. (8712) 33-24-05. E-mail: [ibragim-1991@mail.ru](mailto:ibragim-1991@mail.ru)

**Nurbek Lomalievich Adaev**, Dr.Biol.Sci., head of the Department of Agricultural technologies, FSBEI HE «Chechen State University». 364051, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov str., tel. (8712) 33-24-05. E-mail: [mr.adaev61@mail.ru](mailto:mr.adaev61@mail.ru)

**Eleonora Aleksandrovna Tsagaraeva**, Dr.Biol.Sci., associate professor at the Department of General chemistry, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel (8672) 53-75-28. E-mail: [eleonorazag@mail.ru](mailto:eleonorazag@mail.ru)

**Khasan Elimsultanovich Taymaskhanov**, Dr.Econ.Sci., head of the Department of Economic theory, Grozny State Oil Technical University named after Academician M.D. Millionshchykov (FSBEI HE GSOTU named after academician M.D. Millionshchikov). 364051, Chechen Republic, Grozny, 100 Kh.A. Isaev Avenue. E-mail: [priem\\_ggni@mail.ru](mailto:priem_ggni@mail.ru)

**Aset Ganievna Amaeva**, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Agricultural technologies, FSBEI HE «Chechen State University». 364051, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov str., tel. (8712) 33-24-05. E-mail: [aset-6666@mail.ru](mailto:aset-6666@mail.ru)

УДК 634.226:631.42(477.75)

Евтушенко А.П., Дунаевская Е.В.

### **PRUNUS CERASIFERA EHRH. – ЦЕННЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕСУРС КРЫМА**

*Prunus cerasifera* Ehrh. является ценной плодовой культурой, достигающей полного плодоношения на третий-четвертый год после посадки, характеризующейся устойчивостью к болезням и вредителям, регулярной и высокой урожайностью, ранним созреванием и высокими диетическими качествами плодов. Плоды *P. cerasifera* транспортабельны, употребляются в свежем и переработанном виде, являются источником БАВ, в том числе эссенциальных макро- и микроэлементов. Проведена оценка возможности выращивания *Prunus cerasifera* Ehrh. в условиях степного и предгорного Крыма. На основе анализа реакции алычи на почвенно-климатические условия выявлено, что данная плодовая культура характеризуется повышенной устойчивостью ко многим почвенным и климатическим факторам, в том числе кислотным осадкам и недостаточной увлажненности. Выделены оптимальные и допустимые (гарантирующие 70% от оптимального урожая) параметры свойств почв для выращивания *Prunus cerasifera*: мощность гумусового горизонта (от 80 до 45 см), мощность корнеобитаемого слоя (от 135 до 125 см), карбонатность (от 35 до 40 % CaCO<sub>3</sub>), щелочность почв (от 5 до 10 % поглощенного Na<sup>+</sup> от суммы оснований), величина pH (от 7,3 до 8,5); уровень (от 1,2 до 1,5 м) и минерализация (от 4,5 до 10 г/л) грунтовых вод. Пригодными для промышленного выращивания алычи территориями являются Северный Присивашский, Западный степной причерноморский, Центральный равнинно-степной, Керченский, Западный предгорный (Гераклейский), Юго-западный предгорный, Центральный предгорный и Восточный предгорный агроклиматические районы Крыма. *Prunus cerasifera* Ehrh. является ценным биологическим ресурсом для Крыма, так как характеризуется стабильной урожайностью; значительно большей, при прочих равных условиях, среди 7 промышленно-выращиваемых в Крыму культур.

**Ключевые слова:** алыча, урожайность, оптимальные и допустимые параметры почв.



**Введение.** Гарантией успеха при закладке промышленных насаждений является правильный подбор перспективных плодовых культур, устойчивых к болезням и неблагоприятным условиям среды.

*Prunus cerasifera* Ehrh. является ценной плодовой культурой, характеризующейся скороплодностью (достигает полного плодоношения на третий-четвертый год после посадки), устойчивостью к болезням и вредителям, регулярной и высокой урожайностью, ранним созреванием и высокими диетическими качествами плодов [1, 2]. Плоды *P. cerasifera* употребляются в свежем и переработанном виде, отличаются высоким содержанием БАВ, в том числе эссенциальных элементов [3, 4, 5].

Эта культура может восполнить потребность в сырье консервных заводов в июне и начале июля, когда черешня уже прошла, а другие фрукты еще не созрели. Из плодов алычи изготавливают компоты, пюре, повидло, джемы. Высокое содержание пектина (до 5,0%) позволяет приготовить из плодов алычи высококачественные конфитюры, желе, мармелад, пастилу. Большинство сортов характеризуются хорошей транспортабельностью [2, 3].

По данным ученых Никитского сада, алыча является достаточно засухоустойчивой культурой, что крайне важно для современных условий Крыма [6, 7].

Таким образом, *P. Cerasifera* является экономически выгодной плодовой культурой для промышленного выращивания в Крыму. Поэтому актуальной задачей являлось изучение произрастания алычи в различных почвенно-климатических районах Крыма.

Цель исследования: выделить агрономически значимые эдафические факторы, их допустимые и оптимальные параметры для *Prunus cerasifera* Ehrh.

**Объекты и методы исследования.** Объектами исследований являлись почвенно-климатические ресурсы; плодоносящие промышленные, опытно-производственные сады *Prunus cerasifera* Ehrh. и Госсортоучастки в зонах Сухой и Южной степи, Предгорной степи, Предгорной и Горной лесостепи Крыма.

В основу исследований почв, климата и их влияния на рост и урожайность плодовых деревьев положен метод сопряженных почвенно-биологических исследований, основные принципы которого разработаны П.Г. Шиттом [8] и дополнены В.Ф. Ивановым [9], В.И. Важовым [10], С.Ф. Неговеловым [11]. При полевых и лабораторных исследованиях почв использованы рекомендованные в почвоведении ГОСТом методики. Результаты исследований обработаны методами вариационной статистики с использованием программы Statistica 6.0.

**Теоретическая и экспериментальная части.** Алыча может произрастать практически на всех почвах Крыма, показывая высокую продуктивность при орошении на южных черноземах и темно-каштановых слабо- и среднесолонцеватых почвах, сформировавшихся на лёссовидных глинах и тяжелых суглинках [12, 13].

Алыча характеризуется сравнительно высокой устойчивостью к близкому уровню грунтовых вод и переувлажнению почв [12].

По устойчивости к неблагоприятным свойствам скелетных почв алыча уступает лишь миндалю и персику и превосходит все семечковые породы, а также абрикос и черешню [13, 14, 15].

По данным Клименко О.Е., у *Prunus cerasifera* Ehrh. большая потенциальная устойчивость к кислотным осадкам (КО). В период цветения, когда КО способны повредить и уничтожить генеративные органы плодовых растений, сорта алычи Субхи Ранняя и Обильная выдерживали кратковременное воздействие КО с рН в пределах 3–5 без изменения в состоянии цветков. У *P. cerasifera* сорта Обильная КО даже стимулировали завязываемость плодов, увеличивая при величине с рН 4 на 9,2% и при рН 3 и 3,8% соответственно. При таком же воздействии у сорта абрикоса Приусадебный уже при рН 4 завязываемость плодов по сравнению с контролем снижалась на 50–60%, а при рН 3 – более чем вдвое. Установлено, что *P. cerasifera* более устойчива к КО, чем *Prunus persica* и *Prunus armeniaca* [16].

Сотрудниками отдела агроэкологии Никитского ботанического сада в результате многолетних исследований условий произрастания плодовых культур в различных районах Крыма была дана комплексная оценка территории Крыма, выполненная на основе сопряженных исследований параметров климата и урожайности различных сортов *Prunus cerasifera* Ehrh. в сочетании с почвенными и почвенно-гидрологическими особенностями обширной Степной и Предгорной зон полуострова [13].

**Результаты и их обсуждение.** Насаждения *Prunus cerasifera* Ehrh. в садах были изучены в 7-и хозяйствах сухой степи на каштановых и темно-каштановых почвах, в 15-ти хозяйствах южной степи – на черноземах южных, в 9-ти хозяйствах в предгорной степи – на черноземах обыкновенных предгорных, черноземно-луговых и лугово-черноземных почвах, в 9-ти хозяйствах предгорной и горной лесостепи – на дерново-карбонатных, коричневых и аллювиальных почвах.

