

# ИЗВЕСТИЯ

Горского государственного  
аграрного университета

Том 56

часть 1

научно-теоретический журнал

основан в 1922 году

ISSN 2070-1047



Владикавказ 2019

ISSN 2070-1047

№56(1) 2019

---

---

# ИЗВЕСТИЯ

Горского государственного аграрного университета

---

---

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;">№ 56 (ч.1)</p> <h1 style="text-align: center;">ИЗВЕСТИЯ</h1> <p style="text-align: center;">Горского государственного аграрного университета</p>	<p style="text-align: center;">Volume 56/1</p> <h1 style="text-align: center;">PROCEEDINGS</h1> <p style="text-align: center;">of Gorsky State Agrarian University</p>
<p style="text-align: center;">Научно-теоретический журнал Основан в 1922 году Выходит один раз в квартал <b>СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ СМИ</b> ПИ №ФС77-30743 от 27.12.2007 г. Стоимость подписки 600 руб. за один номер журнала Индекс издания 66099 Агентство «РОСПЕЧАТЬ»</p> <p style="text-align: center;"><b>Учредитель:</b> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет»</p> <p style="text-align: center;"><b>Главный редактор:</b> <b>ТЕМИРАЕВ В.Х.</b> – ректор Горского ГАУ, д.с.-х.н., профессор</p> <p style="text-align: center;"><b>Зам. главного редактора:</b> <b>КУДЗАЕВ А.Б.</b> – проректор по НИР Горского ГАУ, д.т.н., профессор</p> <p style="text-align: center;"><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 style="text-align: center;">Scientific-theoretical journal Founded in 1922 One issue per a quarter <b>CERTIFICATE FOR MASS MEDIA REGISTRATION</b> PE №ФС77-30743 of 27.12.2007 Subscription cost -600 rub. for an issue Publication index 66099 Agency “Rospechat”</p> <p style="text-align: center;"><b>Founder:</b> Federal State Budgetary Educational Institution Higher Education “Gorsky State Agrarian University”</p> <p style="text-align: center;"><b>Editor – in –chief:</b> <b>V.Kh. TEMIRAEV</b> – Rector of Gorsky State Agrarian University, Doctor of Agriculture, professor</p> <p style="text-align: center;"><b>Deputy chief editor:</b> <b>A.B. KUDZAEV</b> – Prorector for Research, Gorsky State Agrarian University, Doctor of Engineering, professor.</p> <p style="text-align: center;"><b>Editorial board:</b> <b>Agronomy</b> <b>L.N. Petrova</b> – Doctor of Agriculture, professor, academician of Russian Academy of Sciences; <b>O.A. Georgieva</b> – CSc. (Agriculture), associate professor (Bulgaria); <b>A.Kh. Kozyrev</b> – Doctor of Agriculture, professor (Russia); <b>S.Kh. Dzanagov</b> – Doctor of Agriculture, professor (Russia). <b>Animal Science</b> <b>Kh.A. Amerkhanov</b> – Doctor of Agriculture, professor, academician of Russian Academy of Sciences; <b>V.F. Radchickov</b> – Doctor of Agriculture, professor (Republic of Belarus); <b>V.R. Kairov</b> – Doctor of Agriculture, professor (Russia). <b>Veterinary Science</b> <b>R.Kh.Gadzaonov</b> – Doctor of Veterinary Sciences, professor (Russia). <b>F.N. Nassibov</b> - Doctor of Biological Sciences, professor, (Azerbaijan); <b>F.N. Chekhodaridi</b> – Doctor of Veterinary Sciences, professor, (Russia). <b>Biological Sciences</b> <b>N.B. Gradova</b> – Doctor of Biological Sciences, professor (Russia); <b>N.Kh. Aminov</b> – Doctor of Biological Sciences, professor (Azerbaijan); <b>B.G. Tsugkiev</b> – Doctor of Agriculture, professor (Russia). <b>E.I. Pekhviashvili</b> – Doctor of Biological Sciences, professor (Russia)</p>
<p>Корректоры – Кулова З.К., Дорохова О.М. Вёрстка – Золотарёва В.А. Перевод – Басаева М. Дз.</p>	<p>Correctors – Z.K. Kulova, O.M. Dorokhova Make up – V.A. Zolotoreva Translation – M.D. Basaeva</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 <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> <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><b>Address of the publisher:</b> 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> <b>Address of the editorial office:</b> 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> <b>Address of the printing office:</b> 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>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

## АГРОНОМИЯ

**Морозов Н.А., Хрипунов А.И., Общия Е.Н.**

Влагообеспеченность и урожайность озимой пшеницы по полупару в зерновых севооборотах с чистым и занятым паром в засушливой зоне Ставропольского края ..... 9

**Кузнецов И.Ю., Бекузарова С.А., Уразбахтина Н.А.,  
Дзампаева М.В., Поварницына А.В.**

Стимулятор роста из амаранта ..... 15

**Джамирзе Р.Р., Остапенко Н.В., Чинченко Н.Н.**

Изменчивость хозяйственно ценных признаков новых сортов риса в конкурсном испытании ..... 19

**Икоева Л.П., Хаева О.Э., Бацазова Т.М.**

Влияние сроков посева и норм высева на урожайность сои в условиях предгорной зоны РСО–Алания ..... 25

**Хасанов А.Н., Асылбаев И.Г., Рафиков Б.В., Киселева А.А.,  
Шацкая С.И.**

Ретроспективный анализ состояния плодородия почв южной лесостепи Республики Башкортостан за длительный период использования ..... 30

**Симатин Т.В., Оганян Л.Р., Ерошенко Ф.В.**

Эффективность применения физиологически активных веществ на посевах озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края ..... 36

## ЗООТЕХНИЯ

**Угорец В.И., Албегонова Р.Д., Солдатова И.Э.**

Влияние вносимых биологических удобрений на урожайность и качество травостоя восстановленного пастбища при откорме крупного рогатого скота в горной зоне РСО–Алания ..... 44

**Тукфатулин Г.С., Пицхелаури Г.Б., Маргиева Ф.Т.,  
Ваниева Б.Б., Годжиев Р.С.**

Хозяйственные и биологические особенности животных разной поведенческой активности ..... 49

**Приступа В.Н., Колосов Ю.А., Торосян Д.С., Дороженко С.А.**

Производство говядины при интенсивном дорацивании бычков молочных и мясных пород ..... 54

**Перевозчиков А.В., Воробьева С.Л., Березкина Г.Ю.**

Влияние скармливания зерновой патоки на уровень молочной продуктивности и качество молока ..... 60

**Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Завгородняя Г.В.**

Характеристика шерсти баранчиков калмыцкой курдючной породы и помесей (1/2 Калмыцкая курдючная г 1/2 Дорпер) ..... 64

<b>Бегиев С.Ж., Биттиров И.А., Темираев Р.Б.</b> Модификация технологии кормления для повышения молочной продуктивности и качества молока коров голштинской породы черно-пестрой масти .....	69
<b>Улимбашев М.Б., Канкулова Ф.Х., Озрокова Т.Г.</b> Возрастная динамика этологических реакций бычков разных пород .....	73
<b>Лашкова Т.Б., Петрова Г.В.</b> Влияние кормовой добавки Зигбир на динамику показателей крови у коров первой половины лактации .....	77
<b>Погодаев В.А., Шепляков А.В.</b> Результативность использования пробиотиков: Моноспорин, Пролам, Пролам (СТФ-1/56), Бацелл-М при дорастивании индеек .....	81
<b>Годжиев Р.С., Гогаев О.К., Тукфатулин Г.С.</b> Формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота при использовании разных условий кормления .....	86
<b>Темираев Р.Б., Каиров А.В., Цогоева Ф.Н., Кожоков М.К., Ламаргон С.Ф., Курбанова Е.А.</b> Морфологический и биохимический состав крови мясной птицы при применении в рационах биологически активных препаратов .....	91
<b>Каиров В.Р., Газзаева М.С., Гадзаонов Р.Х., Шиолашвили Д.Г., Ламаргон С.Ф., Кожоков М.К.</b> Гематологические показатели и антирадикальная защита организма откармливаемых бычков при детоксикации тяжелых металлов .....	97
<b>Садыков М.М., Алигазиева П.А., Магомедов М.Ш.</b> Минеральная подкормка скота на горных пастбищах увеличивает продуктивность .....	102
<b>Хохряков Г.А., Кислякова Е.М., Юдин В.М.</b> Зоотехнический анализ эффективности кормовой продукции собственного производства .....	106
<b>Турлюн В.И., Молчанова М.А.</b> Изучение особенностей пищевого поведения коров с применением системы RumiWatch .....	114
<b>Калоев Б.С., Ибрагимов М.О.</b> Ферментные препараты для улучшения качественных показателей яиц .....	120

## ВЕТЕРИНАРИЯ

<b>Биттиров А.М., Хуламханова М.М., Мирзоева Н.М., Балаева С.М., Кишева А.А.</b> Эффективность новой комплексной композиции «Дронталфен 10%» при эхинококкозе собак .....	127
<b>Персаев Ч.Р., Чеходариди Ф.Н., Апостолиди К.Ю.</b> Этиопатогенетическая терапия гнойно-некротических язв в области пальцев и копытцев у бычков ...	131
<b>Соттаев М.Х., Гадзаонов Р.Х., Хуранов А.М.</b> Иммунологические факторы бесплодия производителей сельскохозяйственных животных .....	137
<b>Ткаченко Л.В.</b> Некоторые критерии для лимфатических узлов сердца и легких при проведении экспертизы продуктов кролиководства .....	141
<b>Чеходариди Ф.Н., Апостолиди К.Ю., Персаев Ч.Р., Персаева Н.С.</b> Химический состав доломитовой муки и её влияние на биофизические свойства копытцевого рога у коров .....	145
<b>Елизаров А.С.</b> Формирование очагов спарганоза в условиях биосистем Центрального Черноземья Российской Федерации .....	149

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Елагина Д.С., Архипова Н.С., Воробьев В.Н.</b> Комплексное исследование металлоустойчивости <i>Amaranthus Retroflexus</i> L. ....	154
<b>Дзуев Р.И., Дзуев А.Р., Евгажукова А.А.</b> Особенности хромосомного набора и распространение кавказской серны <i>Rupicapra Rupicapra Caucasica</i> Lyddeker, 1910 на Северном Кавказе .....	163
<b>Газзаева А.А., Хмелевская А.В., Черчесова С.К.</b> Содержание биологически активных веществ в ежевике кавказской ( <i>Rubus Caucasicus Focke</i> ) .....	168
<b>Власова Ж.А., Аккацев А.А.</b> Биотехнология производства творога с использованием закваски на основе культур местных штаммов лактобактерий .....	173
<b>Власова Ж.А., Даниелян А.Ш.</b> Технология диетического мороженого с использованием штаммов лактобактерий селекции НИИ биотехнологии Горского ГАУ .....	176



## CONTENTS

## AGRICULTURAL SCIENCES

## AGRONOMY

<b>N.A. Morozov, A.I. Khripunov, E.N. Obschiya</b> Moisture supply and yield of winter wheat by bastard fallow in grain crop rotations with a naked and full fallow in the arid zone of the Stavropol territory .....	9
<b>I.Yu. Kuznetsov, S.A. Bekuzarova, N.A. Urazbakhtina, M.V. Dzampaeva, A.V. Povarnitsyna</b> Growth promoter of amaranth .....	15
<b>R.R. Dzhamirze, N.V. Ostapenko, N.N. Chinchenko</b> Variability of economically valuable features of new rice varieties in the competitive test .....	19
<b>L.P. Ikoeva, O.E. Khaeva, T.M. Batsazova</b> Effect of sowing time and rate on soybean yield in the conditions of the foothill zone of North Ossetia–Alania .....	25
<b>A.N. Khasanov, I.G. Asylbaev, B.V. Rafikov, A.A. Kiselyova, S.I. Shatskaya</b> A retrospective analysis of soils fertility in the southern forest-steppe zone of Bashkortostan for a long period of use .....	30
<b>T.V. Simatin, L.R. Oganyan, F.V. Eroshenko</b> Efficacy of physiologically active substances for winter wheat crops in the area of instable moistening of the Stavropol Territory .....	36

## ZOOENGINEERING

<b>V.I. Ugorets, R.D. Albegonova, I.E. Soldatova</b> Effect of the applied biological fertilizers on the yield and quality of herbage in restored pastures during the cattle fattening in the mountain area of North Ossetia–Alania .....	44
<b>G.S. Tukfatulin, G.B. Pitskhelauri, F.T. Margieva, B.B. Vanieva, R.S. Godzhiev</b> Economic and biological features of animals with different behavioral activity .....	49
<b>V.N. Pristupa, Yu.A. Kolosov, D.S. Torosyan, S.A. Dorozhenko</b> Beef production under intensive rearing of dairy and beef bull-calves .....	54
<b>A.V. Perevozchikov, S.L. Vorobyov, G.Yu. Berezkina</b> Effect of feeding grain molasses on the level of milk production and milk quality .....	60
<b>V.A. Pogodaev, N.V. Sergeeva, G.V. Zavgorodnyaya</b> Characteristics of wool of Kalmyk Fat-Tailed rams and crossbreeds (1/2 Kalmyk Fat-Tailed r 1/2 Dorper) .....	64
<b>S.Zh. Begiev, I.A. Bittirov, R.B. Temiraev</b> Modification of feeding technology to improve milk productivity and milk quality of Holstein Black Pied cows .....	69
<b>M.B. Ulimbashev, F.Kh. Kankulova, T.G. Ozrokova</b> Age dynamics of ethological reactions in bulls of different breeds .....	73

<b>T.B. Lashkova, G.B. Petrova</b> Effect of feed additive Zigbir on the dynamics of blood parameters in the first half lactation cows .....	77
<b>V.A. Pogodaev, A.V. Sheplyakov</b> Effectiveness of using probiotics: Monosporin, Prolam, Prolam (STF-1/56), Bacell-M when rearing turkey hens .....	81
<b>R.S. Godzhiev, O.K. Gogaev, G.S. Thukfatulin</b> Formation of meat productivity in young cattle under different feeding conditions .....	86
<b>R.B. Temiraev, A.V. Kairov, F.N. Tsogoeva, M.K. Kozhokov, S.F. Lamarton, E.A. Kurbanova</b> Blood morphology and biochemistry of meat poultry when using biologically active preparations in their diets .....	91
<b>V.R. Kairov, M.S. Gazzaeva, R.Kh. Gadzaonov, D.G. Shiolashvili, S.F. Lamarton, M.K. Kozhokov</b> Hematological parameters and antiradical protection of fattening bull-calves body when performing heavy metal detox .....	97
<b>M.M. Sadykov, P.A. Aligazieva, M.Sh. Magomedov</b> Cattle mineral feeding on mountain pastures increases productivity .....	102
<b>G.A. Khokhryakov, E.M. Kislyakova, V.M. Yudin</b> Zootechnical analysis of locally produced feedstuff efficiency .....	106
<b>V.I. Turlyun, M.A. Molchanova</b> Studying peculiarities of cows feeding behaviour using the rumiwatch system .....	114
<b>B.S. Kaloev, M.O. Ibragimov</b> Enzyme preparations to improve eggs quality .....	120

#### VETERINARY MEDICINE

<b>A.M. Bittirov, M.M. Khulamkhanova, N.M. Mirzoeva, S.M. Balaeva, L.G. Kischeva</b> Efficiency of the new complex composition «Drontalphen 10%» when dogs echinococcosis .....	127
<b>Ch.R. Persaev, F.N. Chekhodaridi, K.Yu. Apostolidi</b> Etiopathogenetic therapy of purulent-necrotic ulcers on bull-calves digits and dewclaws .....	131
<b>M.Kh. Sottaev, R.Kh. Gadzaonov, A.M. Khuranov</b> Immunological factors of sterility of farm animal producers .....	137
<b>L.V. Tkachenko</b> Some criteria for lymph nodes of heart and lungs when examining the products of rabbit breeding .....	141
<b>F.N. Chekhodaridi, K.Yu. Apostolidi, Ch.R. Persaev, N.S. Persaeva</b> Chemical composition of dolomite flour and its impact on biophysical properties of cows' dewclaw horn ....	145
<b>A.S. Elizarov</b> Sparganosis foci formation in conditions of biosystems in the central chernozem region of the Russian Federation .....	149

#### BIOLOGICAL SCIENCES

<b>D.S. Elagina, N.S. Arkhipova, V.N. Vorobyov</b> Comprehensive studying the metal resistance of <i>Amaranthus Retroflexus</i> L. ....	154
<b>R.I. Dzuev, A.R. Dzuev, A.A. Evgazhukova</b> Features of the chromosome set and spread of caucasian chamois <i>Rupicapra Rupicapra Caucasica</i> Lyddeker, 1910 in the North Caucasus .....	163



<b>A.A. Gazzaeva, A.V. Khmelevskaya, S.K. Cherchesova</b> Content of biologically active substances in rubus caucasicus focke .....	168
<b>Zh.A. Vlasova, A.A. Akkatsev</b> Biotechnology of cottage cheese production using starter culture based on lactobacillus strains isolated from local sources .....	173
<b>Zh.A. Vlasova, A.Sh. Danielyan</b> Technology of dietetic ice cream using lactobacillus strains selected in research institute of biotechnology, Gorsky State Agrarian University .....	176





# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

## АГРОНОМИЯ

УДК 633.11«324»:631.55/.58(470.63)

**Морозов Н.А., Хрипунов А.И., Общия Е.Н.**

### **ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПОЛУПАРУ В ЗЕРНОВЫХ СЕВООБОРОТАХ С ЧИСТЫМ И ЗАНЯТЫМ ПАРОМ В ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

Определение запасов продуктивной влаги в различные периоды роста и развития растений, а также изучение влияния различных звеньев севооборота на урожайность повторной озимой пшеницы является актуальным. Исследования проводили в 2012–2017 гг. в засушливой зоне Ставрополья, в отделе земледелия Прикумской опытно-селекционной станции в двух 6-польных зерновых севооборотах, различающихся чистым и занятым паром. Цель исследований – изучение влияния различных звеньев севооборота на урожайность второй озимой пшеницы. Посев проводили в оптимальные сроки с 1 по 10 октября. Продолжительность появления всходов по годам значительно различалась (10-38 дней). Запасы влаги в пахотном слое почвы перед посевом озимой пшеницы составляли в среднем 16,2 мм, в метровом – 49,9 мм, к началу весенней вегетации – 117,3 мм, а к уборке – 45,8 мм. Эффективность использования влаги из почвы составила в среднем 33%, а весенне-летних осадков – 67%. Однако, в одни годы (2014 г.) влаги больше (53,2%) потреблялось из почвы, а в другие годы (2017 г.) - из осадков (100%). Самое продуктивное использование влаги наблюдали в 2016 и 2017 гг. (74-75 мм/т), а наименее продуктивное (171 мм/т) в засушливом 2012 г. Максимальная урожайность второй озимой пшеницы в двух севооборотах получена в 2014 и 2017 гг., а минимальная – в 2013 и 2012 гг. По урожайности лидировал севооборот с занятым паром. Прибавка в урожае на контроле составила 0,93 т/га или 89,4%, а на удобренном фоне – 0,78 т/га или 42,6% в сравнении с севооборотом с чистым паром. За ротацию урожайность в севообороте с занятым паром на контроле на 0,14 т/га выше, чем на удобренном фоне в севообороте с чистым паром. Эффективность использования минеральных удобрений была примерно одинаковой. Возделывание в севообороте бобовой культуры позволяет дополнительно получить продукцию, обогатить почву азотом и значительно снизить применение минеральных удобрений в зерновых севооборотах.