Выявлено, что урожайность алычи, как и большинства плодовых культур, зависит, в первую очередь, от абсолютных минимальных температур воздуха в январе, феврале, марте, от последних весенних заморозков, а также от осадков за вегетационный период (в том числе и с учетом поливной воды), от влагообеспеченности мая и летних месяцев. Большое влияние на урожайность сортов оказывают гидротермические условия мая, июня, мая-июня, июля, мая-июля.

В результате исследований было установлено, что алыча может промышленно выращиваться в Северном Присивашском, Западном степном причерноморском, Центральном равнинно-степном, Керченском, Центральном предгорном, Восточном предгорном агроклиматических районах, причем в 3-х из них без орошения (рис. 1).

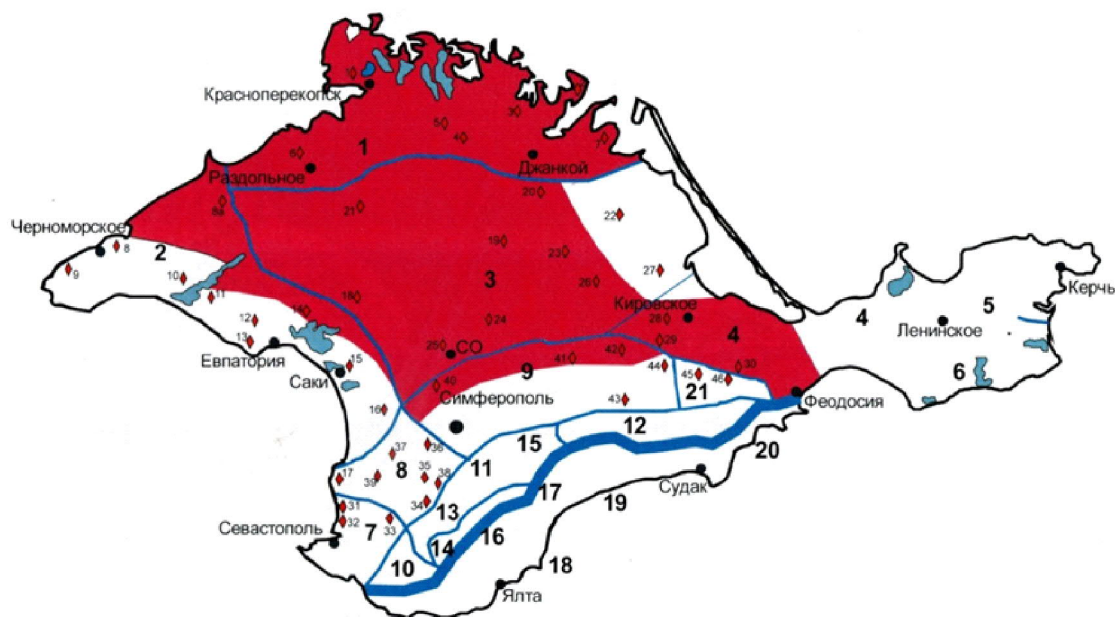


Рис. 1. Пригодные под алычу территории агроклиматических районов степного и предгорного Крыма:

1 – Северный Присивашский; 2 – Западный степной причерноморский; 3 – Центральный равнинно-степной; 4 – Керченский; 7 – Западный предгорный (Гераклейский); 8 – Юго-западный предгорный; 9 – Центральный предгорный р-н; 21 – Восточный предгорный.

Нами выявлено, что в этих агроэкологических районах из семи наиболее распространенных в Крыму промышленно выращиваемых плодовых культур (персик, абрикос, слива, алыча, черешня, яблоня, груша), алыча выделяется наибольшими урожаями, как при орошении, так и в неорошаемых условиях (табл. 1).

По многолетним данным, самые высокие урожаи в Крыму при орошении алыча дает в Северном Присивашском районе (СПР), а самые низкие – в Керченском. При прочих равных условиях, среднее многолетняя урожайность алычи в СПР выше урожайности абрикоса в 2,8 раза, персика – в 1,9 раза, черешни – в 2,2 раза, яблони и груши – в 1,3 раза. Следует учесть, что для получения урожая алычи в среднем 200 ц/га в данном районе необходима обеспеченность влагой не менее 300 мм, т.е. орошение обязательно.

В Керченском районе, где абрикос и персик дают хорошие урожаи на орошаемых и гидроморфных почвах речных долин, среднее многолетняя урожайность алычи 125 ц/га, что только на 13% ниже, чем в Центральном равнинно-степном районе при культивировании без орошения.

В современных условиях особое внимание следует уделить тем районам Крыма, где возможно получение стабильного урожая плодовых культур без орошения. Так, в Центральном предгорном районе по среднее многолетним данным алыча дает 93 ц/га, в Западном степном причерноморском – 101 ц/га, в Центральном равнинно-степном – максимальный из трех районов урожай – 109 ц/га.

Почвенно-биологические исследования, проведенные в садах на почвах каштанового ряда, черноземах южных и обыкновенных предгорных, коричневых, лугово-черноземных, черноземно-луговых, аллювиальных почвах позволили установить оптимальные и допустимые параметры показателей свойств почв степного и предгорного Крыма для культуры алычи, которые являются основой оценки их садопригодности (табл. 2).

Таблица 1 – Средне многолетняя урожайность сортов алычи в орошаемых и неорошаемых садах по агроклиматическим районам Крыма

Количество сортов	Условия увлажнения	Средняя многолетняя урожайность, ц/га / Максимальная урожайность, ц/га	Количество учетных урожайность сортов лет
<i>1. Северный Присивашский район</i>			
3	Орошение	225 / 260	7
<i>2. Западный степной причерноморский район</i>			
5	Без орошения	101 / 107	15
5	Орошение	175 / 244	15
<i>3. Центральный равнинно-степной район</i>			
6	Без орошения	86 / 109	54
21	Орошение	178 / 239	220
<i>4. Керченский район</i>			
3	Орошение	100 / 125	33
<i>9. Центральный и 21. Восточный предгорные районы</i>			
14	Без орошения	93 / 122	143
7	Орошение	157 / 208	45

Таблица 2 – Оптимальные и допустимые параметры показателей свойств почв степного и предгорного Крыма для алычи

Почвенные показатели	Параметры	
	оптимальные	допустимые
Мощность корнеобитаемого слоя, см: при орошении и ГТК >1 без орошения и ГТК <1	135 125	110 115
Мощность гумусового горизонта, см	60–80	45–55
Запасы гумуса, т/га в корнеобитаемом слое	150–200	130–150
Запасы валовых форм, т/га в слое 0-100 см: азота фосфора калия	8–10 8–9 100-110	8 7 90
Содержание физической глины, % в корнеобитаемом слое	20–45	15–20; 50–55
Объемная масса мелкозема, г/см <sup>3</sup>	1,20–1,45	1,45–1,55
Поглощенный Na <sup>+</sup> , % от суммы оснований	<5	5-10
Содержание CaCO <sub>3</sub> , %, в слое почвы 0-60 см глубже 60 см	до 35 35–40	до 40 40–50
Величина pH: в слое 0-50 см в слое 0-150 см	7,3–8,0 7,6–8,3	8,2–8,4 8,3–8,5
Глубина залегания солевого горизонта в почвах степного типа почвообразования, см	>145	118-126
Глубина залегания пресных грунтовых вод, м	>1,5	1,2–1,5
Общая минерализация грунтовых вод, г/л при уровне грунтовых вод 1,5 м 2,0 м 3,0 м	до 4,5 до 5,0 до 8,0	4,5–5,0 5,0–6,8 8,0–10,0

За оптимальные приняты такие показатели природных условий, которые в полной мере отвечают биологическим особенностям («требованиям») плодовых растений для нормального произрастания и максимальной урожайности. Допустимые параметры – показатели природных условий, гарантирующие получение 70% урожая от такового в оптимальных условиях. Урожайность сортов *Prunus cerasifera* Ehrh. явилась обобщенным критерием пригодности почв под эту культуру.

На пригодных по оптимальным параметрам почвах гарантируется получение планируемой для Крыма урожайности алычи, разумеется, при соответствии агроклиматических условий территорий биологическим особенностям генотипов.

### Выводы

*Prunus cerasifera* Ehrh. является ценным биологическим ресурсом для Крыма, так как характеризуется стабильной урожайностью, значительно большей, при прочих равных условиях, среди 7 промышленно выращиваемых в Крыму культур; устойчивостью ко многим почвенным и климатическим факторам: скелетности, карбонатности, ощелачиванию почв; уровню и минерализации грунтовых вод, кислотным осадкам, недостаточной увлажненности и др.

Системные исследования почв и урожайности сортов плодовых культур позволили выявить агрономически значимые почвенные факторы и установить их оптимальные и допустимые параметры для алычи.

Пригодными для промышленного выращивания алычи территориями являются Северный Присивашский, Западный степной причерноморский, Центральный равнинно-степной, Керченский, Западный предгорный (Герacleйский), Юго-западный предгорный, Центральный предгорный и Восточный предгорный агроклиматические районы Крыма.

### Литература

1. Горина В.М. Субхи ранняя // Помология: в 5 т. Т. 3. Абрикос, персик, алыча / Под общ. ред. М.В. Андриенко. Киев: Урожай, 1997. – С. 272–273.
2. Еремин Г.В. Алыча / Г.В. Еремин. - М.: Агропромиздат, 1989. - 112 с.
3. Гребенникова О.А. Биохимическое обоснование перспективных направлений использования плодов алычи / О.А. Гребенникова [и др.] // Бюллетень Никитского ботанического сада. 2007. Вып. 95. - С. 69–74.
4. Дунаевская Е.В. Джем из темноокрашенной алычи – продукт с высоким содержанием БАВ / Е.В. Дунаевская, А.А. Рихтер, В.М. Горина // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. 2016. № 1–2 (20). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/2913>.
5. Дунаевская Е.В. Биологическая ценность плодов алычи сортов Идиллия, Красномяся и Писсарди Крупноплодная / Е.В. Дунаевская, В.М. Горина, О.А. Гребенникова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 67. – С. 43–47.
6. Елманова Т.С. Эколого-физиологические особенности персика / Т.С. Елманова, Н.Е. Опанасенко. - Киев: Аграрна наука, 2010. - 150 с.
7. Пилькевич Р.А. Особенности водного режима различных сортов и гибридов алычи селекции Никитского ботанического сада / Р.А. Пилькевич // Бюллетень Никитского ботанического сада. 2007. Вып. 94. - С. 60–64.
8. Шитт П.Г. Метод и программа биологического обследования плодовых насаждений / П.Г. Шитт. - М.: Садвинтест, 1930. - 125 с.
9. Иванов В.Ф. Почва и плодовое растение / В.Ф. Иванов. - М.: Агропромиздат, 1986. - 159 с.
10. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма / В.И. Важов // Труды Государственного Никитского ботанического сада. 1977. Т. 70. - С. 92–120.
11. Неговелов С.Ф. Методы оценки садопригодности почв при выборе участков под плодовые насаждения (на примере яблони в условиях Северного Кавказа и Нижнего Дона): автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. - Краснодар, 1972. - 39 с.
12. Иванов В.Ф. Экология плодовых культур / В.Ф. Иванов [и др.]. - Киев: Аграрна наука, 1998. - 408 с.
13. Опанасенко Н.Е. Агроэкологические ресурсы и районирование степного и предгорного Крыма под плодовые культуры / Н.Е. Опанасенко, И.В. Костенко, А.П. Евтушенко. - Симферополь: Научный мир, 2015. - 216 с.
14. Методические рекомендации по оценке пригодности скелетных почв под сады (на примере Крыма) / Сост. Н.Е. Опанасенко. - Ялта: [ГНБС], 1985. - 34 с.

15. Опанасенко Н.Е. Скелетные почвы Крыма и плодовые культуры / Н.Е. Опанасенко. - Херсон, 2014. - 336 с.

16. Клименко О.Е. Химический состав атмосферных осадков в степном Крыму и влияние его кислотообразующих компонентов на косточковые плодовые культуры / О.Е. Клименко. - Киев: Освита Украины, 2014. - 144 с.

#### **A.P. Yevtushenko, E.V. Dunaevskaya, PRUNUS CERASIFERA EHRH. IS VALUABLE BIOLOGICAL RESOURCE OF THE CRIMEA**

*Prunus cerasifera* Ehrh. is a valuable fruit crop that reaches full fruiting in the third or fourth year after planting, characterized by resistance to diseases and pests, regular and high yield, early maturation and high dietary qualities of fruits. *P. cerasifera* fruits are transportable, consumed fresh and processed, and are a source of BAS, including essential macro- and microelements. The possibility of growing *Prunus cerasifera* Ehrh. in the conditions of the steppe and foothill Crimea was evaluated. Based on the analysis of the cherry plum reaction to soil and climatic conditions, it was found that this fruit crop is characterized by increased resistance to many soil and climatic factors, including acid precipitation and insufficient moisture. The optimal and acceptable (guaranteeing 70% of the optimal yield) parameters of soil properties for *Prunus cerasifera* cultivation were identified: humus horizon thickness (from 80 to 45 cm), root layer thickness (from 135 to 125 cm), carbonate content (from 35 to 40% CaCO<sub>3</sub>), soil alkalinity (from 5 to 10% of total absorbed bases Na<sup>+</sup>), pH value (from 7.3 to 8.5); level (from 1.2 to 1.5 m) and mineralization (from 4.5 to 10 g/l) of ground waters. Suitable territories for industrial cherry plum cultivation are Northern Prisivash, Western Black sea steppe, Central plain-steppe, Kerch, Western foothill (Herakleian), South-Western foothill, Central foothill and Eastern foothill agro-climatic Crimea regions. *Prunus cerasifera* Ehrh. is a valuable biological resource for the Crimea, as it is characterized by a stable yield; significantly higher, all other things being equal, among 7 commercially grown crops in the Crimea.

*Keywords: cherry plum, yield, optimal and acceptable soil parameters.*

**Евтушенко Анна Павловна**, научный сотрудник лаборатории агроэкологии ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН». 298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, 52. E-mail: [anna\\_yevtushenko@mail.ru](mailto:anna_yevtushenko@mail.ru)

**Дунаевская Елена Викторовна**, научный сотрудник лаборатории агроэкологии ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН». 298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, 52. E-mail: [agroecology2019@mail.ru](mailto:agroecology2019@mail.ru)

**Anna Pavlovna Yevtushenko**, researcher at the laboratory of agro-ecology, FSBIS «Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Centre RAS». 298648, Republic of Crimea, Yalta, vil. Nikita, 52 Nikitsky spusk. E-mail: [anna\\_yevtushenko@mail.ru](mailto:anna_yevtushenko@mail.ru)

**Elena Victorovna Dunaevskaya**, researcher at the laboratory of agro-ecology, FSBIS «Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Centre RAS». 298648, Republic of Crimea, Yalta, vil. Nikita, 52 Nikitsky spusk. E-mail: [agroecology2019@mail.ru](mailto:agroecology2019@mail.ru)

УДК 502.4

**Автаева Т.А. , Батжиев А.М. , Кушалиева Ш.А.**

#### **ТУМСОЙСКИЙ ВОДОПАД КАК ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ (ЧЕЧЕНСКАЯ РЕСПУБЛИКА, ШАТОЙСКИЙ РАЙОН)**

Для сохранения уникальных природных объектов и природных комплексов создаются памятники природы, к ним в свою очередь относятся и уникальные водопады. В целях создания памятника природы проведено комплексное обследование Тумсойского водопада, расположенного в Шатойском районе Чеченской Республики. Видовой состав дубово-грабовых лесов, окружающих водопад, включает более 60 видов растений. Из мелких млекопитающих на территории исследования отмечены - малый крот, кавказская бурозубка, малая бурозубка, бурозубка Радде, малая лесная мышь и кустарниковая полевка; из крупных - кабан, медведь, барсук, лесная кошка и лесная куница. За период проведения обследования

отмечено более 20 видов птиц, среди которых фоновыми являются зяблик, большая синица, пеночки, серая мухоловка. Приводится перечень отловленных насекомых. Проведенное обследование позволяет заключить, что Тумсойский водопад является уникальным геологическим объектом, расположенным в красивом и оригинальном ущелье, находящимся в достаточной и доступной близости от основной трассы, что имеет важное значение для организации его посещения с соблюдением природоохранных мер. При благоустройстве территории водопад мог бы стать популярным туристическим объектом, охотно посещаемым туристами, выполнять экологопросветительские, экскурсионные и экономические функции, тем самым содействуя устойчивому развитию района.

**Ключевые слова:** Шатойский район, Чеченская Республика, водопад, памятник природы, туристический кластер, особо охраняемая природная территория.