**Ключевые слова:** урожайность, озимая пшеница, севооборот, запас продуктивной влаги, предшественник.

**Введение.** Ведущим направлением в земледелии Ставрополя является производство продовольственного зерна, по объемам получения которого край является одним из лидеров в России [1, 2]. На сельскохозяйственную деятельность наибольшее влияние оказывают различные неблагоприятные климатические явления: засухи, суховеи и пыльные бури. Более половины (56%) валовых сборов зерна получают в крайне засушливых и засушливых условиях, где доля озимой пшеницы от всех зерновых культур составляет 75-80% [3, 4]. Вследствие чего основными предшественниками озимой пшеницы в крае стали чистые пары и повторные посевы озимых, а структура посевных площадей приобрела несбалансированный, однобокий и неустойчивый характер [5].

В связи с изменением климата, в последнее время произошло снижение эффективности чистых паров, которое связано с потеплением позднесеннего и зимнего периода, что благоприятствует и удлиняет период начального роста и развития растений. Особенно сильно в благоприятную сторону изменился октябрь (время посева и получения всходов), который из очень засушливого месяца (ГТК 0,18 в 1971–1980 гг.) превратился в достаточно увлажненный период (ГТК 1,15 в 2001–2010 гг.). В связи с усилившейся водной эрозией почв возникла необходимость сокращения площади чистого пара до оптимального размера. В Ставропольском крае площадь чистого пара за период с 2010 по 2016 гг. уменьшилась на 50,6 тыс. га. Основное сокращение произошло в засушливой зоне – 43,8 тыс. га [6]. Применение минеральных удобрений и обеспечение посевов влагой имеет решающее значение в формировании уровня продуктивности озимой пшеницы [7].

Целью наших исследований в многолетнем стационаре на Прикумской опытно-селекционной станции (ПОСС), расположенной на границе крайне засушливой и засушливой зоны Ставропольского края, было изучение урожайности озимой пшеницы по полупару в двух 6-польных зерновых севооборотах с чистым и занятым паром.

Задача исследований включала определение запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы в различные периоды роста и развития растений, общей влагообеспеченности посевов озимой пшеницы и влияние различных звеньев севооборота на урожайность повторной озимой пшеницы.

**Материал и методика.** Исследования проводили в отделе земледелия ПОСС в 2012–2017 гг. в двух 6-польных севооборотах, развернутых во времени и пространстве с 1976 г. (табл. 1).

Таблица 1 – Схемы изучаемых севооборотов

Чередование культур в севообороте	Наличие паров, %	
	чистых	занятых
1. Чистый пар - озимая пшеница - озимая пшеница - кукуруза на зелёный корм - озимая пшеница - яровой ячмень	16,6	0
2. Эспарцет на зелёный корм - озимая пшеница - озимая пшеница - кукуруза на зелёный корм - озимая пшеница - яровой ячмень+эспарцет	0	16,6

Районированные сорта озимой пшеницы в опыте размещали на не удобренном (контроль) и удобренном фоне. Минеральные удобрения (аммофос и аммиачная селитра) под озимую пшеницу вносили под предпосевную культивацию после чистого и занятого эспарцетом пара в дозе  $N_{35}P_{40}$ , под вторую озимую пшеницу -  $N_{35}$ , после кукурузы на зелёный корм -  $N_{35}P_{60}$ . За ротацию в севооборотах использовали 205 кг д.в. удобрений ( $N_{105}P_{100}$ ). Минеральные удобрения под яровой ячмень и кукурузу на зелёный корм не вносились. На удобренном фоне использовалось их последствие под предшествующие культуры. Применялась общепринятая для зоны технология возделывания.

Общая площадь делянки – 897 м<sup>2</sup>, учётная площадь – 218 м<sup>2</sup>. Расположение делянок последовательное, повторность четырехкратная. Опытный участок представлен каштановой почвой с содержанием в пахотном слое гумуса 1,49-1,73 % (по Тюрину в модификации ЦИНАО), характеризуется средней обеспеченностью подвижным фосфором (24 мг/кг), повышенной - обменным калием (400 мг/кг) и высокой нитрификационной способностью (20-25 мг N-NO<sub>3</sub>/кг). Влажность почвы и запасы продуктивной влаги определяли термостатно-весовым методом. Климат средне континентальный.

Сумма активных температур за год составляет  $3758^{\circ}$ , за вегетационный период озимой пшеницы -  $1937^{\circ}$ . Средняя многолетняя годовая сумма осадков за 1981–2010 гг. составляет 431 мм. Наибольшее их количество выпадает в виде ливневых дождей в мае-июле. Для продуктивности озимых зерновых культур погодные условия в 2012 г. и 2013 г. складывались не благоприятно, в остальные годы они были близко к среднемноголетним значениям или благоприятными. Поэтому имеет смысл более подробно остановиться на характеристике агроклиматических условий 2012–2013 гг.

В связи с засушливыми и холодными осенними условиями 2011 г. запасы продуктивной влаги на момент посева были низкими (2,8 мм). Всходы получены на 24 день после посева. Вегетация прекратилась в фазе всходов 27 октября, что на месяц раньше средних многолетних сроков. Зима была продолжительной, а весна короткой. Среднесуточная температура воздуха в апреле превышала норму на  $6,5^{\circ}\text{C}$ , в мае - на  $4,1^{\circ}\text{C}$ , в июне - на  $3,4^{\circ}\text{C}$  при недоборе осадков (24,5%) в самый ответственный по влагообеспеченности период. Почвенные запасы влаги в фазу колошения (10.05) полностью отсутствовали. Щуплость зерна составила 22–37%.

Для появления всходов агроклиматические условия осеннего периода 2012 г. сложились очень не благоприятно. Температурный режим сентября был превышен на  $3,0^{\circ}\text{C}$ , а октября на  $4,9^{\circ}\text{C}$ , а недобор осадков составил соответственно 50 и 93%. И только благоприятные условия ноября позволили получить всходы на 36 день после посева. Кущение посевов началось 25 ноября и закончилось с прекращением вегетации 9 декабря. Зима была короткой и холодной. Вегетация началась на 2 недели раньше срока, но весна была растянутой и не дружной. Озимая пшеница вступила в фазу колошения 10 мая, что на 12 дней раньше обычных сроков. Период от колошения до восковой спелости проходил при повышенных температурах воздуха (мая на  $2,6^{\circ}\text{C}$  и июня на  $2,0^{\circ}\text{C}$ ) и достаточном количестве осадков. В период налива и созревания зерна наблюдались суховеи.

**Результаты исследования.** При запасах продуктивной влаги в пахотном слое почвы (0-20 см) менее 5 мм всходы озимой пшеницы не появляются, при 6-10 мм – их состояние плохое, 15-20 мм обеспечивают удовлетворительные всходы, а свыше 20 мм – хорошие. При запасах продуктивной влаги в пахотном слое почвы 22-25 мм всходы озимой пшеницы появлялись через 7-8 дней после посева, 18-20 мм – 9-10 дней, при 9-10 мм – через 19-20 дней [8].

Запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-20 см по полупару осенью 2012 и 2013 гг. были плохими и очень плохими (3-9 мм), в 2016 и 2017 гг. – удовлетворительными (15-18 мм), а в 2014 и 2015 гг. - хорошими (23-30 мм). В среднем за 6 лет запасы влаги в пахотном слое почвы были удовлетворительными (16,9 мм). Озимую пшеницу высевали в оптимальные сроки с 1 по 10 октября. При существенном колебании температурного режима осени и низких запасах продуктивной влаги в пахотном слое почвы различия в сроках появления всходов были значительными (10-38 дней).

Ввиду выпадения снега до 13 см и резкого похолодания в третьей декаде октября до  $-17,8^{\circ}\text{C}$ , всходы в 2014 г. появились только через 29 дней и были слабыми и не дружными. Озимая пшеница ушла в зиму в фазе массовых всходов. Похолодание в осенний период явилось причиной замедленного появления всходов и отсутствия кущения и в 2016 г.

Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом озимой пшеницы существенно различалось по годам и варьировало от 22–30 мм в 2012 и 2013 гг., до 63-97 мм в 2014 и 2016 гг. Ко времени возобновления весенней вегетации (ВВВВ) запасы продуктивной влаги в метровом слое во все годы существенно пополнялись за поздне-осенний и зимний период (в среднем на 58 мм) и составили 94-142мм (табл. 2).

Накопление влаги в этот период зависит от увлажненности почвы перед посевом, количества осадков за ноябрь-март и уровня промерзания почвы. Потери влаги за теплый период в среднем на 68% превышали количество осадков за это время. Вследствие чего к осени весенний запас влаги в почве существенно (на 68 мм) уменьшался. Перед уборкой озимой пшеницы запасы влаги в метровом слое почвы в среднем за 6 лет составили 45,7 мм. В зависимости от количества выпавших осадков в предуборочный период содержание влаги по годам колебалось от 7,5 мм в 2012 г., до 110 мм в 2016 г.

На весенне-летний отрезок вегетации озимой пшеницы приходится критический период по влагообеспеченности растений и основной прирост общей биомассы с формированием главных элементов структуры урожая. Неблагоприятные погодные условия в это время самым отрицательным образом сказываются на величине урожая. Наибольший вред посевам зерновых культур наносят

весенне-летние засухи [9, 10]. В 2012 г. весь весенне-летний период вегетации (апрель-июнь) был засушливым (ГТК=0,55), в 2013 г. засушливым был апрель (ГТК=0,59) и июнь (ГТК=0,50), в 2014 г. – июнь (ГТК=0,49), а в 2016 г. – апрель (ГТК=0,34).

Таблица 2 – Элементы водного баланса посевов озимой пшеницы в метровом слое почвы по полупару в среднем по севооборотам, мм

Показатели	Годы						Среднее
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Осенний запас влаги	35	47	39	71	111	52	59,2
Осадки холодного периода	111	233	170	117	167	140	156,3
Весенний запас влаги	115	115	142	118	120	94	117,3
Приращенный запас влаги	80	68	103	47	9	42	58,1
Потери влаги за холодный период	31	165	67	70	158	98	98,2
Коэффициент усвоения осадков холодного периода	0,72	0,29	0,61	0,40	0,05	0,30	0,37
Осадки теплого периода	56	109	122	134	122	59	100,3
Запасы влаги перед посевом	27	22	63	42	97	46	49,4
Потери влаги за теплый период	144	202	201	210	145	107	168,2
Общие потери влаги	175	367	268	280	303	205	266,4

Количество и распределение весенне-летних осадков в течение вегетации озимой пшеницы было не равномерным и существенно различалось по годам. Наименьшая их сумма (103 мм) была в 2012 г., а наибольшая (206 мм) в 2017 г. Из почвенных запасов наиболее полно влага использовалась посевами озимой пшеницы в 2014 г. (134 мм), а наименьшие показатели были в 2017 г. В среднем эффективность использования весенне-летних осадков составила 67%, а влаги из почвы 33% (табл. 3).

Таблица 3 – Слагаемые суммарного водопотребления в посевах озимой пшеницы по полупару на удобренном фоне, в среднем по севооборотам

Годы	Содержание продуктивной влаги в 1 м слое почвы, мм		Осадки за весенне-летнюю вегетацию, мм	Использование влаги из почвенных запасов, мм	Суммарное водопотребление, мм	Урожай зерна, т/га	Коэффициент водопотребления, мм/т
	к ВВВВ	перед уборкой					
2012	115	8	103	107	210	1,23	170,7
2013	115	16	118	99	217	1,98	109,6
2014	142	8	118	134	252	3,00	84,0
2015	118	32	173	86	259	2,20	117,7
2016	120	110	158	10	168	2,26	74,3
2017	94	101	206	-7	199	2,66	74,8
Среднее	117,3	45,8	146	71,5	217,5	2,22	98,0
НСР 0,5	10,2	7,0	-	9,7	9,7	0,2	11,7

Тогда как в одни годы (2014 г.) влаги больше (53,2%) потреблялось из почвы, а в другие годы (2017 г.) - из осадков (100%). В формировании урожая зерна озимой пшеницы по непаровому пред-

шественнику две трети приходится на атмосферные осадки и только одна треть на почвенные запасы влаги. А в отдельные годы продуктивность посева полностью зависит от количества выпавших осадков в процессе вегетации этой культуры (2017 г.).

По величине коэффициента водопотребления можно судить об эффективности использования влаги растениями. Наиболее продуктивное использование влаги на формирование зерна посевами озимой пшеницы наблюдали в 2016 и 2017 гг. (74-75 мм/т), а максимальное суммарное водопотребление (171 мм/т) было в засушливом 2012 г.

В повторных посевах максимальная урожайность озимой пшеницы в двух севооборотах получена в 2014 и 2017 гг., а минимальная – в 2013 г. в севообороте с чистым паром и в 2012 г. с занятым паром (табл. 4).

Таблица 4 – Урожайность озимой пшеницы по полупару в двух зерновых севооборотах с чистым и занятым паром, т/га

Фон питания	Годы						Среднее
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Севооборот с чистым паром							
Не удобренный	1,08	0,65	1,72	0,65	0,56	1,56	1,04
Удобренный	1,43	1,42	2,70	1,76	1,70	1,98	1,83
Прибавка от удобрений	0,35	0,77	0,98	1,11	1,14	0,42	0,79
НСР 0,5	0,36						
Севооборот с занятым паром							
Не удобренный	1,08	1,96	2,67	1,76	1,39	2,96	1,97
Удобренный	1,02	2,53	3,31	2,63	2,82	3,33	2,61
Прибавка от удобрений	-0,06	0,57	0,64	0,87	1,43	0,37	0,64
НСР 0,5	0,53						

В среднем за полную ротацию севооборотов преимущество в урожайности этой культуры на всех фонах питания наблюдалось в севообороте с занятым паром. Так, прибавка в урожае в этом севообороте на контроле составила 0,93 т/га или 89,4%, а на удобренном фоне – 0,78 т/га или 42,6% в сравнении с севооборотом с чистым паром. Эффективность использования минеральных удобрений была примерно одинаковой.

### Выводы

Таким образом, два севооборота, различающихся только наличием чистого и занятого пара, по-разному влияют на урожайность второй озимой пшеницы. В среднем за 6 лет её величина в севообороте с занятым паром на контроле на 0,14 т/га выше, чем на удобренном фоне в севообороте с чистым паром. Достоверная прибавка в урожае зерна от внесения азотных удобрений в дозе N<sub>35</sub> получена почти во все годы исследований, кроме засушливого 2012 г. и высокоурожайного 2017 г. в севообороте с занятым паром. Возделывание в севообороте бобовой культуры (эспарцета на зелёный корм) позволяет не только дополнительно получить продукцию, обогащая почву корневыми остатками и азотом, но и значительно снизить применение минеральных удобрений в зерновых севооборотах засушливой зоны.

### Литература

1. Система земледелия нового поколения Ставропольского края / В.В. Кулинцев [и др.]. - Ставрополь: Агрус, 2013. - 520с.
2. Морозов Н.А. Продуктивность зерновых севооборотов в условиях изменения климата / Н.А. Морозов [и др.] // Земледелие. 2016. №8. - С.8-11.

3. Хрипунов А.И. Эффективность чистых и занятых паров в условиях Ставропольского края / А.И. Хрипунов, Л.И. Желнакова, А.А. Федотов // Достижения науки и техники АПК. 2014. №9. - С.26-30.
4. Федотов А.А. Влияние влагообеспеченности на урожайность озимой пшеницы в засушливой зоне Ставрополя / А.А. Федотов, Е.А. Горонжин, А.И. Хрипунов // Земледелие. 2012. №3. - С. 21-22.
5. Годунова Е.И. Состояние и пути оптимизации зерновой отрасли Ставрополя / Е.И. Годунова, Л.И. Желнакова, В.И. Удовыдченко // Земледелие. 2011. №3. - С.8-12.
6. Морозов Н.А. Продуктивность зерновых севооборотов с различным насыщением чистыми и занятыми парами / Н.А. Морозов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №5. - С. 29-35.
7. Гагиев Б.В. Продуктивность полевого плодосменного севооборота в зависимости от удобрений на выщелоченных чернозёмах / Б.В. Гагиев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №4. - С. 25-31.
8. Морозов Н.А. Влагообеспеченность посевов озимой пшеницы по чистому пару и полупару в засушливых условиях / Н.А. Морозов [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. 2017. №1. - С.7-10.
9. Федотов А.А. Влияние засух на урожайность озимой пшеницы / А.А. Федотов, С.А. Лиходиевская, А.И. Хрипунов // Достижения науки и техники АПК. 2014. №11. - С.19-21.
10. Лиходиевская С.А. Влияние засух на урожайность озимой пшеницы в Восточных районах Ставропольского края / С.А. Лиходиевская [и др.] // Новости науки в АПК. 2018. №1(10). - С. 69-73.

**N.A. Morozov, A.I. Khripunov, E.N. Obschiya. MOISTURE SUPPLY AND YIELD OF WINTER WHEAT BY BASTARD FALLOW IN GRAIN CROP ROTATIONS WITH A NAKED AND FULL FALLOW IN THE ARID ZONE OF THE STAVROPOL TERRITORY.**

To determine reserves of productive moisture in different periods of plants growth and development, as well as to study the effect of different crop rotation links on the yield of repeated winter wheat is relevant. Research was carried out in 2012-2017 in the arid zone of Stavropol Territory in the Department of agriculture in Prikumsk experimental and selection station in two six-field grain crop rotations differing in a naked and full fallow. The aim of the research is to study the effect of different crop rotation links on the yield of the second winter wheat. Sowing was in the optimum time from 1 to 10 October. The duration of sprouts emergence differed significantly by years (10-38 days). Moisture reserves in an arable soil layer before winter wheat sowing were 16,2 mm in the middle layer, in one-metre-thick – 49,9 mm, by the beginning of spring vegetation – 117,3 mm, and by harvesting – 45,8 mm. Efficiency of soil moisture averaged 33%, but spring and summer precipitation – 67%. However, in some years (2014) more moisture (53,2%) was consumed from the soil, and in other years (2017) – from precipitation (100%). The most productive use of moisture was observed in 2016 and 2017 – (74-75 mm/t), and the least productive (171 mm/t) in arid 2012. Maximum yield of the second winter wheat in two crop rotations was obtained in 2014 and 2017, and the minimum – in 2013 and 2012. The crop rotation with the full fallow was in the lead by the crop capacity. The yield increase in the control was 0,93 t/ha or 89,4%, and on the fertilized background – 0,78 t/ha or 42,6% compared to the crop rotation with naked fallow. For a rotation, the yield in the crop rotation with the full fallow in the control is 0,14 t/ha higher than on the fertilized background in the crop rotation with the naked fallow. The efficiency of mineral fertilizers application was approximately the same. Legumes cultivation in the crop rotation allows to obtain additional products, enrich the soil with nitrogen and significantly reduce the use of mineral fertilizers in grain crop rotations.

*Keywords: yield, winter wheat, crop rotation, productive moisture reserve, forecrop.*

**Морозов Николай Александрович**, к.с.-х.н., с.н.с. отдела селекции и технологии возделывания сельскохозяйственных культур в засушливой зоне ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», директор Прикумской опытно-селекционной станции (ПОСС). 356803, Ставропольский край, г. Буденновск, Буденовский р-н, ул. Вавилова, 4. E-mail: [fgupposs@mail.ru](mailto:fgupposs@mail.ru).

**Хрипунов Александр Иванович**, к.с.-х.н., зав. лаб. агроландшафтов ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Россия, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [sniish@mail.ru](mailto:sniish@mail.ru).

**Общая Елена Николаевна**, с.н.с. лаб. агроландшафтов ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Россия, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [sniish@mail.ru](mailto:sniish@mail.ru).