**Введение.** Одной из проблем настоящего времени в регионе является подверженность всех водных объектов значительным колебаниям уровня воды, уменьшением дебита и объема водного стока. В результате этого их площадь сокращается, значительно изменяется облик местообитаний, возможности для обитания и жизнедеятельности животных, растительности. Причинами этого, с одной стороны, является потепление климата, но в горах это в большей степени влияние хозяйственной деятельности человека.

К уникальным природным объектам относятся водопады, издавна являющиеся излюбленным местом пребывания путешественников, натуралистов и туристов. Водопады получили широкое распространение в предгорных и горных районах и являются уникальными объектами природы, которые обуславливают гидрологический режим местности.

В связи с уникальностью многие водопады получают статус памятника природы. Согласно ст. 25 закона № 33-ФЗ, памятники природы - уникальные, невозполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения. Общие положения, порядок создания и режим особой охраны памятников природы определены разделом VI, ст. 25-27 закона «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ [7]. К памятникам природы регионального значения могут быть отнесены целинные участки степи, ценные лесные насаждения, отдельные водные объекты (пруды, озера, участки рек, болота и болотно-озерные комплексы), геоморфологические, геологические, палеонтологические, археологические и другие уникальные природные объекты, которые нуждаются и заслуживают охраны.

**Материалы и методы исследования.** Комплексное обследование Тумсойского водопада и прилегающих территорий проводили с июля по ноябрь 2020 года. В ходе обследования применяли маршрутный метод, метод наблюдения. В работе использовались картографические методы, различные методы учета численности видов и научной обработки собранного полевого материала. Учет мелких млекопитающих проводился методом ловушко-суток, учет крупных – путем подсчета следов жизнедеятельности на маршрутах, наблюдений, опросных данных и использования данных Управления по охотничье-промысловым животным. Отлов насекомых проводили стандартными полевыми методами: почвенные ловушки Барбера, ручной сбор, с использованием энтомологического сачка.

**Результаты и обсуждение.** На территории Шатойского района к такому объекту можно отнести Тумсойский водопад. Он расположен на юго-восточной окраине села Тумсой на реке Тумсой-Эрк в 1,5 километрах к западу от её устья. Координаты: 42.834415°; 45.635064° (рис. 1).

По физико-географическому районированию территория проектируемой ООПТ относится к Крымско-Кавказской горной стране горнолесному округу восточно-европейской лесной провинции.

Исследуемая территория относится к южной части республики, которая представляет систему горных хребтов с глубокими ущельями и горными реками. Самый северный из хребтов Лесистый или Черные горы высотой 1000-1200 м над уровнем моря. Южнее от него расположен Пастбищный хребет, к системе которого относится гора Тумсой-Лам, у подножья которой расположено селение Тумсой. Высота Тумсой-Лам составляет 2074 м. Оттуда берет свое начало река Тумсой-Эрк, которая является правым притоком Чанты-Аргун. На участке протяженностью около 300 метров имеются 7 водопадов от 10 до 15 метров, завершает этот комплекс водопадов 52-метровый водопад, ширина потока воды которого больше трех метров.

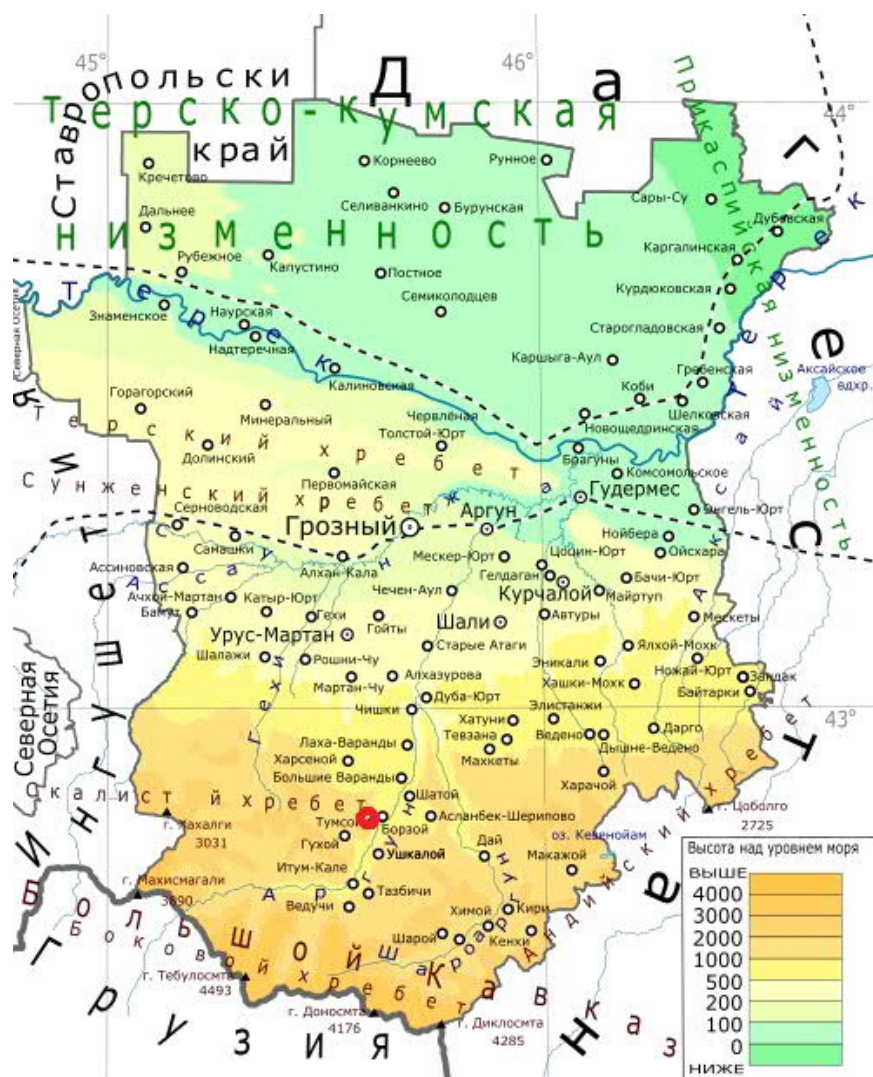


Рис. 1. Место расположения Тумсойского водопада на карте Чеченской Республики.

Территория проектируемого памятника природы регионального значения «Тумсойский водопад» представляет собой вытянутое с юго-запада на северо-восток ущелье, представляющее собой русло р. Тумсой – Эрк. Ущелье представляет собой ложбину глубиной до 80-90 м, с высокими бортами, заросшими лесом (рис. 2). Площадь территории водопада антропогенно не изменена и малонарушена. Современное антропогенное воздействие не проявляется, в связи с крутизной склонов ущелья и затруднённой доступом. Правый склон ущелья реки Тумсой-Эрк вблизи водопада граничит со склоном покрытого лесом хребта. Левый склон перед спуском к водопаду пологий и представляет собой выпасаемый выгон. Доступ к спуску в ущелье с этой стороны упрощен.

Высота местности нахождения водопада по верхнему стоку составляет около 800 м н.у.м. Сведения о наличии месторождений местных полезных ископаемых и участков добычи подземных вод, их зон санитарной охраны, месторождения общераспространенных полезных ископаемых и полезных ископаемых федерального значения в границах проектируемого памятника природы регионального значения «Тумсойский водопад» отсутствуют. Организация памятника природы не представит ограничений по добыче подземных вод ввиду отсутствия месторождений местных полезных ископаемых.

По ландшафтной характеристике исследуемая территория относится к крутосклонным средне-расчлененным скалистым среднегорьям с маломощным щебнисто-суглинистым покровом (бурые горнолесные почвы) со смешанными лесами в сочетании с разнотравьем и кустарниками. Фрагменты разных поясов часто чередуются здесь по склонам. Долина реки сужаясь, принимает характер ущелья. Гидротермический режим изменяется в сторону большей увлажненности и худшей теплообеспеченности. В результате появляется пояс ксерофитных дубовых лесов из *Quercus petraea*.

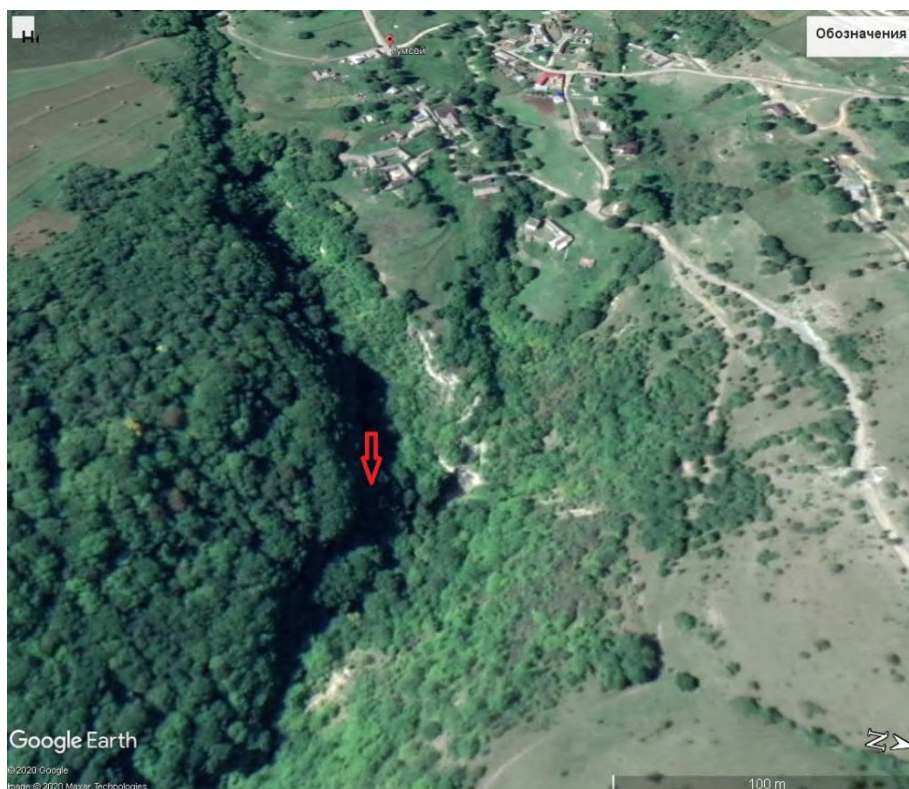


Рис. 2. Картосхема расположения Тумсойского водопада.

Территория описываемого района находится в центре южной, горной части республики. Климат умеренно-континентальный, с повышением высот переходящий в климатический пояс континентального характера. Зимний, холодный период года непродолжительный и мягкий. Характерно нередкое появление теплых фенів, дующих вдоль ущелья до 2–3 дней и более. При этом температура может повыситься на 12–15 градусов. Среднесуточные температуры в январе составляют –3, –5 градусов. Погода крайне неустойчива, непродолжительные похолодания, когда показания термометров опускаются до –10...–12, резко сменяются продолжительными оттепелями и температуры поднимаются до +3...+4 градусов. Повышенная влажность воздуха, обильные дожди и мокрый снег сопровождают большую часть холодного периода. Снежный покров неуверенный и очень неоднородный, в некоторых местах может достигать 25–30 см, в равной части снежный покров может не образовываться на протяжении всей зимы. Весна ранняя и вначале сопровождается многочисленными проливными дождями и грозами, начиная с конца марта, число ясных и солнечных дней заметно увеличивается. Лето продолжительное, теплое и в большей степени засушливое. Средние температуры в июле составляют +20...+21 градус. На непродолжительных периодах воздух способен прогреваться до +28...+29 градусов. Осень продолжительная, в большей части сухая и теплая. С середины сентября наблюдаются частые густые туманы. Среднегодовая норма осадков составляет 450–500 мм [3].

Территория Шатойского района расположена в горнолесной почвенно-климатической зоне, в бассейне реки Чанты Аргун. Особенности климата, растительности, грунтового и поверхностного увлажнения связаны с рельефом местности и почвообразующими породами.

Для территории исследования характерны горнолесные бурые почвы, местами оподзоленные в сочетании с перегнойнокарбонатными и лугово-аллювиальными. Зона распространения этих почв начинается с высоты 300–400 м до 1800–2000 м в зависимости от увлажнения. Бурые горнолесные почвы характерны для дубово-грабовых и других мезофильных лесов, произрастающих на щебнистых продуктах выветривания плотных горных пород. Мощность почвенного профиля составляет около 80 см, верхний слой представлен лесной подстилкой, толщиной 1–5 см, под ней залегает серовато-бурый гумусовый горизонт мощностью 10–15 см, который содержит до 15% гумуса. Дальше процент содержания гумуса уменьшается, при этом общая мощность гумусированного слоя составляет 50–60 см. Под ним расположен подгумусовый горизонт рыхловато-комковатой структуры.



На территории исследования кроме бурых горнолесных почв выделяют дерново-карбонатные и горные дерново-карбонатные почвы. Они также развиваются под лесной растительностью на карбонатных почвообразующих породах, в условиях достаточно сильного увлажнения. Верхние слои почвенного профиля темные, осветляющиеся книзу. Верхний гумусовый горизонт составляет 6-10% с мелкозернистым рыхлым строением. Эти почвы связаны с известняками, мергелями и другими карбонатными породами.

В более сухих условиях под горными остепненными лугами размещаются горные лугово-степные почвы. Профиль характеризуется меньшей плотностью дернового горизонта и более светлой окраской. Эти почвы содержат меньше гумуса по сравнению с лесными, также они не кислые.

Окрестности с. Тумсой, вокруг территории водопада, представлены ландшафтами луговых степей с растительными группировками: разнотравным, разнотравно-типчачовыми, с тимофеевкой степной, разнотравные с костером прямым и осокой низкой. Основные растения этих ландшафтов: подорожник средний, чабрец Маршалла, душица обыкновенная, шалфей мутовчатый, типчак, ковыль, василисник, почти все представлены повсеместно. Ландшафты сухих степей распространены на пологих и крутых, часто каменистых, сухих склонах южных и восточных экспозиций с. Тумсой. В состав растительного покрова входят следующие растения: бородач кровоостанавливающий, к нему примешан ковыль волосатик, тонконог стройный, изредка встречается и пырей средний, шалфей мутовчатый, василек иволистный, полынь ромашколистная [1]. Северо-восточные и северо-западные румбы окружающих склонов покрыты участками леса.

Лесной массив ущелья, где расположен Тумсойский водопад, можно отнести к среднегорным дубравам [2, 5]. Непосредственно само ущелье реки Тумсой-Эрк и дно водопада вокруг территории водопада покрыто лесной растительностью. Лес образован дубом черешчатым (*Quercus robur*) и д. скальным (*Q. petraea*). Наряду с ними встречаются граб кавказский (*Carpinus caucasica*), клен полевой (*Acer campestre*), к. остролистный (*A. platanoides*) и к. красивый (*A. laetum*), вяз листоватый, или берест карагач (*Ulmus foliacea*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), липа мелколистная и л. кавказская (*Tilia cordata* и *T. caucasica*), из кустарников держи-дерево (*Paliurus spinachristi*), кизил обыкновенный (*Cornus mas*), лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), бересклет европейский (*Euonymus europaea*) и б. бородавчатый (*E. verrucosa*), свидина южная (*Swida australis*, *Rhamnus cathartica*), мушмула германская (*Mespilus germanica*), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare*), ежевика сизая (*Rubus caesius*) [6]. В формировании травянистого покрова дубрав участвуют перловник пестрый (*Melica picta*), купырь лесной (*Athriscus silvestris*), гравилат городской (*Geum urbanum*), купена кавказская (*Polygonatum polyanthemum*), серпуха пятилистная (*Serratula quinquefolia*), воробейник пурпурно-фиолетовый, ландыш закавказский, дубровник обыкновенный, серпуха пятилистная, фиалка коротковолосистая (*Viola hirta*), ф. лесная (*V. reichenbachiana*), ф. душистая (*V. odorata*) и другие виды фиалок, чина узколистная, перловник пестрый, душица обыкновенная, земляника лесная, золотая розга, первоцвет крупночашечный, подмаренник валантиевидный (*G. aparine*), шалфей клейкий (*Salvia glutinosa*), спаржа мутовчатая (*Asparagus verticillatus*), медуница мягчайшая (*Pulmonaria mollissima*), ясменник душистый (*Asperula odorata*), подлесник европейский (*Sanicula europaea*), душистик крупноцветковый (*Calamintha grandiflora*), пахучка обыкновенная (*Clinopodium vulgare*), окопник шершавый (*Symphytum asperum*) и др., из папоротников – щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*) [5].