**Nikolai Aleksandrovich Morozov**, Cand.Agr.Sci., senior researcher of the Department of Plant-breeding and technology of crops cultivation in the arid area, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agricultural Centre», director of the Prikumsk experimental and selection station. 356803, Stavropol Territory, Budennovsk, Budennovsky district, 4 Vavilov str. E-mail: [fgupposs@mail.ru](mailto:fgupposs@mail.ru).

**Aleksandr Ivanovich Khripunov**, Cand.Agr.Sci., head of the laboratory of Agricultural landscapes, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agricultural Centre». 356241, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: [sniish@mail.ru](mailto:sniish@mail.ru).

**Elena Nikolaevna Obschiya**, senior researcher of the laboratory of Agricultural landscapes, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agricultural Centre». 356241, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: [sniish@mail.ru](mailto:sniish@mail.ru).

УДК 633 (470.57)

**Кузнецов И.Ю., Бекузарова С.А., Уразбахтина Н.А.,  
Дзампаева М.В., Поварницына А.В.,**

### СТИМУЛЯТОР РОСТА ИЗ АМАРАНТА

В современном сельскохозяйственном производстве экономически выгодно использование стимуляторов роста биологического происхождения, среди которых есть препараты, где действующим веществом является вытяжка из корневой системы растения амарант, обладающая уникальным химическим составом. Опыты по изучению влияния ростостимулирующей способности корневых вытяжек из амаранта метельчатого на энергию прорастания, всхожесть, рост корешков и стеблей озимой пшеницы проводились в лаборатории биохимического анализа и биотехнологии ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ в 2017–2018 гг. с амарантом сорта «Светлана» и на экспериментальной базе СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН с амарантом сорта «Иристон». Из центральной корневой системы амаранта в двух контрастных условиях произрастания выделены вещества, которые использовали в качестве стимулятора озимой пшеницы. Новый стимулятор роста испытывался на посевах озимой пшеницы сорта Батько. Проведенный анализ по предпосевной обработке семян озимой пшеницы показал стимулирующий эффект, при котором энергия прорастания увеличивалась с 84 до 91%. Опыт содержал несколько вариантов, в котором определяли сохранность выделенного вещества в ацетоне и спиртовом растворе различной концентрации. Опыты по воздействию стимулятора роста, выделенного из корневой системы амаранта, осуществляли в четырехкратной повторности в лабораторных (определение энергии прорастания и всхожести) и полевых условиях на посевах озимой пшеницы. Существенное влияние отмечено при увеличении концентрации вытяжки из корневой системы амаранта с 2,5 г до 3,35 г. Применение растворов способствовало повышению всхожести семян до уровня 96%. Результаты исследований показали, что используемое вещество, выделенное из корневой системы амаранта, является активным стимулятором роста.

**Ключевые слова:** амарант, корневая система, всхожесть, стимулятор роста, корневая вытяжка, биостимулятор, озимая пшеница.

**Введение.** Одной из самых распространенных в мире злаковых культур является пшеница. Она возделывается во многих регионах России, и, в частности, в Республике Башкортостан и РСО–Алания.

Основной задачей сельскохозяйственного производства является повышение урожайности сельскохозяйственных культур на основе использования интенсивных технологий. В современном сельскохозяйственном производстве важное значение имеет использование стимуляторов роста, позволяющих активизировать рост и развитие растений и получить экологически безопасную продукцию. Из-за низких доз применения их можно отнести к малозатратным элементам агротехники, что делает их привлекательными с экономической точки зрения [1-3].

Многофункциональное влияние стимуляторов роста на различные аспекты онтогенеза привело к значительному расширению области их применения в растениеводстве. Наиболее широким спектром воздействия на растения обладают препараты, действующее вещество которых выделено из



природного сырья. Для получения биостимуляторов на основе высших растений в качестве сырья можно использовать семена, листья, корни и экссудаты [4, 5]. Особый интерес имеет растение амарант, обладающее уникальным химическим составом [6].

В этой связи, создание стимулятора роста на основе корневых вытяжек из амаранта метельчатого сорта «Светлана» и «Иристон» представляется нам не только актуальным, но и востребованным.

**Цель исследований** заключалась в установлении стимулирующего действия вытяжки из корневой системы амаранта метельчатого, районированных сортов «Светлана» и «Иристон».

**Методика исследований.** Опыты по изучению влияния ростостимулирующей способности корневых вытяжек из амаранта метельчатого на энергию прорастания, всхожесть, рост корешков и стеблей озимой пшеницы проводились в лаборатории биохимического анализа и биотехнологии ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ в 2017–2018 гг. (сорт Светлана) и в РСО–Алания на экспериментальной базе СКНИИГПСХ ВНЦ с амарантом сорта Иристон в 2017–2018 гг. Почвы в двух контрастных условиях произрастания (Республика Башкортостан – южная лесостепная зона, РСО–Алания – предгорная зона) – чернозем выщелоченный, с содержанием гумуса в пределах 5,88–7,42 %. Объектом исследований являлась мягкая озимая пшеница сорта Батко. Наблюдения, учеты и анализы проводились в соответствии с общепринятыми методиками. В схему однофакторного опыта входило 5 вариантов: 1) К – контроль (обработка семян водой); 2) М1 – обработка семян раствором состоящим из 2,5 г измельченной корневой массы амаранта и 10 мл ацетона; 3) М2 – обработка семян раствором состоящим из 2,5 г измельченной корневой массы амаранта (обоих сортов) и 10 мл спирта; 4) Б1 – обработка семян раствором состоящим из 3,35 г измельченной корневой массы амаранта (обоих сортов) и 10 мл ацетона; 5) Б2 – обработка семян раствором состоящим из 3,35 г измельченной корневой массы амаранта (обоих сортов) и 10 мл спирта. Опыт проводился в четырехкратной повторности.

**Результаты проведенных исследований и их обсуждение.** Проведенный анализ семян озимой пшеницы на 3 день после закладки показал, что растворы из корневых вытяжек амаранта оказали влияние на повышение энергии прорастания семян озимой пшеницы. В опыте она составила 84–91%. Так как энергия прорастания характеризует способность семян давать в полевых условиях дружные и ровные всходы, для сельхозпроизводителей данный показатель имеет высокую важность. Применение вытяжки из корней амаранта способствовало, за исключением варианта М2, повышению энергии прорастания на 4–6%.

Применение растворов на основе ацетона снизило количество не проросших семян до уровня 10,5 и 11% соответственно, при контроле – 15% (рис.).

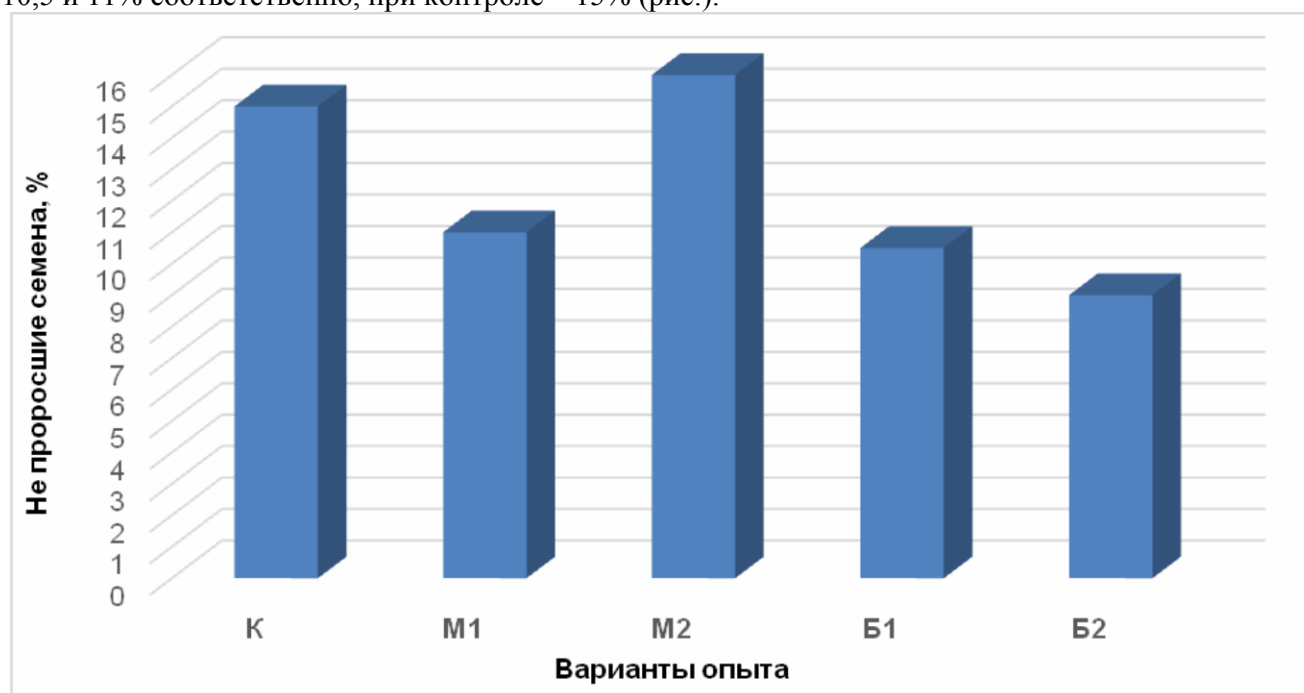


Рисунок – Процент не проросших семян озимой пшеницы (2017–2018 гг.).

Применение растворов на основе спирта оказывало различную реакцию. Использование вытяжки из корневой массы в количестве 2,5 г. не оказало влияния на показатель прорастания семян, которая была ниже контрольного варианта. Однако увеличение концентрации вытяжки из корневой массы до 3,35 г, на протяжении всего опыта, имело устойчивый положительный эффект – 9% не проросших семян или на 6% выше по эффективности контрольного варианта.

Анализ развития корней растений озимой пшеницы на 7 день исследований показал, что варианты обработки вытяжкой М1, М2 и Б1 имели показатели в среднем на уровне 6,28 см, 7,05 см и 7,05 см соответственно, при контроле 7,3 см (табл.).

Таблица – Влияние корневых вытяжек из амаранта метельчатого на развитие корня и стебля озимой пшеницы на 7 день исследований (2017–2018 гг.)

Вариант (среднее значение)	Корень, см	Стебель, см
К	7,30	4,98
М1	6,28	5,22
М2	7,05	5,06
Б1	7,05	5,54
Б2	7,54	5,36
НСР 05	0,29	0,15

Лучший показатель формирования длины корней имел место при обработке семян вытяжкой из растения амаранта, состоящим из 3,35 г измельченной корневой массы амаранта и 10 мл спирта – Б2. Разница с контрольным вариантом составила 0,24 см или 3,28%. Совсем иную картину имело развитие стеблей озимой пшеницы при обработке растворами из корневой вытяжки растений амаранта. Все варианты обработки превосходили контрольный вариант. В целом по опыту разница с контролем составила 0,08-0,56 см или 1,6-11,2%. Лучший показатель формирования длины стеблей имел место при обработке семян вытяжкой из растения амаранта, состоящим из 3,35 г измельченной корневой массы и 10 мл ацетона – Б1. Разница с контрольным вариантом составила 11,2%.

### Заключение

Общий анализ развития растений озимой пшеницы, в зависимости от применяемых растворов, позволяет сделать вывод о том, что применение вытяжек из корней амаранта в количестве 2,5 г не оказывало существенного влияния на начальное развитие растений озимой пшеницы, однако способствовало повышению всхожести семян до уровня 94-97% при контроле 93%.

Существенное влияние отмечено при увеличении доли амаранта с 2,5 г до 3,35 г. Применение растворов способствовало повышению всхожести семян до уровня 96%.

Лучшей ростостимулирующей способностью в повышении всхожести семян характеризовался вариант Б2 – обработка семян раствором, состоящим из 3,35 г измельченной корневой массы амаранта и 10 мл спирта.

### Литература

1. Авдонин Н.С. Подкормка сельскохозяйственных растений / Н.С. Авдонин. - М.: Сельхозиздат, 1960. - 64 с.
2. Гасиев В.И. продуктивность амаранта сорта «Иристон» в зависимости от стимуляторов роста / В.И. Гасиев, В.Х. Себетов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т.51. №2. - С.33-36.
3. Муромцев Г.С. Регуляторы роста растений и урожай / Г.С. Муромцев // Вестник с.-х. науки. - 1984. - №7. - С. 75-83.
4. Вакуленко В.В. Регуляторы роста и микроудобрения - факторы повышения продуктивности культур / В.В. Вакуленко // Защита и карантин растений. - 2015. - №3. - С. 43-45.
5. Яхин О.И. Физиологическая активность биостимуляторов и эффективность их применения / О.И. Яхин, А.А. Лубянов, И.А. Яхин // Агрехимия. - 2016. - №6. - С. 72-94.

6. Yasmeen A., Basra S.M.A., Farooq M., Rehman H., Hussain N., Athar H.R. Exogenous application of moringa leaf extract modulates the antioxidant enzyme system to improve wheat performance under saline conditions // *Plant Growth Regul.* 2013. V 69. №3. P.225-233.

7. Бекузарова С.А. Амарант – универсальная культура / С.А. Бекузарова, И.Ю. Кузнецов, В.И. Гасиев. - Владикавказ: Colibri, 2014. – 180 с.

**I.Yu. Kuznetsov, S.A. Bekuzarova, N.A. Urazbakhtina, M.V. Dzampaeva, A.V. Povarnitsyna. GROWTH PROMOTER OF AMARANTH.**

In modern agricultural production, it is economically advantageous to use growth promoters of biological origin, among which there are preparations where the active ingredient is the extract from the root system of amaranth plant, which has a unique chemical composition. Experiments to study the effect of the growth promoting ability of *Amaranthus paniculatus* root extracts on germination energy, growth of roots and stems of winter wheat were carried out in the laboratory of biochemical analysis and biotechnology of the Bashkir state agricultural university in 2017-2018 using amaranth variety «Svetlana» and on an experimental basis of North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture, Vladikavkaz Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences using amaranth variety «Iriston». Substances used as a promoter for winter wheat were isolated from the central root system of amaranth in two contrasting growing conditions. The new growth promoter was tested on winter wheat crops of Batko variety. The analysis of pre-sowing treatment of winter wheat seeds showed a promoting effect, in which the germination energy increased from 84 to 91%. The experiment contained several variants, in which the safety of the isolated substance in acetone and alcohol solution of different concentrations was determined. Experiments on the effect of a growth promoter isolated from the amaranth root system were carried out in fourfold repetition in the laboratory (determination of germination energy) and in the field using winter wheat crops. A significant effect was observed when increasing extracts concentrations from the amaranth root system from 2,5 g to 3,35 g. Application of solutions enhanced the seed germination to 96%. The results of studies showed that the substance used, isolated from the amaranth root system is an active growth promoter.

*Keywords: amaranth, root system, germination, growth promoter, root extract, biostimulator, winter wheat.*

**Кузнецов Игорь Юрьевич**, д.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. E-mail: [kuznecov\\_igor74@mail.ru](mailto:kuznecov_igor74@mail.ru).

**Бекузарова Сарра Абрамовна**, д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [bekos37@mail.ru](mailto:bekos37@mail.ru).

**Уразбахтина Нурия Анасовна**, к.б.н., ст. научный сотрудник лаборатории биохимического анализа и биотехнологии ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. E-mail: [nuria61@mail.ru](mailto:nuria61@mail.ru).

**Дзампаева Мадина Витальевна**, аспирант кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [basic8508@gmail.com](mailto:basic8508@gmail.com).

**Поварницына Анастасия Викторовна**, студентка 3 курса кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. E-mail: [anastasia8020@yandex.ru](mailto:anastasia8020@yandex.ru).

**Igor Yuryevich Kuznetsov**, Dr.Agr.Sci., associate professor at the Department of Farming and plant growing, FSBEI HE «Baskir State Agrarian University». 450001, Ufa, 34 50-letiya Oktyabrya str. E-mail: [kuznecov\\_igor74@mail.ru](mailto:kuznecov_igor74@mail.ru).

**Sarrah Abramovna Bekuzarova**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Farming, plant growing, selection and seed production, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040. Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [bekos37@mail.ru](mailto:bekos37@mail.ru).

**Nuriya Anasovna Urazbakhtina**, Cand.Biol.Sci., senior researcher of the laboratory of Biochemical analysis and biotechnology, FSBEI HE «Baskir State Agrarian University». 450001, Ufa, 34 50-letiya Oktyabrya str. E-mail: [nuria61@mail.ru](mailto:nuria61@mail.ru).

**Madina Vitalyevna Dzampaeva**, postgraduate at the Department of Farming, plant growing, selection and seed production, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040. Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [basic8508@gmail.com](mailto:basic8508@gmail.com).

**Anastasya Victorovna Povarnitsina**, the third-year student, Department of Farming and plant growing, FSBEI HE «Baskir State Agrarian University». 450001, Ufa, 34 50-letiya Oktyabrya str. E-mail: [anastasia8020@yandex.ru](mailto:anastasia8020@yandex.ru).

УДК 633.18:631.524:631.526.32:631.527

Джамирзе Р.Р., Остапенко Н.В., Чинченко Н.Н.

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ НОВЫХ СОРТОВ РИСА В КОНКУРСНОМ ИСПЫТАНИИ

Для прогрессивного развития рисоводства необходима научно обоснованная сортовая политика, включающая наращивание ассортимента возделываемых сортов разной технологической энергоемкости (сорта интенсивного, экстенсивного и промежуточного типов), учитывающая характерные им особенности, а также агроклиматические условия возделывания. Поэтому целью наших исследований является оценка новых генотипов риса по комплексу хозяйственно ценных признаков, способных заменить устаревшие сорта в структуре посевных площадей региона и страны в целом для эффективности отрасли. Опытные делянки конкурсного сортоиспытания закладывали на территории рисовой оросительной системы опытно-производственного отдела (РОС ОПО) ФГБНУ «ВНИИ риса», ст. Белозерной Краснодарского края в течение трех лет. В данной работе представлены результаты оценки новых сортов риса трех лет (2016–2018 гг.) по некоторым хозяйственно ценным признакам и определена их изменчивость в условиях конкурсного испытания для выявления их пригодности к возделыванию в зоне рисосеяния Краснодарского края. По итогам комплексной оценки нами выделены два сорта – ВНИИР 10244 и КП-16-131, существенно превысившие Флагман (st) по урожайности, а также имели достоверно высокую массу 1000 зерен – 29,4 и 30,4 г с оптимальной пленчатостью – 17,7 и 19,5 % при содержании целого ядра в крупе – 88,5 и 89,4 % соответственно, что на уровне стандарта. Коэффициент вариации по урожайности и другим признакам у выделенных сортов оказался слабым и средним, что приемлемо для их передачи на ГСИ в 2019–2020 гг.

**Ключевые слова:** рис, селекция и семеноводство, новый сорт, урожайность, изменчивость признака, конкурсное сортоиспытание.

Сортосмена – актуальный процесс, успех которого зависит от совместных усилий учёных и производителей, поэтому внедрение перспективных сортов и ресурсосберегающих технологий позволит отрасли обеспечивать население качественной продукцией [8]. Тенденция последних лет – устойчивое повышение спроса на крупу риса крупнозерных сортов, не могла не отразиться на направлении работы селекционеров. Из переданных на ГСИ в 2017 году пяти сортов три являются крупнозёрными, а в 2018 году – два из пяти [9].

Не маловажное значение придаётся импортозамещению и добросовестной конкуренции, как на внутреннем, так и на международном рынках семян (посевного материала) и зерна.