Планируемое ООПТ «Тумсойский водопад» расположены в границах РГУ «Шатойское лесничество». По лесорастительному районированию территория лесничества отнесена к степной лесорастительной зоне и к горнолесному району степной европейской части Российской Федерации [8]. Общая площадь в лесничестве, покрытая лесом – 39652,37 га. Леса Шатойского района относятся к 1 категории с преобладанием бука восточного, дуба. В примеси постоянны граб, ясень обыкновенный, липа, черешня, ильм горный, клен, ольха. Все эти виды деревьев представлены по бортам ущелья, вокруг котловины водопада, с примесью кустарников лещины, боярышника, дикоплодников. Видов, занесенных в Красную книгу ЧР, не обнаружено. С учетом особенностей правового режима защитных лесов в границах планируемого памятника природы могут быть выделены следующие категории защитных лесов:

**1) леса, расположенные на особо охраняемых природных территориях.** К лесам, расположенным на особо охраняемых природных территориях, отнесены леса, выполняющие функции охраны лесов, гнездовый и мест остановок водоплавающей птицы, нереста промысловых рыб, разведение и охрана полезных животных и растений. Существующее выделение данной категории соответствует целям сохранения полезных функций лесов.

2) леса, расположенные в водоохранных зонах. Водоохранные зоны выделены по рекам, ручьям, озерам (в зависимости от протяженности рек, ручьев и площади озер) в соответствии с Водным кодексом Российской Федерации [9]. Леса, расположенные в водоохранных зонах, выполняют функции предотвращения загрязнения, засорения, заиления водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

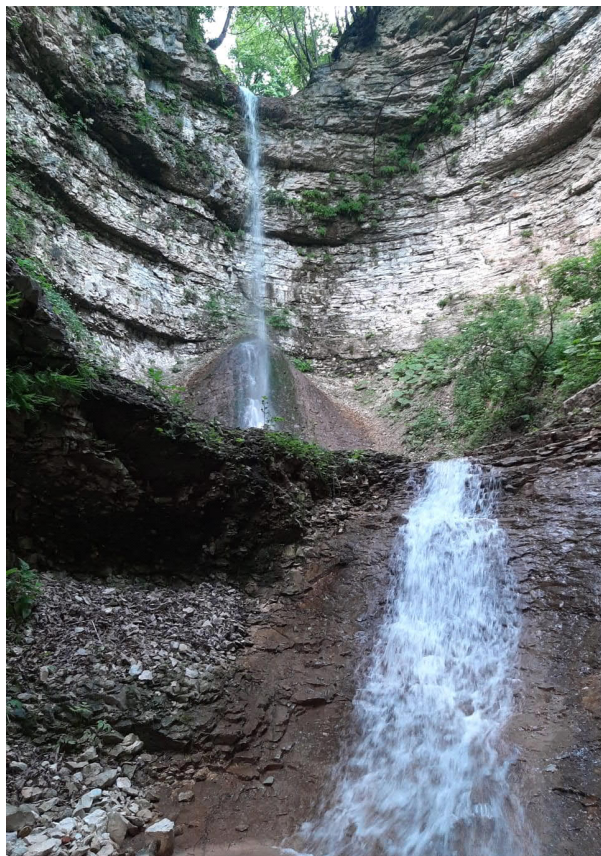


Рис. 3. Тумсойский водопад.

Чанты-Аргун берет начало в горном массиве Барбало Главного Кавказского хребта на территории Грузии. В горной части Чанты-Аргун образует много живописных ущелий и межгорных котловин, покрытых богатой лесной растительностью. Одной из проблем реки является то, что сточные воды сбрасываются без очистки. Районный центр не канализован.

Река Тумсой-Эрк – правый приток р. Чанты-Аргун. Река берёт своё начало на горе Тумсой-Лам и протекает через село Тумсой. На участке протяжённостью около 300 метров имеются 7 водопадов от 10 до 15 метров, завершает этот комплекс водопадов 52-метровый Тумсойский водопад (рис. 3). Ширина потока воды больше трех метров. Длина реки составляет 4,5 км. Исток берет начало на горе Тумсой-Лам, устье впадает в реку Аргун. Уклон реки 16,5 м на км.

По нашим данным, в ущелье, где расположен Тумсойский водопад, склоны которого покрыты лесом, достаточно высокая численность мелких млекопитающих, среди которых доминирует малая лесная мышь и кустарниковая полевка. Из насекомых в сырых местах дна котловины Тумсойского водопада встречаются малый крот, кавказская бурозубка, малая бурозубка, бурозубка Радде.

Из крупных животных, посещающими ущелье реки Тумсой-Эрк вблизи водопада, являются кабан, обнаружены следы медведя, барсука. Типичными для этого ущелья, достаточно глубокого, заросшего лесом и затрудненного для посещения, являются лесная кошка и лесная куница.

Для данного участка весьма характерны такие представители лесного экологического комплекса как лесная соя и соя-полчок, для которых достаточно благоприятные кормовые условия, включающие орешки, желуди, плоды и ягоды.

Из птиц, характерных для ущелья в зоне Тумсойского водопада, можно выделить следующие фоновые виды - зяблик, большая синица, пеночки, серая мухоловка. Весьма обычными являются дятел, кукушка, дрозд, сойка, серая славка, обыкновенная горихвостка.

Для лесной фауны характерны обыкновенная иволга, черный дрозд, кавказская сойка.

Из пресмыкающихся и земноводных следует указать на обитание квакши, малоазиатской лягушки, обнаружена медянка. В заводях реки Тумсой-Эрк, после падения Тумсойского водопада, обитает речная форель. Из насекомых было отмечено несколько видов стрекоз, бабочек, высока численность различных жесткокрылых, в том числе усачей и жужелиц. Из стрекоз у воды активно встречаются *Lestes dryas*, *Aeschna juncea*, *Sympetrum danae*, *Lestes sponsa*, *Sympetrum flaveolum*.

В дубово-грабовом лесу доминируют *Carabus exaratus*, *C. adamsi*, *C. cumanus*. Здесь также нами отмечен *Carabus caucasicus*. Из щелкунов встречаются *Zorochrus quadrinaevus*, *Z. Aegucollis*.

Из редких и охраняемых животных в зоне Тумсойского, ниже по течению, встречается, по нашим данным, речная форель. В увлажненных прибрежных кустарниках и пойменных лесах р. Тумсой-Эрк встречается бурозубка Радде, кутора Шелковникова, занесенные в Красную книгу Чеченской Республики. Редкие виды птиц не обнаружены.

В результате натурного обследования территории, проектируемой ООПТ, вдоль северо-восточного

склона ущелья Тумсой-Эрк имеются пешеходная тропа, ведущая к днищу ущелья, вдоль него и к котловине падения водопада. На дне ущелья имеются участки, тропы вдоль него, используемые, видимо, для отдыха и прогулок. Наличие тенистых деревьев на днище ущелья, водной чаши в котловине падения водопада, самой речки Тумсой-Эрк создают возможности для обустройства возможности посещения и отдыха.

Таким образом, на территории проектируемого памятника природы регионального значения «Тумсойский водопад» вдоль самого ущелья и к водопаду возможно осуществление рекреации по направлению «посещение природной достопримечательности и туристический отдых». Живописное лесное ущелье, тенистость и летняя прохлада, красота водопада дают такую возможность при условии создания экологической тропы, безопасного спуска и условий для отдыха и пребывания в зоне водопада. Таким образом, на основании проведенного эколого-географического обследования территории водопада «Тумсойский», считаем, что он соответствует требованиям, необходимым для присвоения ему статуса «Памятник природы». Тумсойский водопад является уникальным геолого-гидрологическим объектом, расположенном в красивом и оригинальном ущелье, находящимся в достаточной и доступной близости от основной трассы, что имеет важное значение для организации его посещения с соблюдением природоохранных мер. При определенных затратах на благоустройство территории он мог бы стать популярным туристическим объектом, охотно посещаемым туристами, выполнять экологопросветительские, экскурсионные и экономические функции, тем самым содействуя устойчивому развитию района.

Данная территория имеет эстетическое и культурное значение в связи с оригинальной природной спецификой ущелья и самого водопада, требующие сохранения. Данный участок заслуживает создания на нем ООПТ и по возможности развития туристического кластера в Шатойском районе республики. Возникает потенциальная возможность вклада, планируемого ООПТ в экономическую составляющую хозяйственной деятельности населения села.

Целесообразно придать статус памятника природы не только самому водопаду, но и прилегающему участку в радиусе 100 м (рис. 4). Это позволит сохранить в первозданном виде ландшафт, повышенную эстетическую ценность которому придает живописный водопад реки Тумсой-Эрк.



Рис. 4. Картограмма границ природоохранной зоны ООПТ «Тумсойский водопад».

Предлагаемый режим особой охраны территории памятника природы:

1) в целях охраны Тумсойского водопада и воспроизводства природных комплексов на территории памятника природы, запрещается: размещение объектов капитального строительства, иных объектов, не связанных с обеспечением режима особой охраны территории памятника природы и осуществлением разрешенных видов пользования природными ресурсами как на самой территории ООПТ, так и на протяжении всего русла реки Тумсой-Эрк, вплоть до её истока;

2) выполнение работ по геологическому изучению недр и добыча полезных ископаемых в Тумсойском ущелье; строительство и эксплуатация искусственных водных объектов, землеройные работы; изменение гидрологического и гидрохимического режима водотока; сброс сточных, в том числе дренажных, вод; размещение отходов производства и потребления, их накопление вне специально отведенных мест, захламление территории мусором; иная деятельность юридических и физических лиц, которая влечет гибель диких животных и разрушение, разорение их жилищ, гнезд и среды их обитания;

3) запрещается выпас скота непосредственно в ущелье и вблизи водопада, охота в ущелье в зоне водопада;

4) купание животных, организация водопоя скота; разведение костров, организация туристических стоянок, проведение массовых мероприятий; выжигание сухой растительности, соломы и порубочных остатков.

### Заключение

В результате выполнения работ обосновано придание правового статуса особо охраняемой природной территории регионального значения категории «памятник природы» для объекта «Тумсойский водопад». Данная территория имеет региональное значение как оригинальное и эстетически значимое явление, феномен природы. В пределах обосновываемой ООПТ обитают 6 видов животных, включенных в Красную книгу Чеченской Республики. Изученное нами ущелье отличается разнообразием биотопов, что обуславливает видовое разнообразие территории. Проектируемая территория характеризуется наличием комплекса древесно-кустарниковой экологической группы птиц, отмечено более 20 видов. Здесь большое разнообразие насекомых, в том числе редких. Фрагменты разных высотных поясов чередуются со скалами, что дополняет уникальность территории. В связи с чем природоохранная зона вокруг водопада должна быть в радиусе не менее 100 м.

### Литература

1. Астамирова М.А. Экологический анализ видов флоры Чеченской Республики / А.М. Астамирова, М.А. Тайсумов // Химия, биология, экология: материалы межвузовского сборника научных и научно-методических статей. Грозный: ЧГПУ, 2012. - С. 18-31.
2. Ахкубекова А.А. Мониторинг современного состояния ценопопуляций и биоресурсный потенциал *Pulmonaria mollis* в экотопах Кабардино-Балкарии / А.А. Ахкубекова, А.Я. Тамахина // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №2. – С. 115-121.
3. Байраков И.А. Чеченская Республика: природа, экономика и экология / И.А. Байраков, Э.Б. Болотханов, А.И. Авторханов. - Грозный: ЧГУ, 2006. - 375 с.
4. Идрисова Р.А. Ландшафтное разнообразие территории Чеченской Республики / Р.А. Идрисова // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы Всероссийской научно-практ. конф. Грозный, 2014. - С.175-182.
5. Тайсумов М.А. Деревья и кустарники Чеченской Республики и перспективы их использования / М.А. Тайсумов, М.У. Умаров, М.А.-М. Астамирова, Х.Л. Халидова // Биологическое разнообразие Кавказа и Юга России: материалы XVII Международной научной конференции. 2015. - С. 205-2012.
6. Красная книга Чеченской Республики. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. – Грозный, 2007. – 432 с.
7. Об особо охраняемых природных территориях: Федеральный закон № 33 (с изменениями) [Принят 31 июля 2020 года]. <http://docs.cntd.ru/document/9010833>.
8. Лесной план Чеченской Республики [Утвержден Главой Чеченской Республики от 30.11.2015]: <http://www.garant.ru/files/0/4/699840/217.pdf>.
9. Водный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон №74 от 03.06.2006 (ред. от 24.04.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020): [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/)

**T.A. Avtaeva, A.M. Batkhiev, Sh.A. Kushaliev, TUMSOY WATERFALL AS NATURE MONUMENTS OF REGIONAL SIGNIFICANCE (CHECHEN REPUBLIC, SHATOY DISTRICT)**

To preserve unique natural objects and natural complexes, natural monuments are created, which, in turn, include unique waterfalls. In order to create a natural monument, a comprehensive survey of the Tumsyoy waterfall, located in the Shatoy region of the Chechen Republic, was carried out. The species composition of oak and hornbeam forests surrounding the waterfall includes more than 60 species of plants. Among the small

mammals for the study area, the following were noted: the lesser mole, the Caucasian shrew, the lesser shrew, the Radde shrew, the lesser wood mouse, and the shrub vole; large ones are wild boar, bear, badger, forest cat and pine marten. During the period of the survey, more than 20 bird species were recorded, among which the background ones are the finch, great tit, warblers, and the gray flycatcher. A list of captured insects is given. The conducted survey allows us to conclude that the Tumsoy waterfall is a unique geological and hydrological object located in a beautiful and original gorge, located in sufficient and accessible proximity to the main route, which is important for organizing its visit, in compliance with environmental protection measures. With the improvement of the territory, the waterfall could become a popular tourist attraction, willingly visited by tourists, perform environmental education, excursion and economic functions, thereby contributing to the sustainable development of the area.

*Key words: Shatoisky district, Chechen Republic, waterfall, natural monument, tourist cluster, protected areas.*

**Автаева Тамара Андыевна**, к.б.н., доцент, в.н.с., зав. отделом биологических исследований Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И. Ибрагимова. 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, Старопромысловское шоссе, 21а. E-mail.ru: [avtaeva1971@mail.ru](mailto:avtaeva1971@mail.ru)

**Батхиев Асланбек Магометович**, к.б.н., доцент, в.н.с., зав. лабораторией биоразнообразия и экологии биологических систем Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И. Ибрагимова РАН; 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, Старопромысловское шоссе, 21а. E-mail: [aslanbek60@mail.ru](mailto:aslanbek60@mail.ru)

**Кушалиева Шапаат Адамовна**, зав.кафедрой биологии и методики ее преподавания Чеченского государственного педагогического университета. 364000, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Киевская, 33. E-mail: [hemiptera2013@mail.ru](mailto:hemiptera2013@mail.ru)

**Tamara Andyeвна Avtaeva**, Cand.Biol.Sci., associate professor, leading researcher, head of the Department of Biological research of Kh.I. Ibragimov Complex Research. 364051, Chechen Republic, Grozny, 21a Staropromyslovskoye shosse. E-mail.ru: [avtaeva1971@mail.ru](mailto:avtaeva1971@mail.ru)

**Aslanbek Magometovich Batkhiev**, Cand.Biol.Sci., associate professor, leading researcher, head of the laboratory of Biodiversity and ecology of biological systems of Kh.I. Ibragimov Complex Research of the Russian Academy of Sciences. 364051, Chechen Republic, Grozny, 21a Staropromyslovskoye shosse. E-mail: [aslanbek60@mail.ru](mailto:aslanbek60@mail.ru)

**Shapaat Adamovna Kushalieva**, head of the Department of Biology and methods of its teaching, Chechen State Pedagogical University. 364000, Chechen Republic, Grozny, 33 Kievskaya str. E-mail: [hemiptera2013@mail.ru](mailto:hemiptera2013@mail.ru)



## ТРЕБОВАНИЯ к научным статьям, публикуемым в журнале «Известия Горского государственного аграрного университета»

1. Представленная для публикации статья должна включать краткие сообщения об оригинальных теоретических или экспериментальных исследованиях.

2. Авторами публикации могут быть лица, принявшие непосредственное участие в выполнении исследований и написания представленной работы. Они несут персональную ответственность за достоверность материалов (данные за 2-3 года, соответствие статистическим критериям и т.д.), правильное цитирование источников и ссылок на них.

3. Каждая статья проходит двухэтапное рецензирование. На первом этапе статья проверяется по формальным признакам и в системе «Антиплагиат». Уровень оригинальности статьи должен быть не менее 70%. Допускается использование материалов защищенных диссертационных работ, однако уровень оригинальности статьи в целом также не должен быть ниже 70%. Если автор статьи является научным руководителем аспиранта (соискателя), данные диссертационной работы, которые он использует в статье, должны сопровождаться ссылкой на материалы статей аспиранта (соискателя). При этом уровень оригинальности статьи также должен быть не ниже 70%.