В 2016 году количество экспортируемой культуры (135,5 тыс. тонн) практически сравнялось с количеством ввозимой крупы (137,6 тыс. тонн), что является показателем практически стопроцентной самообеспеченности страны и потенциальной возможности реализации программы импортозамещения. Такой показатель достигнут Россией впервые за последние годы [1].

В стенах Всероссийского научно-исследовательского института (ВНИИ) риса создан большой ассортимент сортов, которые могут быть использованы в кулинарии для приготовления блюд различного назначения и позволяют обеспечить импортозамещение почти по всем видам продукции из риса. Давно и заслуженно пользуются спросом у потребителей и ценителей крупа сортов: Рапан, Регул, Патриот, Хазар, Аметист, Фаворит, Лидер, Полевик, Кураж и др. [4].

**Материалы и методы исследований.** Материалом в исследованиях служили 9 сортов из конкурсного испытания среднепозднеспелой группы, созданные классическим методом гибридизации и индивидуальным отбором из полученных гибридных комбинаций. Генотипы изучались на протяжении 5-6 лет в условиях селекционного (СП) и контрольного питомников (КП) с целью выявления лучших из них и дальнейшей оценки в конкурсном сортоиспытании (КСИ) в течение последующих трех лет для выявления перспективного сорта, достоверно превышающего стандарт по комплексу хозяйственно ценных признаков и передачи его на государственное сортоиспытание (ГСИ).

Для посева делянок КСИ использовали сеялку центрального высева Wintersteiger «Plotseed». Учетная площадь делянок – 20 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, размещение – рендомизированные повторения, стандарт – сорт риса Флагман, общий фон минерального питания – N<sub>140</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub> д.в.

Научно-исследовательская работа выполнялась в соответствии с ГОСТ 15.101.80 «Порядок проведения научно-исследовательских работ» и методиками, разработанными во ВНИИ риса [6, 7, 11].

Агроклиматические условия дельты р. Кубань в целом благоприятствуют выращиванию риса и обеспечивают необходимым количеством тепла данную культуру. Опыты закладывали на рисовой оросительной системе опытно-производственного отдела (РОС ОПО) ФГБНУ «ВНИИ риса» в течение 2016-2018 гг. Сроки посева – 01.05-04.05, первоначальный залив чека – 05.05-08.05.

В конкурсном сортоиспытании отмечали даты проведения профилактических обработок и наступления фенологических фаз выметывания и полной спелости. В течение вегетации делянки оценивались визуально на поле по густоте стеблестоя, устойчивости к полеганию, поражённости болезнями и вредителями, однородности и равномерности посевов. После полевой браковки с делянок, намеченных к уборке, брали модельные снопы по 10-15 растений для биометрического анализа.

Технологические характеристики зерна и крупы определяли по ГОСТ 10843-76, ГОСТ 10987-76 и «Методическим указаниям по оценке качества зерна риса» [10].

Полученные результаты обработаны методом дисперсионного и статистического анализов [5], а для сравнения степени изменчивости признаков использовали коэффициент вариации (CV) [12].

**Результаты и их обсуждение.** В настоящее время селекция сортов риса ведется с учетом 35-45 признаков. При передаче на ГСИ используются характеристики и оценки, которые смогли получить в НИИ на этапе КП и КСИ в течение 4-5 лет. Наиболее широко используется оценка, основанная на сравнении характеристик растений новых сортов со стандартным сортом [4].

Для оценки образцов также используются расчетные показатели (продуктивность одного дня вегетации, озерненность агрофитоценоза и т.д.), характеризующие биологический потенциал сортов (табл. 1).

Продуктивность одного дня вегетации характеризует потенциальную возможность определенной площади ценоза накапливать сухое вещество в течение суток. Из таблицы видно, что значения признака варьировали от 62,6 до 75,4 кг/дн./га. При достаточно высокой интенсивности накопления сухого вещества у представленных сортов достоверных превышений стандарта не отмечено. Как видно, минимальной изменчивостью признака характеризовался сорт КП-15-272 – 8,9 %, а остальные средней (10-20 %) и сильной – >20 %.

Число зёрен на единице площади посева является сложным признаком, определяемым количеством на этой площади продуктивных побегов и озернёностью их метёлок. Из недостатков этого признака следует признать то, что он не учитывает массу 1000 зерновок. Тем не менее, он заслуживает большого внимания при оценке селекционных образцов на продуктивность [2]. Значения признака варьировали в пределах 32,3-44,1 тыс. шт./м<sup>2</sup>. Сорта КП-16-180-181 и КП-15-260 достоверно превысили Флагман, сформировав больше зерна – 44,1 и 43,2 тыс. шт./м<sup>2</sup> соответственно. Слабая вариабельность признака отмечена у сорта ВНИИР 10262 – 6,0 %, что характеризует его потенциальную возможность формировать достаточное количество зерна независимо от условий среды.

Урожайность сортов риса в КСИ в среднем за три года составила 7,9-9,0 т/га. Достоверное превышение стандарта по урожайности отмечено у ВНИИР 10244, КП-16-180-181, КП-16-131 и КП-15-270 – 9,0; 8,9; 9,0 и 8,9 т/га соответственно, а остальные – в пределах НСР<sub>05</sub>. Наименьший коэффициент вариации по признаку у КП-15-272 – 9,3 %, а максимальный – у КП-15-305 и КП-15-260 – 23,2 и 23,0 % соответственно. Остальные генотипы характеризовались средней изменчивостью данного признака, в том числе сорта, превысившие стандарт.

В селекции высокоурожайных сортов риса большое внимание также уделяется технологическим показателям качества зерна и крупы. Следует признать, что повышение качества зерна и крупы риса в большей степени обусловлено селекционной работой, чем любыми агротехническими приемами. Как известно, урожайность и качество – это два параметра, которые трудно сочетать при получении сельскохозяйственной продукции. В большинстве случаев, с увеличением урожайности снижается качество и наоборот [3]. Поэтому целью наших исследований и многих отечественных селекционеров является поиск того оптимума, при котором с повышением урожайности не снизится качество зерна и крупы.

Одними из важных технологических признаков качества зерна и крупы являются: масса 1000 зёрен, пленчатость и содержание целого ядра в крупе (табл. 2).

Таблица 1 – Изменчивость структурных элементов урожая риса в конкурсном сортоиспытании, 2016–2018 гг.

№ П/П	Сорт	Продуктивность одного дня вегетации, кг/дн./га					Озерненность агрофитоценоза, тыс.шт./м <sup>2</sup>					Урожайность, т/га				
		2016	2017	2018	ср.	CV, %	2016	2017	2018	ср.	CV, %	2016	2017	2018	ср.	CV, %
1	Флагман, (st)	72,8	62,5	80,7	72,0	12,7	37,0	30,1	44,3	37,1	19,0	8,5	6,8	9,2	8,2	15,1
2	ВНИИР 10262	71,3	58,5	77,4	69,1	14,0	33,9	33,8	37,5	35,1	6,0	9,1	7,4	9,6	8,7	13,3
3	ВНИИР 10244	78,6	57,5	81,4	72,5	18,0	41,4	31,6	44,0	39,0	16,8	10,1	7,2	9,7	9,0	17,5
4	КП-16-180-181	72,7	55,0	84,8	70,8	21,2	46,2	33,7	52,5	44,1	21,7	9,3	7,2	10,2	8,9	17,3
5	КП-15-272	65,6	56,2	66,1	62,6	8,9	35,5	27,6	33,8	32,3	12,9	8,5	7,1	8,2	7,9	9,3
6	КП-15-305	75,5	48,3	80,2	68,0	25,3	44,2	29,6	47,5	40,4	23,6	9,5	6,1	9,4	8,3	23,2
7	КП-16-131	75,8	59,3	91,0	75,4	21,0	43,1	31,9	47,3	40,8	19,5	9,1	7,2	10,7	9,0	19,5
8	КП-15-270	70,6	61,5	84,2	72,1	15,8	40,3	36,3	50,0	42,2	16,7	8,9	7,7	10,0	8,9	13,0
9	КП-15-260	78,3	50,6	73,0	67,3	21,8	51,8	30,9	46,8	43,2	25,1	10,1	6,3	8,7	8,4	23,0
	Среднее	73,5	56,6	79,9			41,5	31,7	44,9			9,2	7,0	9,5		
	CV, %	5,6	8,3	9,0			13,4	8,2	13,2			6,4	7,4	8,0		
	НСР <sub>05</sub>	8,57	9,23	7,97			5,71	7,12	5,41			0,82	0,68	0,79		

Таблица 2 – Изменчивость технологических показателей зерна и крупы риса в конкурсном сортоиспытании, 2016–2018 гг.

№/П	Сорт	Масса 1000 зерен при 14 % влажности, г				Пленчатость, %				Содержание целого ядра в крупе, %						
		2016	2017	2018	ср.	CV, %	2016	2017	2018	ср.	CV, %	2016	2017	2018	ср.	CV, %
1	Флагман, ст.	27,2	26,7	29,6	27,8	5,6	19,2	17,9	18,9	18,7	3,6	82,5	84,7	90,1	85,8	4,6
2	ВНИИР 10262	30,7	30,7	31,7	31,0	1,9	17,7	17,1	17,4	17,4	1,7	74,1	85,5	90,7	83,4	10,2
3	ВНИИР 10244	28,4	28,5	31,0	29,4	5,1	18,1	17,4	17,6	17,7	2,0	81,7	85,7	98,1	88,5	9,7
4	КП-16-180-181	26,1	26,4	26,3	26,3	0,6	21,5	19,2	23,4	21,4	9,8	97,8	96,3	99,2	97,8	1,5
5	КП-15-272	31,0	29,7	30,7	30,5	2,2	18,5	17,9	18,3	18,2	1,7	82,5	78,8	88,9	83,4	6,1
6	КП-15-305	25,3	24,0	25,2	24,8	2,9	19,8	18,2	18,8	18,9	4,3	68,1	78,4	99,4	82,0	19,5
7	КП-16-131	30,3	30,1	30,8	30,4	1,2	19,7	19,3	19,5	19,5	1,0	93,8	79,3	95,0	89,4	9,8
8	КП-15-270	28,3	27,4	28,7	28,1	2,4	19,2	19,6	20,4	19,7	3,1	92,6	88,9	98,9	93,5	5,4
9	КП-15-260	26,3	25,8	25,2	25,8	2,1	17,5	17,1	19,5	18,0	7,1	88,7	92,4	98,5	93,2	5,3
Среднее		28,2	27,7	28,8			19,0	18,2	19,3			9,6	6,2	4,4		
CV, %		7,5	8,0	9,0			6,6	5,3	9,3			11,4	7,3	4,6		
НСР <sub>05</sub>		1,13	1,31	1,28			1,42	1,33	1,30			9,93	9,55	9,44		

Масса 1000 зерен – слабоварьирующий технологический признак зерна, характеризующий сорт. Этот показатель связан с количеством сухого вещества в зерне и его крупностью. Незначительное варьирование данного признака свидетельствует о достаточной однородности новых сортов. Средние значения признака за три года находились в пределах 24,8-31,0 г, а коэффициент вариации был незначительным и составил 0,6-5,6 %. Следует отметить, что сорта ВНИИР 10262, КП-15-272 и КП-16-131 достоверно превысили стандарт по данному признаку, что позволяет отнести их в группу крупнозерных сортов.

Пленчатость – содержание цветковых и колосковых чешуй в массе зерна, выраженное в процентах. Пленчатость наших сортов в КСИ за три года в среднем составила 17,4-21,4 %. Наименьшие значения отмечены у ВНИИР 10262 и ВНИИР 10244 – 17,4 и 17,7 % соответственно, а максимальная – 21,4 % у КП-16-180-181. У остальных сортов пленчатость была на уровне стандарта Флагман. Коэффициент вариации по данному признаку составил 1,0-9,8 %, что обуславливает слабую изменчивость признака.

Содержание целого ядра в крупе является одним из главных технологических показателей качества крупы, характеризующим экономическую эффективность сортов риса при переработке. Высокие абсолютные значения по данному признаку и слабая их вариабельность свидетельствуют о способности новых сортов формировать полноценное, качественное и выполненное зерно, не смотря на погодные флуктуации. Так, содержание целого ядра в крупе почти у всех сортов было на уровне стандарта за исключением КП-16-180-181 (97,8 %), достоверно превысившего его. Коэффициент вариации по данному признаку у большинства сортов был незначительным (слабым) – 1,5-9,8 %, а у ВНИИР 10262 и КП-15-305 – 10,2 и 19,5 % соответственно – средним.

Комплексная оценка новых сортов в течение нескольких лет позволяет получать максимально объективную информацию в меняющихся климатических условиях. Отбор генотипов, достоверно отличающихся от стандарта, позволяет без рисков обновлять структуру посевных площадей новыми высокоурожайными сортами риса с хорошим качеством крупы.

#### Выводы

Результатом комплексной оценки новых генотипов риса в КСИ в течение трех лет (2016–2018 гг.) явился отбор двух среднепозднеспелых сортов ВНИИР 10244 и КП-16-131 и подготовка их к передаче на ГСИ в 2019–2020 гг. Сорта сформировали по 9,0 т/га и достоверно превысили по урожайности Флагман (st). Коэффициент вариации составил 17,5 и 19,5 % соответственно, что отражает среднюю степень изменчивости по признаку.

Отмечено, что наряду с высокой урожайностью сорта ВНИИР 10244 и КП-16-131 сформировали зерновку средней крупности (массу 1000 зерен) – 29,4 и 30,4 г при содержании целого ядра в крупе – 88,5 и 89,4 % соответственно. Коэффициент вариации по технологическим показателям качества зерна и крупы у выделенных сортов слабый. Это свидетельствует о потенциальной возможности данных генотипов формировать высокий урожай с хорошим качеством зерна и крупы, независимо от условий года.

Сорт ВНИИР 10262 (изучался с 2015 года) также превысил стандарт по комплексу признаков, поэтому был передан на ГСИ в 2018 году.

#### Литература

1. Бизнес-портал. Анализ рынка производства риса в России. [Электронный ресурс]: <http://moneymakerfactory.ru/biznes-plan/analiz-proizvodstva-risa-v-rossii/> (дата обращения: 05.02.2019).
2. Воробьев Н.В. Особенности продукционного процесса сортов риса, определяющих их урожайность / Н.В. Воробьев [и др.] // Рисоводство. - 2015. - № 3-4 (28-29). - С. 6-12.
3. Джамирзе Р.Р., Остапенко Н.В., Чинченко Н.Н. Вариабельность хозяйственно-ценных признаков сортов риса конкурсного испытания / Р.Р. Джамирзе, Н.В. Остапенко, Н.Н. Чинченко // Рисоводство. - 2018. - №2 (39). - С. 11-15.
4. Джамирзе Р.Р. Корреляция признаков и их вариабельность в селекции риса / Р.Р. Джамирзе, Н.В. Остапенко / Труды КГАУ. вып. посвященный 100-летию факультета агрономии и экологии. - № 5 (74). - 2018. - С. 25-32.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.



6. Зеленский Г.Л. Рис. Новые сорта риса и энергосберегающие технологии его возделывания в Краснодарском крае / Г.Л. Зеленский, М.И. Чеботарев, Е.И. Трубилин [и др.] – Краснодар, 1997. – 95 с.

7. Ковалёв В.С. Совершенствование методики и техники закладки конкурсного сортоиспытания риса / В.С. Ковалёв, Н.В. Остапенко / Тезисы докладов конференции молодых ученых и специалистов. – Краснодар, 1987. – С. 10-12.

8. Мусаев М.Р. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника на орошаемых землях республики Дагестан / М.Р. Мусаев, А.У. Курамагомедов, Д.С. Магомедова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №2. – С. 14-18.

9. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Создать крупнозёрный сорт риса с улучшенным качеством зерна и крупы»: отв. рук. Остапенко Н.В. – 2017. – 29 с.

10. Романов В.Б. Методические указания по оценке качества зерна риса / В.Б. Романов [и др.]. – Краснодар: ВНИИ риса, 1983. – 22 с.

11. Сметанин А.П. Методики опытных работ по селекции, семеноводству и контролю за качеством семян риса / А.П. Сметанин, В.А. Дзюба, А.И. Апрод. – Краснодар, 1972. – 186 с.

12. Шеуджен А.Х. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов: учеб. пособие. 2-е изд. перераб. и доп. / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. – Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2015. – 664 с.

### **R.R. Dzhamirze, N.V. Ostapenko, N.N. Chinchenko. VARIABILITY OF ECONOMICALLY VALUABLE FEATURES OF NEW RICE VARIETIES IN THE COMPETITIVE TEST.**

For the progressive development of rice-growing, a scientifically based varietal policy is necessary, including increase in the range of cultivated varieties of different technological energy intensity (varieties of intensive, extensive and intermediate types), taking into account their characteristic features, as well as agro-climatic conditions of cultivation. Therefore, our research is aimed to assess new rice genotypes by the complex of economically valuable features that can replace obsolete varieties in the structure of acreage in the region and the country as a whole to make the industry more effective. Experimental plots of the competitive variety test were made within three years in the territory of rice irrigation system of the experimental-production department in FSBSI «All-Russian Rice Research Institute», village Belozerny, Krasnodar Territory. This paper deals with the evaluation results of new rice varieties for three years (2016–2018) according to some economically valuable features and their variability in the conditions of the competitive test to identify their suitability for cultivation in the rice-growing zone of the Krasnodar Territory was determined. According to the results of a comprehensive evaluation, we identified two varieties – VNIIR 10244 and KP-16-131 that significantly exceeded Flagman (st) in yield, and had a significantly high weight of 1000 grains – 29,4 and 30,4 g with optimal hoodness – 17,7 and 19,5% when the kernel is whole kernel in groats – 88,5 and 89,4%, respectively, at the standard level. The variation coefficient in yield and other characteristics for the selected varieties was weak and average, which is acceptable for their transfer to the State Seed Inspectorate in 2019–2020.

*Keywords: rice, selection and seed production, new variety, yield, feature variability, competitive variety test.*

**Джамирзе Руслан Рамазанович**, к.с.-х.н., старший научный сотрудник отдела селекции, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса». 350921, Россия, г. Краснодар, пос. Белозерный, 3, т. (8-861) 229-41-98. E-mail: [dzhamirze01022010@yandex.ru](mailto:dzhamirze01022010@yandex.ru).

**Остапенко Надежда Васильевна**, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник отдела селекции, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса». 350921, Россия, г. Краснодар, пос. Белозерный, 3, т. (8-861) 229-41-98. E-mail: [dzhamirze01022010@yandex.ru](mailto:dzhamirze01022010@yandex.ru).

**Чинченко Наталья Николаевна**, аспирант отдела селекции, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса». 350921, Россия, г. Краснодар, пос. Белозерный, 3, т. (8-861) 229-41-98. E-mail: [dzhamirze01022010@yandex.ru](mailto:dzhamirze01022010@yandex.ru).

**Ruslan Ramazanovich Dzhamirze**, Cand.Agr.Sci., senior researcher at the Department of Selection, FSBSI «All-Russian Rice Research Institute». 350921, Russia, Krasnodar, village Belozerny 3, tel. (8-861) 229-41-98. E-mail: [dzhamirze01022010@yandex.ru](mailto:dzhamirze01022010@yandex.ru).

**Nadezhda Vasilyevna Ostapenko**, Cand.Agr.Sci., leading researcher at the Department of Selection, FSBSI «All-Russian Rice Research Institute». 350921, Russia, Krasnodar, village Belozerny 3, tel. (8-861) 229-41-98. E-mail: [dzhamirze01022010@yandex.ru](mailto:dzhamirze01022010@yandex.ru).