В случае если статья соответствует формальным требованиям и имеет необходимый процент оригинальности, она вместе с отчетом о проверке в системе «Антиплагиат» направляется для рецензирования профильному учёному из числа редакционной коллегии. При положительной рецензии на статью она допускается к публикации.

4. Фамилия одного автора в каждом выпуске должна фигурировать не более 2-х раз.

5. На первой странице статьи полужирным шрифтом указываются: в левом углу – УДК, на второй строчке – Ф.И.О. авторов (не более 5); через строчку по центру - название статьи (прописными буквами).

После названия статьи через строчку даётся аннотация на статью, соответствующая требованиям БД AgriS (объемом 200–250 слов) **на русском языке**.

Далее, через интервал – курсивом, полужирным шрифтом - ключевые слова на русском языке (не менее 5).

Через строчку от ключевых слов приводится основной текст статьи.

6. В статье должны быть обязательно освещены разделы: введение, в котором раскрывается актуальность рассматриваемого вопроса или проблемы; объекты и методы исследования; теоретическая и экспериментальная части; результаты и их обсуждение (желательно с приведением количественных данных); заключение или выводы (четко сформулированные); литература.

Ссылка на литературные источники отмечается порядковой цифрой в квадратных скобках, например, [1, ..., 4], в порядке упоминания в тексте.

Выводы или заключение располагаются через строчку от основного текста статьи. Через строчку от выводов располагается список литературы, оформленный согласно ГОСТ Р 7.05 – 2008. Объем статьи – до 10 страниц компьютерного текста, за исключением проблемных или обзорных статей.

После литературы через интервал располагается аннотация на английском языке, затем, через интервал – ключевые слова на английском языке.

Сведения об авторах (с указанием места работы и контактных данных) размещаются в самом конце статьи (кегель № 12), через один интервал после ключевых слов на английском языке.

7. Направленная в редакцию статья должна иметь верхнее и нижнее поля – по 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм. Шрифт – Times New Roman, размер кегля 14, межстрочный интервал – полуторный. Абзац автоматический.

Не набирать в формульном редакторе нижний и верхний регистр и иностранные буквы, которые идут в тексте, а только формулы.

В таблицах выравнивать текст. Номер и название таблицы располагать над таблицей в одну строку.

Статьи присылаются на электронный адрес журнала авторами только с личной электронной почты или с электронной почты организации.

8. Публикация статей для всех категорий авторов бесплатна.

9. Поступившие в редакцию материалы авторам не возвращаются.

*Редакция оставляет за собой право на воспроизведение поданных авторами материалов (опубликование, тиражирование) без ограничения тиража экземпляров.*

## REQUIREMENTS for scientific articles published in the journal «Proceedings of Gorsky State Agrarian University»

1. Submitted for publication article should reflect brief information of the original theoretical or experimental research.

2. The authors are to be persons who are directly engaged in the research and do the submitted work. They are personally responsible for the reliability of materials (data for 2-3 years, accordance with statistical criteria, etc.), correct sources citation and reference to them.

3. Each article review is performed in two stages. At the first stage, the article is checked in compliance with double-blind peer-review and in the Antiplagiat system. The level of an article originality is to be not less than 70%. Records of the defended theses are allowed, but the level of the article originality as a whole is also to be not less than 70%. If the author of the article is the scientific supervisor of a postgraduate student (applicant), the data of the dissertation work that he uses in the article should be accompanied by a reference to the materials of a postgraduate student's (applicant) articles. The level of the article originality should also not be less than 70%.

If the article meets the formal requirements and has the required percentage of originality, it, together with the review report in the Antiplagiat system is delivered to the specialist in the field – a member of the Editorial board for reviewing. If the review is positive, the article is allowed for publishing.

4. Surname of one author in each issue should not be found more than 2 times.

5. On the first page of the article are indicated in bold: in the left corner – UDC, on the second line - authors' full name (no more than 5); on every other line centrally – the article title (capital letters).

Abstract in compliance with DB Agris (**200–250 words**) is given in the Russian language on every other line after the article title.

Further key words are typed single-spaced in Russian using italic, bold (no less than 5). The main text of the article is given on every other line after the key words.

6. The article should convey: introduction that reveals the topicality of the considered issue or problem; objects and methods of research; theoretical and experimental parts; results and their discussion (preferably with quantitative data); conclusion or findings (clearly-worded); list of bibliography.

The reference to literary sources is marked with an ordinal number in square brackets, e.g., [1, ..., 4], by the order of reference in the text.

Conclusions are on every other line after the main text. In a line from the conclusions is the list of bibliography formatted according to GOST P 7.05 - 2008 requirements. The volume of the article should be up to 8 computer pages except for speculative or survey articles.

In a single-spaced interval after the list of bibliography abstract in English is given, and then - keywords in English.

Information about the authors (including work place and contact data) is placed at the very end of the article (font size 12) in a single-spaced interval after keywords in English.

7. Submitted to the editorial board article should have top and bottom margins - 20 mm, left - 30 mm, right - 15 mm, Font - Times New Roman, font size - 14, line spacing - sesquilinear. A paragraph is automatic.

Do not type in the formula editor lower and upper case and foreign letters that are in the text, but only formulas.

Justify the text in tables. The number and the title of tables are placed above the table in one line.

Articles should be mailed to the journal's address by authors in person or the organization.

8. All articles delivered by authors are published at no charge.

9. Articles submitted to the Editorial board will not be returned to the authors.

*The editorial board reserves the right to reproduce the submitted materials (publication, reproduction) without limitation of copies.*

**ТРЕБОВАНИЯ К АННОТАЦИИ (РЕФЕРАТУ)**

1. Объем реферата должен составлять 1000-2000 знаков (200-250 слов).
2. Название статьи в начале реферата не повторяется.
3. Реферат не разбивается на абзацы и излагается одним сплошным текстом.
4. Структура реферата должна кратко отражать структуру статьи и в обязательном порядке содержать: вводную часть; место проведения исследований; результаты исследования.
  - 4.1. Вводная часть по объёму должна быть **минимальна**.
  - 4.2. Место проведения исследований уточняется до области, края.
  - 4.3. Изложение результатов должно содержать **конкретные сведения** (выводы, рекомендации и т.д.)
5. В пределах реферата допускается введение сокращений, когда понятие из 2-3 слов заменяется аббревиатурой из соответствующего количества букв. Первый раз словосочетание приводится полностью, а аббревиатура указывается рядом в скобках.

Числительные, если не являются первым словом, передаются цифрами.

Использование аббревиатуры и сложных элементов форматирования (например, верхних и нижних индексов) не допускается.

Категорически не допускаются вставки через меню «Символ», знак разрыва строки, знак мягкого переноса, автоматический перенос слов.
6. При переводе реферата на английский язык не допускается использование машинного перевода. Все русские аббревиатуры приводятся в расшифрованном виде, если у них нет устойчивых аналогов на английском языке (например: ВТО-WTO; ФАО-FAO и т.д.).

**REQUIREMENTS FOR ABSTRACTS**

1. The body of the abstract should be 1000-2000 characters (about 200-250 words).
2. The article title is not repeated at the beginning of the abstract.
3. The abstract is not broken into paragraphs and outlines with one straight text.
4. The structure of the abstract should briefly reflect the structure of the article and is mandatory to include: introduction; the place and results of research.
  - 4.1. The introduction should be **minimal**.
  - 4.2. The place for research is specified to the area and the region.
  - 4.3. The results outline should contain **specific information** (findings, recommendations, etc.)
5. Within the abstract abbreviations are available permits when the concept of 2-3 words is replaced by the abbreviation of the appropriate number of letters. The first time the phrase is given completely but the abbreviation is indicated nearby in brackets.

Numerals, if are not the first word, are written with figures.

Using abbreviations and complex formatting elements (such as superscript and subscript) is not allowed. It is strongly not allowed using the insert menu "Symbol", line break, soft hyphen, the automatic hyphenation.
6. When the translating the abstract into English do not use machine translation.

All Russian abbreviations are decoded, if they have no stable analogues in English (for example: ВТО-WTO; ФАО-FAO, etc.).





Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Подписано в печать 14.12.2020 г. Дата выхода в свет 25.12.2020 г. Бумага писчая.  
Печать трафаретная. Гарн. шрифта Times New Cyr. Бумага 60x84 1/8.  
Усл.печ.л. 26. Тираж 500. Заказ 69.

---

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.  
Типография ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет»



Подписной индекс издания 66099  
в журнале агентства Роспечать  
“Каталог. Издания органов  
Научно-технической  
информации”