**Natalya Nikolaevna Chinchenko**, postgraduate at the Department of Selection, FSBSI «All-Russian Rice Research Institute». 350921, Russia, Krasnodar, village Belozerny 3, tel. (8-861) 229-41-98. E-mail: [dzhamirze01022010@yandex.ru](mailto:dzhamirze01022010@yandex.ru).

УДК 631.874:631.4

**Икоева Л.П., Хаева О.Э., Бацазова Т.М.**

## **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ РСО–АЛАНИЯ**

Одними из основных источников белка в кормовом балансе являются бобовые культуры, из которых белок сои имеет наибольшую биологическую ценность. Изучение оптимальных норм и сроков посева сои сорта Гринфи проводились в 2015–2017 гг. на опытном участке СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН в лесостепной зоне РСО–Алания. Результаты исследований показали, что для получения высоких урожаев семян сои в условиях лесостепной зоны РСО–Алания следует высевать сорт Гринфи, показавший урожайность в среднем 2,24–2,26 т/га, содержание сырого протеина и сырого жира – 28,88–28,96 и 20,54–20,69 % соответственно на сухое вещество, массу зерна в среднем с 1 растения – 14,4–14,9 г, массу 1000 зерен 141,5–142,4 г, высоту роста 85–90 см и рентабельность в среднем 166–216 % при норме высева 500–600 тыс. шт. на 1 гектар, сроке посева – первая декада июня и шириной междурядий 30 см. Дальнейшее увеличение нормы высева сои сорта Гринфи до 700 тыс. шт. на 1 га приводило к снижению урожайности – на 0,09–0,16 т/га, содержания сырого протеина на 0,95–1,03% на абсолютно сухое вещество и рентабельности на 11–25 %. При норме высева 400 тыс. шт. на 1 га и сроке посева – третья декада мая урожайность сои составила 1,83 т/га, а при посеве в первой декаде июня – 2,17 т/га. Наилучшая урожайность была в 2017 году и составила в среднем 2,03–2,51 т/га, а наименьшая урожайность в 2015 году – 1,51–1,65 т/га при обоих сроках высева.

**Ключевые слова:** *соя, белок, жир, норма, посев, сроки, урожайность, семена, сухое вещество.*

**Введение.** Основным путем решения проблемы дефицита растительного белка является повышения сборов соевого зерна с единицы площади за счет совершенствования технологии возделывания, основанной на биологических особенностях культуры и сорта. Соя – ценная белково-масличная культура, имеющая огромное продовольственное и кормовое значение, что связано с содержанием в семенах до 30–45% полноценного белка, сбалансированного по аминокислотам. Кроме белка и жира, зерно и зеленая масса сои содержат углеводы (25–30%), витамины А, группы В, С, Д, К, РР, биотин, ферменты, минеральные элементы [2].

Химический состав зерна и зеленой массы сои подвержен изменениям в зависимости от условия произрастания [7].

Возделывание сои имеет также важное агротехническое значение. Как все бобовые культуры, соя обладает способностью усваивать атмосферный азот воздуха, это происходит вследствие симбиоза сои с азотфиксирующими клубеньковыми бактериями. Благодаря этой особенности растения сои способны до 70 % своей потребности в азоте удовлетворять за счет атмосферного азота.

Включение сои в севообороты позволяет улучшить азотный баланс почв и сократить дозы азотных удобрений под следующие культуры на 30–40%, что делает сою одним из наилучших предшественников, в особенности для зерновых культур [5, 7, 9].

При этом механическое перенесение опыта технологий получения высоких урожаев из одного региона в другой не приносит положительных результатов. Продвижение сои на юг Северного Кавказа затруднено вследствие отсутствия сортов, приспособленных к местным условиям и обоснованной агротехнологии. Агроклиматические особенности региона не позволяют даже раннеспелым сортам культуры полностью реализовывать свой потенциал. В связи с чем, для устойчивого произ-

водства зерна сои в лесостепи РСО–Алания требуются дополнительные научные исследования биологических особенностей новых сортов по их реакции на изменение гидротермических условий в различные сроки посева и разных нормах высева [5, 8]. Регулируя агротехнические приемы, можно добиться оптимального соотношения факторов среды для реализации потенциальной урожайности сои.

В этой связи, выбранное нами направление исследований являются актуальным.

Цель исследований – изучить основные элементы технологий выращивания сои сорта Гринфи в условиях лесостепной зоны РСО–Алания.

**Объект и методы исследований.** Исследования проводились в 2015–2017 годах на опытном участке в лесостепной зоне РСО–Алания и в лаборатории кормопроизводства СКНИИГПСХ ВЦ РАН.

Объектом исследования была соя – среднеспелая, сорта Гринфи.

Площадь делянка 15 м<sup>2</sup>, учетная – 10 м<sup>2</sup>, повторность опыта 3-кратная, норма высева семян – 400–700 тыс. шт. на 1 га, ширина междурядья – 30 см.

Сроки посева: I – конец третьей декады мая; II – в начале первой декады июня.

Годы исследований различались по температурному режиму, выпадению осадков и их распределению в вегетационный период.

Почва опытного поля – чернозем выщелоченный, имеющий слабокислую реакцию (рН<sub>сол.</sub> 5,8–6,0), характерная для лесостепной зоны республики. Агрохимические показатели почвы: содержание гумуса в пахотном слое – 4,5 – 6,0%, сумма поглощенных оснований – 33–37 мг-экв/100 г почвы, валового азота и фосфора – 0,24–0,45 и 0,20–0,30% соответственно, калия – 1,6–2,3%, легкогидролизуемого азота по Тюрину-Кононовой – 4–10, подвижного фосфора по Чирикову – 5–14, обменного калия по Чирикову – 15–16 мг/100 г почвы [1].

Закладку опытов, наблюдения, оценку и учеты проводили в соответствии с методическими рекомендациями Б.А. Доспехова [3]. По методике «Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1989) проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием кормовых культур, урожайные данные подвергали математической обработке с использованием компьютерной программы.

**Результаты исследований.** При возделывании сои для повышения урожайности и снижения энергзатрат, увеличение густоты стояния является одним из методов технологии.

Изучение норм высева и сроков посева оказали значительное влияние на урожайность сои (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность семян сои в зависимости от сроков посева и нормы высева, т/га

Норма высева семян, тыс. шт./га	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зерен, г
Срок посева – третья декада мая						
400	1,44	2,00	2,04	1,83	13,6	133,6
500	1,60	2,05	2,01	1,89	14,0	139,4
600	1,59	2,10	2,05	1,91	13,9	136,5
700	1,41	2,04	2,02	1,82	13,5	134,5
НСР <sub>05</sub>	0,17	0,21	0,20			
Срок посева – первая декада июня						
400	1,69	2,32	2,49	2,17	13,5	138,5
500	1,70	2,51	2,56	2,26	14,9	142,4
600	1,62	2,43	2,66	2,24	14,4	141,5
700	1,58	2,28	2,39	2,08	13,7	138,9
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,24	0,25			

Как видно из табл. 1, при изучении влияния срока посева на продуктивность отмечено, что соя при посеве в более поздний срок в среднем за три года увеличивала свою урожайность. Увеличение нормы высева семян до 500–600 тыс. шт./га в среднем способствовало повышению урожайности по обоим срокам посева. К обратным результатам приводило дальнейшее увеличение нормы высева семян. Урожайность при посеве в третьей декаде мая за три года при норме высева 500–600 тыс. шт./га составила 1,89–1,91 т/га, что на 0,06–0,08 т/га больше по сравнению с нормой высева 400 и 700 тыс. шт./га. Масса 1000 зерен – 139,4–136,5 г, масса зерна с 1-го растения 13,9–14,0 г.

Наивысшая урожайность отмечена при норме высева 500 тыс. шт./га при сроке посева в первой декаде июня и составила в среднем 2,26 т/га, что на 0,37 т/га больше той же нормы при сроке посева в третьей декаде мая. Масса зерна с 1 растения – 14,9 г и масса 1000 зерен 142,4 г.

По годам исследований наилучшая урожайность оказалась в 2017 году, а наименьшая в 2015 году при обоих сроках посева.

Таким образом, для лесостепной зоны РСО–Алания оптимальная норма высева для среднеспелой сои сорта Гринфи составляет 500-600 тыс. шт./га, при междурядьях 30 см. Увеличение нормы высева до 700 тыс. шт./га, из-за недостатка площади питания, приводит к формированию ослабленных растений [6].

Увеличение нормы высева способствовало увеличению высоты растений. В среднем, за годы исследований, к фазе плодообразования – налива семян разница в высоте растений в посевах с нормой высева 700 тыс. шт./га при обоих сроках высева составляла 3,5-3,6 см или 4,5-4,6%, а между нормами посева 500-600 тыс. шт./га – 1,2-1,6 см или 1,5-1,7%.

Густота стояния сои к уборке в среднем находилась в пределах 36-48 шт./м<sup>2</sup>.

Увеличение нормы высева семян сои (700 тыс. шт./га) способствовало не только увеличению густоты стеблестоя, но при этом и снижению ветвистости растений при обоих сроках посева.

На соотношение элементов структуры урожайности сои существенное влияние оказывают сроки посева и нормы высева.

Таблица 2 – Качество семян сои в зависимости от сроков посева и нормы высева в среднем за три года

Норма высева семян, тыс. шт./га	Урожайность, т/га	Влага, %	Сухое вещество, %	Сырой протеин	Сырой жир
				% на абсолютно сухое вещество	
Срок посева – третья декада мая					
400	1,83	6,94	93,06	27,71	20,60
500	1,89	6,90	93,10	28,85	20,68
600	1,91	6,79	93,21	28,83	20,54
700	1,82	7,84	92,16	27,89	20,56
Срок посева – первая декада июня					
400	2,17	6,80	93,20	28,82	20,50
500	2,26	6,78	93,22	28,96	20,69
600	2,24	6,81	93,19	28,88	20,64
700	2,08	7,05	92,95	27,93	20,47

Как видно из табл. 2, независимо от сроков посева, наибольшее накопление сырого протеина и жира с единицы площади наблюдалось в посевах с нормой высева 500-600 тыс.шт./га. При посеве в третьей декаде мая содержание белка колебалось в диапазоне 27,71–28,85%, жира – 20,56–20,68 %, а при посеве в первую декаду июня: 27,93–28,96; 20,47–20,69 %, соответственно. Анализ наших данных показывает, что содержание протеина и жира в зерне исследуемого сорта сои, хотя и незначительно, но было большим в вариантах при втором сроке посева в сравнении с вариантами первого срока посева, соответственно на 0,11–0,17 % и 0,01–0,10%.

Анализ экономической эффективности (урожайность, себестоимость продукции, условно чистый доход) возделывания сои при разных сроках посева и нормах высева показал, что наиболее существенное влияние на экономические данные оказала величина полученного урожая (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность сои в зависимости от нормы высева

Норма высева семян, тыс. шт./га	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции, руб.	Прямые затраты на 1 га, руб.	Условно чистый доход на 1 га, руб.	Себестоимость 1 т зерна, руб.	Рентабельность, %
Срок посева – третья декада мая						
400	1,83	21960	8517	13443	4654,1	158
500	1,89	22680	8525	14155	4510,6	166
600	1,91	22920	8568	14352	4485,9	168
700	1,82	21840	8563	13277	4704,9	155
Срок посева – первая декада июня						
400	2,17	26040	8560	17480	3944,7	204
500	2,26	27120	8575	18545	3794,2	216
600	2,24	26880	8588	18292	3833,9	214
700	2,08	24960	8580	16380	4125,0	191

Данные свидетельствуют, что величина условно чистого дохода (при закупочной цене 12000 руб./т) и уровня рентабельности выгодно отличается в посевах первой декады июня при нормах высева 500-600 тыс. шт./га от посевов третьей декады мая.

Несмотря на увеличение затрат, связанное с повышением нормы высева семян (за счет стоимости дополнительно высеянных семян и прибавки урожая зерна, что привело к дополнительным затратам на механизированную уборку, перевоз зерна), отмечено снижение себестоимости, благодаря полученному урожаю.

При норме высева семян 600 тыс. шт./га отмечена самая низкая себестоимость семян при обоих сроках высева. Рентабельность во всех вариантах была достаточно высокой, что связано в определенной мере с высокой закупочной ценой на зерно сои, и составила в среднем при посевах в первой декаде июня 191-216%.

Таким образом, возделывание сои сорта Гринфи средней спелости в условиях лесостепной зоны РСО–Алания экономически более выгодно с нормами высева 500-600 тыс. штук на гектар, при сроке посева в первой декаде июня.

### Выводы

1. Для получения высоких урожаев высококачественных семян сои в условиях лесостепной зоны РСО–Алания следует высевать среднеспелый сорт Гринфи, показавший урожайность в среднем 2,24-2,26 т/га, содержание протеина 28,88-28,96% и жира 20,54-20,69% на абсолютно сухое вещество, массу 1000 зерен 141,5-142,4 г при норме высева 500-600 тыс. шт./га и сроке посева – первая декада июня и междурядья 30 см.

2. Возделывание сои экономически более выгодно с нормами расхода всхожих семян на 1 гектар 500-600 тыс. шт./га и сроке высева первая декада июня. Расчет рентабельности составил в среднем 166-216% при обоих сроках посева.

### Литература

1. Дзанагов, С.Х. Эффективность удобрений в севообороте и плодородие почв / С.Х. Дзанагов. – Владикавказ: ГГАУ, 1999. – 364 с.

2. Дожмухамбетова М.М. Влияние норм высева на урожайность и качество сои в условиях орошения: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Астрахань, 2009. – 19 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Икоева Л.П. Влияние норм и способов посева на урожайность голозерного овса при возделывании в предгорной зоне РСО–Алания / Л.П. Икоева, О.Э. Хаева, Т.М. Бацазова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т.54. – №2. – С.116-121.
5. Икоева Л.П. Разработка элементов технологии возделывания амаранта в условиях предгорной зоны РСО–Алания / Л.П. Икоева, О.Э. Хаева, Т.М. Бацазова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т.54. – №3. – С.19-24.
6. Икоева Л.П. Эффективность применения минеральных удобрений при выращивании сои в условиях предгорной зоны РСО–Алания / Л.П. Икоева, О.Э. Хаева, Т.М. Бацазова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т.55. – №2. – С.33-38.
7. Кадыров С.В. Структура и величина урожайности сои в зависимости от нормы высева / С.В. Кадыров, Н.А.Шаталова, Т.П. Пичугина / Соя и другие бобовые культуры в Центральном Черноземье: Сб. науч. трудов. - Воронеж: ВГАУ, 2001. - С. 144–147.
8. Сыромятников В.Ю. Урожайность сои в зависимости от сроков посева и норм высева семян в условиях юго-востока ЦЧР / В.Ю. Сыромятников / Научно-практические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв ЦЧЗ. – Воронеж: Истоки, 2008. – С. 112–114.
9. Barbaro, I.M. Analise de cultivares de soja em resposta a inoculacao e aplicacao de cobalto e molibdenio / I.M. Barbaro, M.A.P. Da Cruz Centurion, E.A. Gavioli, D.G.P. Sarti, L.S. Barbaro Junior, F.B. Miguelt // Rev.Ceres. – 2009. - Vol. 56. - № 3. - P. 342-349.

**L.P. Ikoeva, O.E. Khaeva, T.M. Batsazova. EFFECT OF SOWING TIME AND RATE ON SOYBEAN YIELD IN THE CONDITIONS OF THE FOOTHILL ZONE OF NORTH OSSETIA-ALANIA.**

One of the main sources of protein in the feed balance are legumes, of which soybean protein is of the greatest biological value. Studies of the optimal rates and time of soybean Grinfi sowing were conducted in 2015-2017 on the experimental plot of North Caucasus research Institute of mountain and foothill agriculture of Vladikavkaz scientific centre of Russian Academy of Sciences in the forest-steppe zone of North Ossetia-Alania. The results showed that to obtain high yields of soybean seeds in the conditions of the forest-steppe zone of North Ossetia-Alania, it should be planted Grinfi variety, which showed average yield 2,24-2,26 t/ha, crude protein and crude fat content – 28,88-28,96 and 20,54-20,69 %, respectively dry matter, mass of grain on average per 1 plant – 14,4-14,9 g, weight of 1000 grains – 141,5-142,4 g, the growth height – 85-90cm and return on average – 166-216% when the sowing rate is 500-600 thousand pieces per hectare, sowing time – the first decade of June and rows width – 30 cm. Further increase in sowing rate of Grinfi soybean up to 700 thousand pieces per hectare resulted in a decrease in the yield by 0,09-0,16 t/ha, crude protein – 0,95-1,03% per absolutely dry matter and profitability – by 11-25 %. When the sowing rate is 400 thousand pieces per hectare and sowing time – the third decade of May, soybean yield was 1,83 t/ha, and when sowing is in the first decade of June – 2,17 t/ha. The best yield was in 2017 and averaged 2,03-2,51 t/ha, and the lowest yield was in 2015 – 1,51-1,65 t/ha during both sowing time.

*Keywords: soybean, protein, fat, rate, sowing, time, yield, seeds, dry matter.*

**Икоева Лариса Петровна**, канд. с.-х. наук, с.н.с. лаборатории кормопроизводства отдела рационального использования горных кормовых угодий Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства Владикавказского научного центра (СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН). 363110, РСО–Алания, Пригородный район, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1, т.8(8672)23-04-20. E-mail: [ikoeval@bk.ru](mailto:ikoeval@bk.ru).

**Хаева Оксана Эльбрусовна**, канд. хим. наук, доцент кафедры общей и неорганической химии ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46, т. (8672) 33-33-37, доб.223. E-mail: [oksana\\_haeva@mail.ru](mailto:oksana_haeva@mail.ru).

**Бацазова Таисия Маматовна**, н.с. лаборатории кормопроизводства отдела рационального использования горных кормовых угодий СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН. 363110, РСО – Алания, Пригородный р-н, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1, т.(8672) 23-04-20. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru).

**Larissa Petrovna Ikoeva**, Cand.Agr.Sci., senior researcher, laboratory of forage production, Department of Rational Use of Mountain Forage Lands, North Caucasian Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture, Vladikavkaz Scientific Centre of RAS. 363110, Republic of North Ossetia-Alania, Prigorodny District, village Mikhaylovskoye, 1 Williams Street, tel. (8672) 23-04-20. E-mail: [ikoeva@bk.ru](mailto:ikoeva@bk.ru).

**Oksana Elbrusovna Khaeva**, Cand.Chem.Sci., Associate Professor at the Department of General and inorganic chemistry, FSBEI HE «North Ossetian State University by K.L. Khetagurov», 362025, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 46 Vatutin Str. Tel. 8(8672)33-33-37, extension 223. E-mail: [oksa-na\\_haeva@mail.ru](mailto:oksa-na_haeva@mail.ru).

**Taisiya Mamatovna Batsazova**, researcher, laboratory of forage production, Department of Rational Use of Mountain Forage Lands, North Caucasian Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture, Vladikavkaz Scientific Centre of RAS. 363110, Republic of North Ossetia-Alania, Prigorodny District, village Mikhaylovskoye, 1 Williams Street, tel. (8672) 23-04-20. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru).

УДК 631.422

**Хасанов А.Н., Асылбаев И.Г., Рафиков Б.В., Киселева А.А., Шацкая С.И.**

### **РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ЗА ДЛИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Почва как объект сельскохозяйственного использования, на всех этапах развития общества испытывала колоссальную нагрузку и подвергалась различным деградационным процессам, в связи с чем актуальным вопросом современного почвоведения является получение достоверной информации о состоянии почвенного покрова, а также анализ временной трансформации плодородия почвы за длительный период использования. Комплекс работ по почвенному обследованию и камеральной обработке материалов проводился в Уфимском районе Республики Башкортостан, который располагается в Южной лесостепной почвенно-климатической зоне. Исследованием установлено, что в результате проведения земельной реформы и перераспределения земель для различных целей, уменьшилась площадь сельскохозяйственных угодий по сравнению с данными предыдущего обследования на 21258,9 га. При анализе данных по агрохимическим показателям выявлено снижение основных показателей состояния плодородия почвы: 1) содержание гумуса; 2) мощности гумусового горизонта; 3) категории эродированности. По имеющимся данным 1982 г., составлена динамика изменения почвенного покрова площадью 102,8 тыс. га. За 34-летний период использования земель существенные изменения пришлись на понижение содержания гумуса. Доля тучных почв с содержанием гумуса > 9 %, по материалам предыдущего обследования составляла 55,9 % от общей площади земель сельскохозяйственного назначения, и занимали они площадь 69 361 га, а по материалам обследования 2016 года они занимают всего лишь 12700,29 га или 12,4%. По мощности гумусового горизонта наибольшее распространение получили среднемощные почвы – 74069,65 га или 72,0 %, по степени эродированности занято несмытыми почвами 70545,39 га или 68,6 % от общей площади сельхозугодий. За рассмотренный период трех туров обследований 1951-1982-2016 гг. наблюдается развитие процессов интенсивной дегумификации, в связи с чем потери содержания гумуса составили 1,8 % и валового запаса гумуса 174 т/га.

**Ключевые слова:** плодородие почвы, почвенные обследования, гумус, свойства почвы, ретроспективный анализ.

**Введение.** Почва, как и любая живая система, является самоорганизующейся, обладает высокой буферностью и может сопротивляться изменению отдельных ее свойств по принципу Ле-Шателье-Брауна, таким путем в почве поддерживается равновесие (гомеостаз) [1]. Однако в процессе эволюции, техногенной трансформации и сельскохозяйственного использования почв, в результате антропогенных воздействий гомеостаз нарушается, изменяется природная устойчивость почвенных систем [2]. Устойчивость почв также определяется состоянием важнейших веществ в агроэкосистемах – гумус, фосфор и т.д. [3]. Одной из основных причин снижения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства является постепенное уменьшение уровня плодородия почв [4].

Повышение и сохранение плодородия почв сельскохозяйственного назначения сегодня становятся актуальными задачами для нашего государства, это связано с обеспечением продовольственной безопасности России. В период 1990–2000 гг., бесхозяйственного отношения к почве и ведение сельского хозяйства без мониторинга состояния плодородия, привело к снижению основного компонента почвы – гумуса [5]. В связи с дегумификацией почвенного покрова многие почвы из разряда плодородных перешли в деградированные [6]. На современном этапе ведения адаптивно-ландшафтных систем земледелия необходимо иметь достоверную информацию о состоянии почвенного покрова всей территории землепользования [7].

Вследствие чего, одной из задач современного земледелия является проведение мониторинга состояния плодородия, а также сравнение его трансформации за длительный период использования. Все это необходимо для выявления наиболее деградированного участка почвы, а также факторов воздействия негативных процессов в агроэкосистемах.

**Целью работы** являлось изучение изменения комплекса свойств почв Южной лесостепи (мощности гумусового горизонта, содержания гумуса и др.), получение достоверной информации о качественном состоянии почвенного покрова земель сельскохозяйственного назначения, а также проведение ретроспективного анализа данных предыдущих туров почвенных обследований.

**Объекты и методы исследований.** Объектом исследования являлись почвы, сформировавшиеся на территории Уфимского муниципального района Республики Башкортостан (далее РБ), который находится в Южной лесостепной почвенно-климатической зоне. Южная лесостепная почвенно-климатическая зона охватывает Левобережный, Правобережный и Приикский агропочвенные районы [8]. Почвенный покров сельскохозяйственных угодий зоны состоит в основном из выщелоченных и типичных черноземов (около 70 %), серые лесные почвы занимают около 20 % угодий.

Полевые почвенные обследования были проведены согласно «Общесоюзной инструкции по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований» [9], методом закладки разрезов в пунктах с заранее заданными координатами, с глубиной разрезов 1 м. Определение органического вещества в почвах проводили методом Тюрина в модификации ЦИ-НАО (ГОСТ 26213-91), в лаборатории при ФГБУ «Станция агрохимической службы «Ишимбайская».

Исследования проводились в 2016 г., всего заложено 427 почвенных разрезов, образцы отбирались по основным генетическим горизонтам почвенного профиля. Для определения агрохимических показателей использовали 1280 почвенных образцов.

**Результаты и их обсуждения.** Качественную оценку почвенного плодородия (бонитировка) многие авторы связывают с урожайностью сельскохозяйственных культур, чем выше плодородие, тем выше урожайность. При получении данных почвенного обследования мы выявили признаки плодородия почвы, которые имеют прямую корреляционную зависимость с урожайностью сельскохозяйственных (коэффициент корреляции  $> 0,8$ ), к ним относятся: содержание гумуса, мощность гумусового горизонта и категория эродированности [10-12].

В результате обследования на общей площади 111,1 тыс. га, в том числе сельхозугодия – 102,8 тыс. га, из них пашни – 65,1 тыс. га, выполнено исследование почв Южной лесостепной почвенно-климатической зоны в пределах Уфимского района РБ по морфологическим свойствам, а также агрохимические исследования по содержанию гумуса. В табл. 1 приведены данные изменения основных свойств почв за период 1982–2016 гг.

Исследованием установлено, что в результате проведения земельной реформы и перераспределения земель для различных целей, уменьшилась площадь сельскохозяйственных угодий по сравнению с данными предыдущего обследования на 21258,9 га.

**Изменения по содержанию гумуса.** На всей площади обследования преобладают среднегумусные почвы – 57752,37 га или 56,2 % от общей площади сельскохозяйственных угодий. На долю тучных (высокогумусных) приходится всего 12700,3 га, что составляет 12,4% от общей площади сельхозугодий. Малогумусные почвы на исследуемой территории занимают площадь 24376,4 га или 23,7%, а также менее распространены слабогумусные почвы 115,3 га или 0,1%.

При сравнении с результатами обследования 1982 г. произошло снижение площадей под тучными (высокогумусными) почвами (рис. 1).



Таблица 1 – Изменения основных признаков почв Южной лесостепи в пределах Уфимского района РБ

№ п/п	Группировка основных признаков почв	По результатам почвенного обследования 1982 г.		По результатам почвенного обследования 2016 г.	
		площадь, га	площадь, %	площадь, га	площадь, %
По содержанию гумуса					
1	Тучные	69361	55,9	12700,3	12,4
2	Среднегумусные	25739	20,7	57752,4	56,2
3	Малогумусные	23175	18,7	24376,4	23,7
4	Слабогумусные	742	0,6	115,3	0,1
5	Микрогумусные	398	0,3	0	0,0
6	Почвы, не вошедшие в градацию	4655	3,8	7866,7	7,6
	Итого:	124070	100	102811,1	100
По мощности гумусового горизонта					
1	Мощные	312	0,3	295	0,28
2	Среднемощные	81043	65,3	74069,6	72,0
3	Маломощные	37845	30,5	20579,9	20,0
4	Очень маломощные (маломощные укороченные)	215	0,2	123	0,12
5	Почвы, не вошедшие в градацию	4655	3,8	7866,7	7,6
6	Итого	124070	100	102811,1	100,00
По категориям эродированности					
1	Несмытые	78272	63,1	70545,39	68,7
2	Слабосмытые	37049	29,9	22587,11	22,0
3	Среднесмытые	3879	3,1	1659,82	1,6
4	Сильносмытые	215	0,2	152,05	0,1
5	Почвы, не вошедшие в градацию	4655	3,8	7866,74	7,6
6	Итого	124070	100	102811,1	100,0

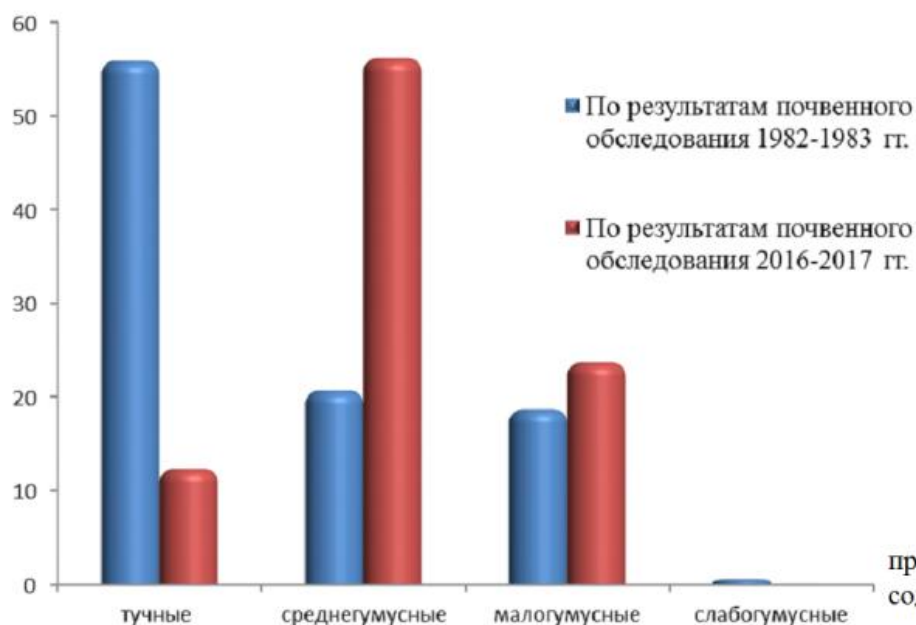


Рисунок 1 – Динамика распределения площадей почв по содержанию гумуса.

В результате длительного сельскохозяйственного использования произошли существенные изменения в сторону уменьшения показателей содержания гумуса. Доля тучных (высокогумусных) почв с содержанием гумуса >9% по материалам предыдущего обследования составляла 55,9% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения, и занимали они площадь 69 361 га. По комплексному почвенному обследованию 2016 года доля тучных почв составила 12,4%, и занимают они 12700,3 га. По своему состоянию они практически перешли в среднегумусные, которые составляют основной фонд современного почвенного покрова Уфимского района РБ.

#### **Изменение по мощности гумусового горизонта**

Установлено, что наибольшее распространение получили среднемощные почвы – 74069,6 га или 72,0 % от общей площади сельскохозяйственных угодий. Несколько меньшую площадь занимают маломощные почвы – 20579,9 га или 20,0 %, на долю мощных приходится 295 га или 0,28%.

Динамика распределения почв по мощности гумусового горизонта между двумя турами обследования 1982–2016 гг., выявила не существенное уменьшение площадей по всем грациям почвенного профиля.

#### **Изменения по категории эродированности**

Исследования показали, что подавляющее большинство площадей сельхозугодий в районе исследования занято несмытыми почвами 70545,39 га или 68,7 % от общей площади сельхозугодий. Общая площадь несмытых почв между обследованиями 1982 г. и 2016 г. уменьшилась с 78272 га до 70545,4 га преимущественно за счет увеличения степени смыва почв. На долю слабосмытых почв приходится 22,0 %, а средне- и сильносмытые почвы распространены на 1,6 % и 0,1 % территории соответственно.

В таблице 1, почвами, не вошедшие в градацию, являются овражно-балочные комплексы, необходимо отметить, что произошло их разрастание, с увеличением площади с 4655 га до 7886,6 га.

#### **Изменение показателей плодородия за длительный период использования**

Хозяйственная деятельность человека в настоящее время является мощным фактором изменения природной среды, в особенности почвенного и растительного покрова. Наибольшие трансформации в функционировании почвенного покрова происходили в период освоения целинных земель. Распаханные почвы в большей степени подвержены возникновению водной и ветровой эрозии. Представлены результаты по трансформации отдельных качественных показателей плодородия почв по итогам двух туров полевых почвенных обследований, проводимых Башкирским филиалом «Волго-НИИгипрозем» (1951, 1982 гг.) [13] и сотрудниками ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ (2016 г.).

Ретроспективный анализ материалов почвенных обследований Уфимского района РБ позволил проследить изменение основных параметров плодородия за более чем 30-летний период сельскохозяйственного использования почв между 1-2 и 2-3 турами (табл. 2).

Как видно из табл. 2, показатели плодородия за рассматриваемые периоды ежегодно изменялись в сторону понижения. Параллельно с уменьшением мощности гумусового горизонта наблюдается снижение гумусированности почв. В период между 1 и 2 турами обследований наблюдается максимальное снижения мощности гумусового горизонта в среднем на 5 см, в то время как содержание гумуса за год снижалось на 0,013 %, это говорит о том, что в этот период для регулирования плодородия широко применялись как органические, так и минеральные удобрения. Период 1982–2016 гг. характеризуется интенсификацией земледелия, реформами сельского хозяйства, недостатком внимания и бесхозяйственного отношения к почве, что непременно отразилось на показателях плодородия почвы. В этот период потери содержания гумуса составляют в среднем 1,4 %, а запасы гумуса ежегодно сокращались на 2,59 т/га.

Таким образом, изучив состояние вопроса, выявлено, что активное сельскохозяйственное использование почв рассмотренной территории привело к повсеместному развитию дегумификации, снижению мощности гумусового горизонта на 8 см. За рассмотренный период трех туров обследований 1951–1982–2016 гг. наблюдаются потери содержания гумуса на 1,8 % и валового запаса гумуса на 174 т/га.

Таблица 2 – Расчет показателей состояния плодородия почв Уфимского района РБ по материалам трех туров полевого почвенного обследования

Год обследования	Мощность гумусового горизонта, см	Уменьшение мощности гумусового горизонта, см		Валовый запас гумуса, т/га	Снижение валовых запасов гумуса, т/га		Содержание гумуса, %	Снижение содержания гумуса, %	
		за период между обследованиями	за год		за период между обследованиями	за год		за период между обследованиями	за год
1951	56			524			8,2		
1982	51	5	0,21	438	86	2,77	7,8	0,4	0,013
2016	48	3	0,08	350	88	2,59	6,4	1,4	0,04

### Выводы

1. Анализируя состояние показателей содержания гумуса по району в целом за период между обследованиями 1982 г. и 2016 г. наблюдается уменьшение на более чем 50% площадей плодородных тучных (высокогумусных) почв, что является показателем ежегодной потери гумуса.

2. Активное сельскохозяйственное использование почв рассмотренной территории в составе угодий за длительный период привело к повсеместному развитию дегумификации, снижению мощности гумусового горизонта, увеличению эрозионных процессов.

3. Полученная информация о достоверном состоянии почвенного покрова на землях сельскохозяйственного назначения в дальнейшем может использоваться при кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения, налогообложении, при уточнении бонитета почв, для ведения учета и мониторинга состояния земельных ресурсов, организации рационального использования и охраны земель, в том числе и для целей повышения их плодородия.

### Литература

1. Хазиев Ф.Х. Физико-географические факторы и ферментативная активность почв / Ф.Х. Хазиев, И.К. Хабиров // Почвоведение. 1983. №11. - С. 57-65.
2. Хабиров И.К. Агроэкологическая оценка почв Южного Урала и приемы управления их плодородием / И.К. Хабиров [и др.] / Материалы международной научной конференции: Ресурсный потенциал почв - основа продовольственной и экологической безопасности России. 2011. - С. 127-129.
3. Родин Н.А. Агроэкологическое состояние пахотных почв в лесостепи Республики Башкортостан / Н.А. Родин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. Т.9. № 2 (32). - С. 136-141.
4. Сокаев К.Е. Динамика состояния плодородия пахотных земель РСО–Алания по результатам многолетних агрохимических исследований / К.Е. Сокаев, В.В. Бестаев, Р.М. Сокаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №4. - С. 40-47.
5. Деградация и охрана почв/ под общей ред. акад. РАН Г.В.Добровольского. - М.: МГУ, 2002. 654с.
6. Габбасова И.М. Деградация и рекультивация почв Башкортостана / И.М. Габбасова. - Гилем, 2004. - 284с.
7. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов /В.И. Кирюшин. - М.: КолосС, 2010. – 740 с.
8. Тайчинов С.Н., Бульчук П.Я. Классификация почвенного покрова Башкирской АССР // Почвы Башкирии. Т.1. / Уфа, 1973. - С63-71.
9. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований / Ред. Т.А. Ищенко. – М.: Колос, 1973. – 74 с.

10. Апарин Б.Ф. Бонитировка почв и основы государственного земельного кадастра / Б.Ф. Апарин, А.В. Русаков, Д.С. Булгаков. – СПб.: СПбУ, 2002. – 88 с.
11. Ишемьяров А.Ш. Качественная оценка земель / А.Ш. Ишемьяров. – Ульяновск, 1984. - 57 с.
12. Соболев С.С. Защита почв от эрозии и повышение их плодородия / С.С. Соболев. – М.: Сельхозиздат, 1961. – С. 231.
13. Стафийчук И.Д. Организационно-правовая основа механизма управления землями сельскохозяйственного назначения Республики Башкортостан в период земельной реформы 1991-2011 гг. / И.Д. Стафийчук, Н.Р. Янбухтин, Г.Р. Губайдуллина. - Уфа: Гилем, 2013. – 272 с.

**A.N. Khasanov, I.G. Asylbaev, B.V. Rafikov, A.A. Kiselyova, S.I. Shatskaya. A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF SOILS FERTILITY IN THE SOUTHERN FOREST-STEPPE ZONE OF BASHKORTOSTAN FOR A LONG PERIOD OF USE.**

The soil as an object of agricultural use, at all stages of the society development experienced enormous load and was subjected to various degradation processes, so in this connection, the relevant issue of the modern soil science is to obtain reliable information on the state of the soil cover, as well as the analysis of the temporary transformation of soil fertility over a long period of use. The complex of works on the soil examination and laboratory inspection of materials was carried out in Ufimsky District of the Republic of Bashkortostan, which is located in the southern forest-steppe soil-climatic zone. Studies found that as a result of the land reform and land reallocation for various purposes, the area of agricultural land decreased by 21258,9 hectares compared to the data of the previous survey. When analyzing data of agrochemical indicators, a decrease in the main indicators of soil fertility was identified: 1) the humus content 2) the power of the humus horizon 3) erosion categories. According to the available data of 1982, the dynamics of changes in the soil cover of 102,8 thousand hectares was developed. Over the 34 –year period of land use, significant changes accounted for the reduction of humus content. The share of rich soils with humus content > 9%, according to the previous survey was 55,9% of the total agricultural lands, and they occupied 69 361 hectares but according to the survey of 2016 they occupied only 12700,29 hectares or 12,4%. According to the power of humus horizon, medium soils were the most widespread – 74069,65 ha or 72,0 %, according to the degree of erosion, not eroded soils occupied 70545,39 ha or 68,6 % of the total agricultural lands. For the considered period of three stages of surveys 1951-1982-2016 there is a development of intensive dehumification processes, in connection with which the losses of humus content were 1,8 % and the gross humus reserve 174 t/ha.

*Keywords: soil fertility, soil surveys, humus, soil properties, retrospective analysis.*

**Хасанов Айрат Науратович**, соискатель кафедры почвоведения, ботаники и селекции растений ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет». 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, т. 8 (347)228-32-11. E-mail: [airathasan@mail.ru](mailto:airathasan@mail.ru).

**Асылбаев Ильгиз Галлямович**, д.б.н., декан факультета агротехнологий и лесного хозяйства, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет». 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, т. 8 (347) 278-56-11. E-mail: [ilgiz010@yandex.ru](mailto:ilgiz010@yandex.ru).

**Рафиков Булат Васильевич**, к.б.н., старший преподаватель кафедры почвоведения, ботаники и селекции растений ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет». 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, т. 8 (347)278-56-11. E-mail: [bulatbms@mail.ru](mailto:bulatbms@mail.ru).

**Киселева Анна Андреевна**, аспирант кафедры почвоведения, ботаники и селекции растений ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет». 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, т. 8 (347) 278-56-11. E-mail: [kiseleva.anna93@yandex.ru](mailto:kiseleva.anna93@yandex.ru).

**Шацкая Сабрина Исфаровна**, аспирант кафедры экологии, географии и природопользования ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет» им. М. Акмуллы. 450008, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3-а. E-mail: [shackaya.si@bashkortostan.ru](mailto:shackaya.si@bashkortostan.ru).

**Ayrat Nauratovich Khasanov**, applicant at the Department of Soil science, botany and plants selection, FSBEI HE «Bashkir State Agrarian University». 450001, Ufa, 34 50-letiya Oktyabrya str., tel. 8 (347)228-32-11. E-mail: [airathasan@mail.ru](mailto:airathasan@mail.ru).

**Ilgiz Gallyamovich Asylbaev**, Dr.Biol.Sci., dean of the faculty of Agrotechnologies and forestry, FSBEI HE «Bashkir State Agrarian University». 450001, Ufa, 34 50-letiya Oktyabrya str., tel.8 (347) 278-56-11. E-mail: [ilgiz010@yandex.ru](mailto:ilgiz010@yandex.ru).

**Bulat Vasilovich Rafikov**, Cand.Biol.Sci., senior lecturer at the Department of Soil science, botany and plants selection, FSBEI HE «Bashkir State Agrarian University». 450001, Ufa, 34 50-letiya Oktyabrya str., tel. 8 (347)278-56-11. E-mail: [bulatbms@mail.ru](mailto:bulatbms@mail.ru).

**Anna Andreevna Kiselyova**, postgraduate at the Department of Soil science, botany and plants selection, FSBEI HE «Bashkir State Agrarian University». 450001, Ufa, 34 50-letiya Oktyabrya str., tel. 8 (347)278-56-11. E-mail: [kiseleva.anna93@yandex.ru](mailto:kiseleva.anna93@yandex.ru).

**Sabrina Isfarovna Shatskaya**, postgraduate at the Department of Ecology, geography and nature management, FSBEI HE «Bashkir State Pedagogical University by M. Akmulla». 450008, Ufa, 3 «a» Oktyabrskoy revolyutsii. E-mail: [shackaya.si@bashkortostan.ru](mailto:shackaya.si@bashkortostan.ru).

УДК 633.11«324»:631.895:631.15

**Симатин Т.В., Оганян Л.Р., Ерошенко Ф.В.**

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

Важное место в улучшении качества и повышении эффективности производства зерна отводится применению физиологически активных веществ, которые способствуют более рациональному использованию применяемых минеральных удобрений, что, в свою очередь, позволит сократить расходы сельхозтоваропроизводителей. В этой связи, цель наших исследований дать оценку эффективности применения комплексных физиологически активных веществ (КФАВ) при выращивании озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Наши исследования показали, что использование комплексных физиологически активных веществ способствовали увеличению урожайности зерна в среднем на 0,4-1,1 т/га, с одновременным повышением содержания в нем количества сырой клейковины на 0,8-3,0 абсолютных %, без существенного изменения показателя ИДК. Анализ экономической эффективности показал, что применение комплексных физиологически активных веществ на всех вариантах опыта обеспечило увеличение прибыли в расчете на 1 га посевной площади озимой пшеницы (до 40% по сравнению с контролем). Наилучшие результаты по этому показателю отмечены на вариантах: Райкат Старт (о/с) + Атланте Плюс (VIII) – на 8660 руб./га, Райкат Старт (о/с) – на 7631 руб./га и Райкат Старт (о/с) + Аминокат 10% (IV) + Атланте Плюс (VIII) + Нутривант зерновой (X) – 11522 руб./га. Наиболее эффективными, с экономической точки зрения, были варианты Райкат Старт (о/с) и Райкат Старт (о/с) + Атланте Плюс (VIII), у которых уровень рентабельности выше контроля на 39 и 35%, а прибыль в расчете на 1 т больше на 962 и 920 руб. или на 17,8 и 17,0% соответственно.

**Ключевые слова:** озимая пшеница (*Triticum aestivum L.*), физиологически активные вещества, урожайность, качество зерна, эффективность, себестоимость, уровень рентабельности.

**Введение.** Одна из ключевых проблем, требующих своего решения в современных условиях, – обеспечение стабильности и эффективности производства зерна как основы продовольственной безопасности страны.

Несомненно, реализация этой задачи актуальна и для Ставропольского края – крупного аграрного региона, на долю которого приходится 7,4 % общероссийского производства зерна, в том числе 12,2 % озимой пшеницы [1].

Выращивание озимой пшеницы на Ставрополье традиционно является ведущим направлением сельского хозяйства края. Под эту культуру ежегодно отводят около 1,7-1,8 млн. га, что составляет более 56% от общей посевной площади края. Валовой сбор в 2017 г. составил 7,5 млн. т (после доборотки), что стало одним из самых высоких показателей за всю историю региона [2].

В то же время, с ростом валового производства в крае обострилась проблема качества выращиваемого зерна озимой пшеницы. Регион, природно-климатические условия которого обеспечивали лидирующие позиции в производстве зерна сильной пшеницы, начал их утрачивать. Так, если в 2001–2005 гг. доля пшеницы 3-го класса в общем объеме производимого в крае зерна составляла

47,5 %, то в 2010–2015 гг. она снизилась до 31,3 %, а в 2016 г. – до 18 %, при этом доля продовольственного зерна пока остается высокой – 76 % [3].

В современных условиях важное место в улучшении качества и повышении эффективности производства зерна отводится применению комплексных физиологически активных веществ (КФАВ) [4]. Это обусловлено, в том числе, ростом цен на минеральные удобрения, которое опережает их рост на продовольствие. В большинстве случаев питательные вещества из минеральных удобрений усваиваются лишь на 50%, т.е. более половины фактически понесенных затрат оказываются неэффективными. В связи с этим, использование КФАВ в технологии возделывания озимой пшеницы, которые способствуют более рациональному использованию применяемых минеральных удобрений, является актуальным. Что, в свою очередь, позволяет сократить расходы сельхозтоваро-производителей.

В этой связи, целью наших исследований было – дать оценку экономической эффективности применения комплексных физиологически активных веществ на посевах озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

**Условия, материалы и методы исследований.** Исследования проводили с 2016 по 2018 гг. на экспериментальном поле ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» Шпаковского района Ставропольского края, расположенном в зоне неустойчивого увлажнения, со среднегодовым количеством осадков 511–636 мм, с суммой активных температур выше  $10^{\circ}$  – 3300–3650 $^{\circ}$ C и с ГТК 1,0–1,1 [5].

Почвы представлены черноземом обыкновенным среднесуглинистым. Предшественник – чистый пар. В пахотном слое почвы (0–20 см) содержится 10,4 мг/кг нитратного азота (по Грандваль-Ляжу), подвижного фосфора – 31 мг/кг (по Мачигину) и калия – 310 мг/кг (по Мачигину). Обеспеченность почвы минеральным азотом низкая, подвижным фосфором – средняя и доступным калием – достаточная [6]. В целом природные условия зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края благоприятны для возделывания озимой пшеницы и формирования высоких урожаев качественного зерна.

Объектами исследований служили посевы озимой пшеницы сорта Багира. Сорт универсального типа с повышенной засухо- и жаростойкостью, отличается повышенной морозостойкостью, устойчив к полеганию и болезням. Выведен ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» и внесен в реестр по Северо-Кавказскому региону с 2013 г. Доля сорта в структуре посевных площадей озимой пшеницы края в 2018 г. составила 1,3 %.

Нормы высева – 5 млн. всхожих семян на 1 га. Срок сева – оптимальный для зоны (30 сентября – 5 октября). Фон минерального питания –  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (нитроаммофоска) перед посевом. Площадь каждой делянки – 25 м<sup>2</sup>. Повторность опыта – трехкратная.

В опытах изучали следующие комплексные физиологически активные вещества: Райкат Старт (0,5 л/т семян), Аминокат 10% (0,3 л/га), Атланте Плюс (0,5 л/га), Нутривант зерновой.

Схема опыта: 1) Контроль (без обработок); 2) Райкат Старт (обработка семян); 3) Аминокат 10 % (IV этап органогенеза – весеннее кушение); 4) Атланте Плюс (VIII - колошение); 5) Нутривант зерновой (X – фаза налива зерна); 6) Райкат Старт (о/с) + Аминокат 10 % (IV – весеннее кушение); 7) Райкат Старт (о/с) + Атланте Плюс (VIII – колошение); 8) Райкат Старт (о/с) + Нутривант зерновой (X – фаза налива зерна); 9) Аминокат 10% (IV – весеннее кушение) + Атланте Плюс (VIII – колошение); 10) Аминокат 10 % (IV весеннее кушение) + Нутривант зерновой (X – фаза налива зерна); 11) Атланте Плюс (VIII – колошение) + Нутривант зерновой (X – фаза налива зерна); 12) Райкат Старт (о/с) + Аминокат 10 % (IV – весеннее кушение) + Атланте Плюс (VIII – колошение); 13) Райкат Старт (о/с) + Аминокат 10 % (IV – весеннее кушение) + Атланте Плюс (VII – колошение) + Нутривант зерновой (X – фаза налива зерна).

Постановка полевого опыта и обобщение результатов исследований выполнены в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [7].

Учет урожая проводили методом механизированной уборки комбайном Сампо-130, с последующим пересчетом на стандартную влажность и чистоту по методике ГСИ.

Содержание сырой клейковины и ее качество определяли согласно ГОСТу Р 52554–2006 [8].

Экономическую эффективность определяли согласно методике, утвержденной ВНИИЭСХ [9, 10], с использованием комплекса программных средств АРМ. При расчете стоимостных показателей использовали средние рыночные цены за 2016–2018 гг. Математическую обработку полученных данных проводили с помощью Microsoft Office Excel.

**Результаты и обсуждение.** Исследования показали, что применение комплексных физиологически активных веществ положительно влияют на условия роста и развития растений озимой пшеницы, что находит отражение в процессах формирования урожая и качества зерна. Использование всех изученных нами препаратов, как каждый в отдельности, так и в различных их сочетаниях, привело к увеличению урожайности на 0,4-1,1 т/га или на 7,3-20,2% в зависимости от варианта опыта (рис. 1). При этом наибольшая прибавка урожайности озимой пшеницы была получена в варианте с применением всех КФАВ (6,43 т/га), прибавка по отношению к контролю составила 1,08 т/га или 20,2%. Таким образом, этот вариант является наиболее эффективным с агрономической точки зрения.

**Урожайность зерна, т/га**

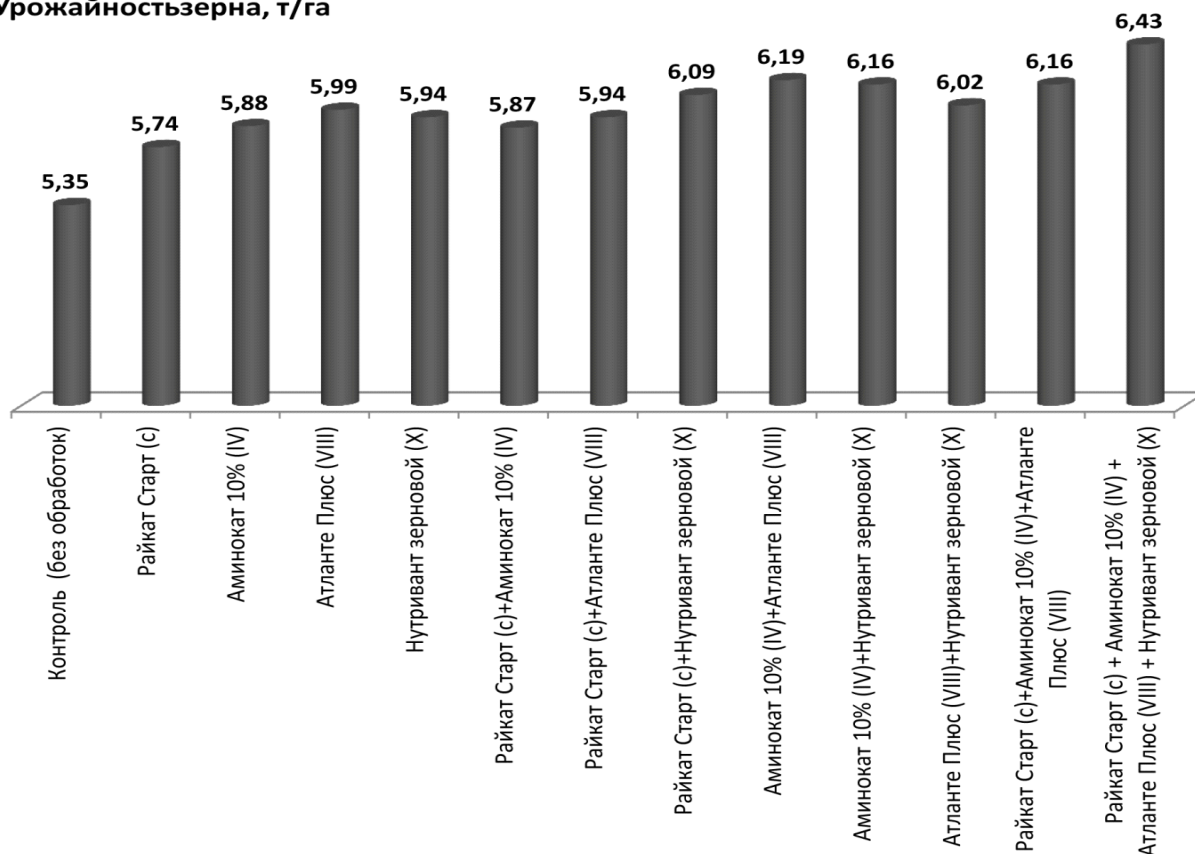


Рисунок 1 – Влияние КФАВ на урожайность зерна озимой пшеницы, в среднем за 2016–2018 гг. (НСР<sub>05</sub> = 0,28).

Применение КФАВ способствовало увеличению сырой клейковины по сравнению с контролем (рис. 2). Наилучшие результаты по этому показателю выявлены на следующих вариантах: Райкат Старт (о/с) – 3,0, Райкат Старт (о/с)+Атланте Плюс (VIII) – на 2,8 и Райкат Старт (о/с) + Аминокат 10% (IV) + Атланте Плюс (VIII) + Нутривант зерновой (X) – на 2,3 абсолютных % по сравнению с контролем. Также отмечается увеличение показателя ИДК с 61,2 на контроле до 71,2 на варианте с применением Аминокат 10% (на фазе выхода в трубку) + Нутривант зерновой (рост зерновки).

Таким образом, применение КФАВ, которые представляют собой комплекс органоминеральных соединений, включающих как макро- и микроэлементы, аминокислоты, полисахариды, так и непосредственно биологически активные вещества [4] в наших опытах оказало положительное влияние, как на урожайность, так и на качество зерна озимой пшеницы, что, несомненно, повлияло на показатели экономической эффективности её возделывания.

Для установления потенциала экономической эффективности применение КФАВ при выращивании растений озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, нами был проведен расчет затрат по основным технологическим приемам. Анализ полученных данных показал, что минимальные производственные затраты были получены на контрольном варианте и составили 17620 руб./га, а максимальные – на варианте с применением всех комплексных физиологически активных веществ – 20638 руб./га (табл. 1).

Таблица 1 – Структура затрат возделывания озимой пшеницы с использованием КФАВ, в среднем за 2016–2018 гг., руб./га

Вариант опыта	Производственные затраты – всего	В т.ч. прямые затраты							
		всего	заработная плата	ГСМ	амортизация и ремонт техники	минеральные удобрения	семена	КФАВ	прочие
Контроль (без обработок)	17620	13637	965	3018	2234	4460	1200	-	1760
Райкат Старт (обработка семян)	17974	13826	983	3018	2268	4460	1200	115	1782
Аминокат 10% (весеннее кушение)	18261	14047	980	3096	2272	4460	1200	242	1797
Атланте Плюс (колошение)	18516	14243	980	3096	2272	4460	1200	406	1829
Нутривант зерновой (фаза налива зерна)	18773	14441	980	3096	2272	4460	1200	590	1843
Райкат Старт (обработка семян)+Аминокат 10% (весеннее кушение)	18604	14311	997	3187	2288	4460	1200	357	1822
Райкат Старт (обработка семян)+Атланте Плюс (колошение)	18845	14496	997	3187	2288	4460	1200	521	1843
Райкат Старт (обработка семян)+Нутривант зерновой (фаза налива зерна)	19128	14714	997	3187	2288	4460	1200	705	1877
Аминокат 10% (весеннее кушение) +Атланте Плюс (колошение)	19092	14686	1005	3226	2297	4460	1200	648	1850
Аминокат 10% (весеннее кушение)+Нутривант зерновой (фаза налива зерна)	19382	14909	1005	3226	2297	4460	1200	832	1889
Атланте Плюс (колошение)+Нутривант зерновой (фаза налива зерна)	19614	15088	1005	3226	2297	4460	1200	996	1904
Райкат Старт (обработка семян)+Аминокат 10% (весеннее кушение)+Атланте Плюс (колошение)	19592	15071	1031	3397	2309	4460	1200	763	1911
Райкат Старт (обработка семян)+Аминокат 10% (весеннее кушение)+Атланте Плюс (колошение)+Нутривант зерновой (фаза налива зерна)	20638	15875	1085	3408	2384	4460	1200	1353	1985



## Сырая клейковина, %

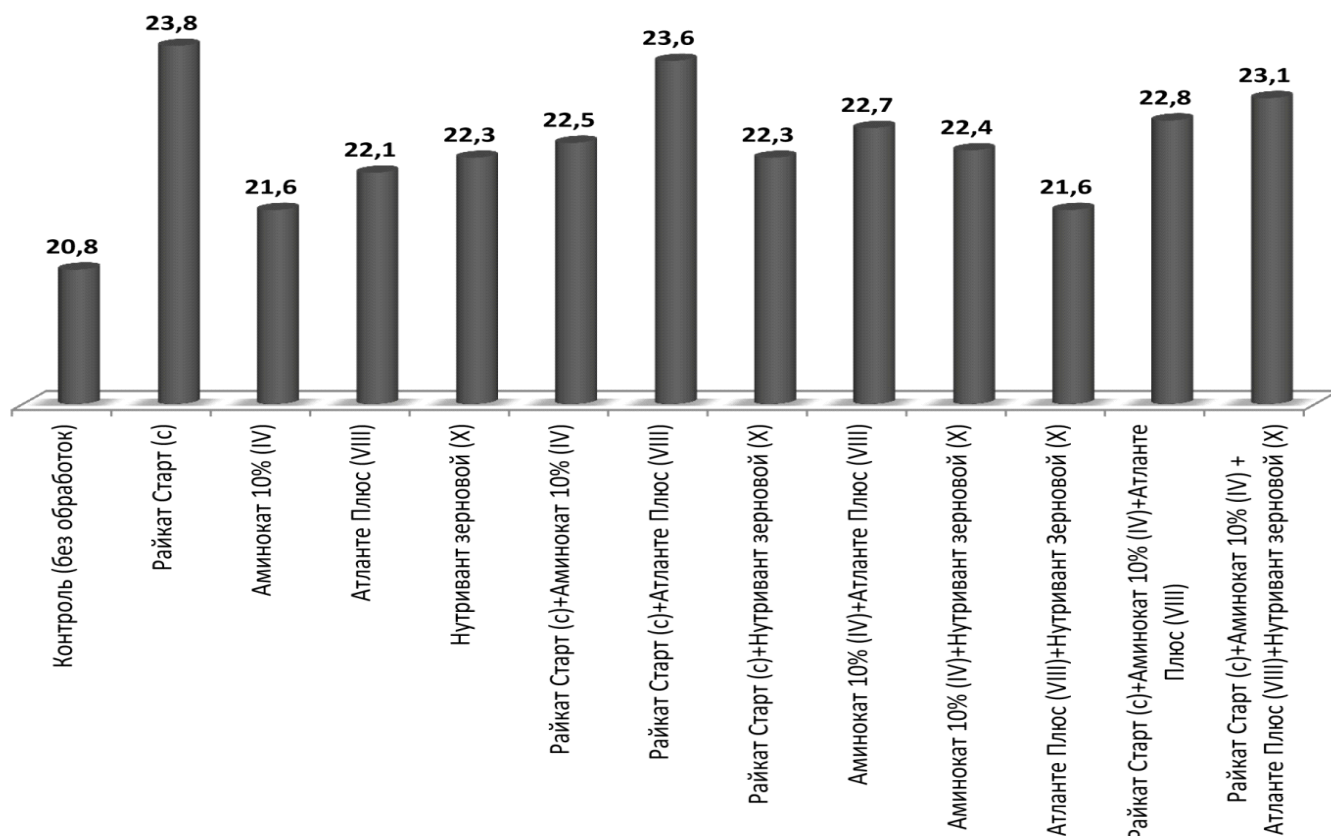


Рисунок 2 – Влияние КФАВ на количество сырой клейковины в зерне озимой пшеницы, в среднем за 2016–2018 гг. ( $HCPO_5 = 0,7$ ).

Анализ структуры затрат показал, что основная часть расходов на всех вариантах опыта приходится на удобрения. Так, удельный вес минеральных удобрений в структуре затрат составил от 21,6% (Райкат Старт (о/с) + Аминокат 10% (IV) + Атланте Плюс (VIII) + Нутривант зерновой (X)) до 25,3% (контроль). Затраты на применение комплексных физиологически активных веществ составили лишь 0,6-6,6% от общепроизводственных затрат.

Проведенный нами анализ экономической эффективности возделывания озимой пшеницы показал, что использование комплексных физиологически активных веществ и их сочетаний на посевах озимой пшеницы способствует увеличению прибыли в расчете на 1 га посевной площади (до 40%) по сравнению с контролем (табл. 2).

Наилучшие результаты по этому показателю отмечены на вариантах: Райкат Старт (о/с) + Атланте Плюс (VIII) – на 8660 руб./га (30%), Райкат Старт (о/с) – на 7631 руб./га (26%) и Райкат Старт (о/с) + Аминокат 10% (IV) + Атланте Плюс (VIII) + Нутривант зерновой (X) – на 11522 руб./га (40%) по сравнению с контролем. Наиболее эффективными с экономической точки зрения, были варианты Райкат Старт (о/с) и Райкат Старт (о/с) + Атланте Плюс (VIII), у которых уровень рентабельности был выше контроля, соответственно на 39 и 35%, а прибыль в расчете на 1 т была больше на 962 и 920 руб. (или на 17,8 и 17,0%).

### Заключение

1. Использование КФАВ на посевах озимой пшеницы способствует увеличению урожайности зерна в среднем на 0,4-1,1 т/га с одновременным повышением содержания количества сырой клейковины в зерне на 0,8-3,0 абсолютных %, без существенного изменения показателей ИДК.

2. Минимальные производственные затраты были получены на контрольном варианте и составили 17620 руб./га, а максимальные на варианте с применением всех комплексных физиологически активных веществ – 20638 руб./га.

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения КФАВ на посевах озимой пшеницы, в среднем за 2016–2018 гг.

Вариант опыта	Цена реализации, руб./т	Себестоимость		Прибыль, руб.		Рентабельность, %
		руб./т	в % к контролю	на 1 т	на 1 га	
Контроль (без обработок)	8700	3293	100,0	5407	28925	164
Райкат Старт (обработка семян)	9500	3131	95,1	6369	36556	203
Аминокат 10% (весеннее кушение)	8700	3106	94,3	5594	32895	180
Атланте Плюс (колошение)	8700	3091	93,9	5609	33597	181
Нутривант зерновой (фаза налива зерна)	8700	3160	96,0	5540	32905	175
Райкат Старт (обработка семян)+Аминокат 10% (весеннее кушение)	8700	3169	96,2	5531	32465	175
Райкат Старт (обработка семян)+Атланте Плюс (колошение)	9500	3173	96,3	6327	37585	199
Райкат Старт (обработка семян)+Нутривант зерновой (фаза налива зерна)	8700	3141	95,4	5559	33855	177
Аминокат 10% (весеннее кушение) +Атланте Плюс (колошение)	8700	3084	93,7	5616	34761	182
Аминокат 10% (весеннее кушение)+Нутривант зерновой (фаза налива зерна)	8700	3146	95,5	5554	34210	177
Атланте Плюс (колошение)+Нутривант зерновой (фаза налива зерна)	8700	3258	98,9	5442	32760	167
Райкат Старт (обработка семян)+Аминокат 10% (весеннее кушение)+Атланте Плюс (колошение)	8700	3181	96,6	5519	34000	174
Райкат Старт (обработка семян)+Аминокат 10% (весеннее кушение)+Атланте Плюс (колошение)+Нутривант зерновой (фаза налива зерна)	9500	3210	97,5	6290	40447	196

3. Применение комплексных физиологически активных веществ на всех вариантах опыта увеличивало прибыль в расчете на 1 га посевной площади озимой пшеницы (до 40% по сравнению с контролем). Наилучшие результаты отмечены на вариантах Райкат Старт (о/с) + Атланте Плюс (VIII) – на 8660 руб./га (или на 30%), Райкат Старт (о/с) – на 7631 руб./га (или на 26%) и Райкат Старт (о/с) + Аминокат 10% (IV) + Атланте Плюс (VIII) + Нутривант зерновой (X) – на 11522 руб./га (или на 40%) по сравнению с контролем.

4. Наиболее эффективными с экономической точки зрения является применение комплексных физиологически активных веществ на вариантах Райкат Старт (о/с) и Райкат Старт (о/с) + Атланте Плюс (VIII). Уровень рентабельности на данных вариантах выше контроля на 39 и 35%, а прибыль в расчете на 1 т – на 962 и 920 руб. или, соответственно, на 17,8% и 17,0%.

### Литература

1. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронная версия) [Электронный ресурс]. URL:

[http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1265196018516](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516) (дата обращения 14.01.19).

2. Статистический бюллетень по данным годовой разработки формы №29 – СХ за 2017 год. - Ставрополь: УФС государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу, 2018. - 220 с.

3. Давидянц Э.С. Состояние, тенденции и пути оптимизации производства качественного зерна озимой пшеницы в Ставропольском крае / Э.С. Давидянц, Ф.В. Ерошенко // Достижения науки и техники АПК – 2017. – № 6. - С. 21-26.

4. Симатин Т.В. Эффективность комплексных физиологически активных веществ нового поколения на посевах озимой пшеницы в условиях 2015 года / Т.В. Симатин, Ф.В. Ерошенко / Бюллетень Ставропольского научно-исследовательского института сельского хозяйства. 2015. №7. - С. 220-226.

5. Шестакова Е.О. Радиационный режим посевов озимой пшеницы в зависимости от основных элементов технологии возделывания в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Е.О. Шестакова, Ф.В. Ерошенко, И.Г. Сторчак // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №3. - С. 23-27.

6. Кулинцев В.В. Рекомендации по научно обоснованному уходу за посевами озимой пшеницы для повышения урожайности зерна и его качества / В.В. Кулинцев, Е.И. Годунова, И.В. Нешин и др. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 32 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

8. Национальный стандарт Российской Федерации. Пшеница. Технические условия. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52554-2006> (дата обращения 22.07.18).

9. Шпилько А.В. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники / А.В. Шпилько, В.И. Драгайцев, П.Ф. Тулапин и др. // Аграрная наука. – ГП УСЗ Минсельхозпрома России, 1998. – 220 с.

10. Санду И.С. Эффективность сельскохозяйственного производства (методические рекомендации) / И.С. Санду [и др.] - М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2013. – 228 с.

### **T.V. Simatin, L.R. Oganyan, F.V. Eroshenko. EFFICACY OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FOR WINTER WHEAT CROPS IN THE AREA OF INSTABLE MOISTENING OF THE STAVROPOL TERRITORY.**

An important place in improving the quality and efficiency of grain production is given to the use of physiologically active substances that contribute to a more rational use of mineral fertilizers, which in turn will reduce the costs of agricultural producers. In this regard, our research was aimed to assess the efficiency of the using complex physiologically active substances when cultivating winter wheat in the zone of instable moistening of the Stavropol Territory. Our studies found that the use of complex physiologically active substances contributed to an increase in grain yield by an average 0,4-1,1 t/ha with a simultaneous increase in the content of crude gluten by 0,8-3,0 absolute %, without a significant change in the gluten deformation index. The analysis of economic efficiency showed that the use of complex physiologically active substances in all variants of the experiment provided an increase in profit per 1 ha of winter wheat

acreage (up to 40% compared to the control). The best results for this indicator were recorded in variants: Raykat Start (o/s) + Atlante Plus (VIII) - 8660 roubles/ha, Raykat Start (o/s) - 7631 roubles/ha and Raykat Start (o/s) + Aminokat 10% (IV) + Atlante Plus (VIII) + Nutrivant grain (X) - 11522 roubles/ha. The most effective from an economic point of view were variants Raykat Start (o/s) and Raykat Start (o/s) + Atlante Plus (VIII), their level of profitability is higher than that of control by 39 and 35%, and profit per 1 ton is more by 962 and 920 roubles or 17,8 and 17,0%, respectively.

*Keywords: winter wheat (Triticum aestivum L.), physiologically active substances, yield, grain quality, efficiency, cost, profitability level.*

**Симатин Тихон Викторович**, аспирант отдела физиологии растений Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра. 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [sim-sniish@mail.ru](mailto:sim-sniish@mail.ru).

**Оганян Лусине Робертовна**, аспирант отдела физиологии растений Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра. 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [oganyan@inbox.ru](mailto:oganyan@inbox.ru).

**Ерошенко Федор Владимирович**, д.б.н., зав. отделом физиологии растений Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра. 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: [yer-sniish@mail.ru](mailto:yer-sniish@mail.ru).

**Tikhon Victorovich Simatin**, postgraduate student at the Department of Plants physiology, North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre. 356241, Stavropol Territory, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: [sim-sniish@mail.ru](mailto:sim-sniish@mail.ru).

**Lusine Robertovna Oganyan**, postgraduate student at the Department of Plants physiology, North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre. 356241, Stavropol Territory, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: [oganyan@inbox.ru](mailto:oganyan@inbox.ru).

**Fedor Vladimirovich Eroshenko**, Dr.Biol.Sci., head of the Department of Plants physiology, North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre. 356241, Stavropol Territory, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: [yer-sniish@mail.ru](mailto:yer-sniish@mail.ru).



---

## ЗООТЕХНИЯ

---

УДК 633.2.031:633.2. 033: 636.2/3

**Угорец В.И., Албегонова Р.Д., Солдатова И.Э.**

### **ВЛИЯНИЕ ВНОСИМЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ТРАВСТОЯ ВОССТАНОВЛЕННОГО ПАСТБИЩА ПРИ ОТКОРМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ГОРНОЙ ЗОНЕ РСО–АЛАНИЯ**

Использование естественных горных территорий крупным рогатым скотом в летний период является одним из резервов в получении высококачественной продукции животноводства, что на сегодняшний день является актуальной проблемой. Экспериментальные исследования были проведены на горном стационаре Даргавской котловины (с. Даргавс, Пригородный район, РСО–Алания) при откорме крупного рогатого скота, находившегося в фермерском хозяйстве. Для опыта было отобрано две группы бычков (по методу пар аналогов) с типичным поголовьем КРС, по 6 голов в каждой, с учетом живой массы и физиологического состояния, которые выпасались на естественном горном пастбище в продолжение всего пастбищного периода. Животные, выбранные в контрольную группу, выпасались на естественном пастбище без внесения удобрений, опытная группа - на улучшенных пастбищах, удобренных биологическими препаратами: агрорудой (10 т/га), перегноем овечьего навоза (10 т/га) и 0,1% водным раствором экстрасола (200 л/га). Продуктивность пастбища за сезон в контрольном варианте была 5,9 т/га, в то время как с удобренного пастбища за сезон было получено 29,9 т/га зеленой массы. При этом питательная ценность корма повысилась и составила на 1 кг сухого вещества в контроле без удобрений 0,92 корм. ед. и 72 г переваримого протеина, против 0,92 корм. ед. и 135 г переваримого протеина с удобренного пастбища, при себестоимости 1 кормовой единицы – 1,53 рубля (в контроле) и 0,60 рублей на удобренном пастбище. Влияние удобрений при откорме КРС на степень роста и развития, обменные процессы, живой вес и ежедневный прирост, мясную продуктивность при использовании наиболее оптимального варианта горного фитоценоза с учетом вносимых биологических удобрений будет способствовать внедрению научно обоснованной структуры горного лугового кормопроизводства.

**Ключевые слова:** *горные пастбища, агроруда, перегной овечьего навоза, экстрасол, молодняк, крупный рогатого скот, продуктивность.*

**Актуальность.** Естественные кормовые травы являются одним из условий успеха в увеличении производства продукции животноводства, а территории горных лугопастбищ - это значительный потенциал и резерв производства кормов [1].

Использованию продукции горных лугов и пастбищ при кормлении в животноводстве посвящены исследования многих ученых страны [2]. В ряде стран Европы пастбища являются основным источником кормов в животноводстве [3]. Из всех кормов, потребляемых в отрасли животноводств,

в нашей республике пастбищные составляют около 45% от общей площади, но используются они, однако, неэффективно [4].

Снижение урожайности сенокосов и пастбищ (0,8-1,2 т/га сухой массы) является следствием отсутствия минимального ухода, бессистемного их использования, и как следствие происходит постепенное снижение продуктивности. Установлено, что за несколько лет нерационального использования пастбищ количество вредных и ядовитых растений в травостое возрастает на 20-30%, а урожайность трав значительно снижается [5]. Известно, что в большинстве хозяйств низкие показатели производства животноводческой продукции связаны со слабой кормовой базой, нехваткой кормов и их низким качеством. Восстановление высокоэффективной кормовой базы в горной зоне позволит реализовать потенциал всей животноводческой отрасли и обеспечить ее высокую устойчивость и продуктивность [6].

Ведущее место в решении данной проблемы отводится вопросу пользования кормовыми угодьями горной зоны на научной основе и роль вносимых биологически активных удобрений в повышении урожайности и качества травостоя восстанавливаемого лугопастбища, а также продуктивные и физиологические особенности молодняка КРС при откорме, что на практике будет являться вкладом в решении актуальной проблемы целесообразного использования горных территорий [7].

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на деградированных участках стационара СКНИИГПСХ на горной территории республики. В течение срока вегетации велось изучение количественных показателей урожайности и питательности пастбищной растительности, используемой для кормления сельскохозяйственных животных [8].

В ходе эксперимента были выделены две группы бычков (по методу пар аналогов) в количестве 6 голов в каждой, которые выпасались на горном лугопастбище в продолжение всего пастбищного периода [9].

Животные, выбранные в контрольную группу, выпасались на природном пастбище, без внесения удобрений, экспериментальные - на улучшенных, удобренных биологическими препаратами: агроудой (10 т/га), перегноем овечьего навоза (10 т/га) и 0,1% водным раствором экстразола (200 л/га).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что внесение биологических удобрений привело не только к повышению урожайности травостоя, но и послужило толчком к более раннему наступлению вегетационного периода (на 20 дней) весной и более позднему его окончанию осенью, что удлинит срок пастбищного содержания животных до 180 дней (до 15 октября) (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность высокогорных пастбищных угодий

Показатели	Урожай травостоя по срокам использования пастбищ (ц/га)						Продуктивность пастбища за сезон, ц/га
	30.V	10.VI	30.VI	25.VII	15.VIII	15.XI	
Контроль без удобрений	8,1	10,2	11,5	12,6	9,1	7,5	59,0
Пастбище удобренное + биодобавки	27,8	43,0	65,6	69,8	53,5	39,1	298,8

Определено, что внесение удобрений способствовало значительному увеличению емкости пастбища. Ближе к осени пастбищные корма уже не могут в полной мере обеспечить потребности животных, и это связано с изменением химической структуры луговых трав.

Установлено, что показатели химического состава травостоя изменялись в зависимости от применяемых подкормок в течение всего периода выпаса. По степени накопления сухого вещества травостой удобренного пастбища отличался немного повышенным содержанием влаги и находился на уровне 24,7% против 25,3% растений без применения удобрений.

Пастбищный травостой удобренного пастбища характеризовался пониженным содержанием жира от 3,7 до 2,6% и, как установлено в результате исследований, низким содержанием БЭВ, что сопряжено с длительностью использования пастбищ - 52,8% против 48% или меньше на 4,8%.

Большую роль при кормлении сельскохозяйственных животных имеет клетчатка, и от количества ее в рационе зависят показатели переваримости других элементов питания корма, значения которой находились в промежутке от 25,1 до 23,5% на абсолютно сухое вещество. С повышением коли-

чества сырого протеина и уменьшением клетчатки в пастбищном травостое, под действием внесенных удобрений повышалась питательная ценность корма и составляла на 1 кг СВ пастбища в контроле без удобрений - 0,92 корм. ед., 72 г переваримого протеина против - 0,92 корм. ед. и 135 г переваримого протеина (удобренного пастбища), при себестоимости 1 кормовой единицы - 1,53 руб. (в контроле) и 0,60 руб. (с удобренного пастбища).

Использование биологических удобрений на естественных пастбищных угодьях горной зоны является экономическим целесообразным, что не может не отражаться на стоимости животноводческой продукции. Так, объективным показателем роста и развития животных является их живой вес.

Выявлено, что при незначительном различии в живой массе, при постановке на опыт, животные экспериментальной группы превосходили контрольных: 9-месячного возраста на 1,2%; 12-месячного возраста на 6,56%; 15-месячного возраста на 5,5%. По результатам можно сделать вывод, что увеличенное содержание макро- и микроэлементов в пастбищном корме оказало положительное влияние на прирост живой массы в экспериментальной группе животных.

Наиболее емко продуктивные качества животных характеризует их оценка по экстерьеру и конституции, так как высокая продуктивность животных связана с большим физиологическим напряжением всех систем организма, поэтому они должны быть конституционально крепкими [10].

Сравнительная характеристика линейного роста подопытных бычков представлена (табл. 2). Анализ полученных данных показал, что лучшие условия кормления животных в группе 2 предполагают увеличение линейного роста их по сравнению с аналогами в группе контроля.

Таблица 2 – Промеры тела подопытных бычков по возрастным периодам исследований

Промеры	Группа по возрастным периодам					
	1 контрольная			2 опытная		
	6 мес.	9 мес.	12 мес.	6 мес.	9 мес.	12 мес.
Высота в холке	77,82 ±1,50	86,20 ±0,37	103,60 ±0,70	85,40 ±2,13	87,40 ±0,19	110,56 ±0,35
Глубина груди	28,74 ±0,65	29,50 ±0,27	40,10 ±0,37	31,06 ±0,57	31,50 ±0,29	44,20 ±0,12
Ширина груди	22,32 ±0,73	22,50 ±0,19	30,40 ±0,32	22,70 ±0,38	23,80 ±0,25	33,20 ±0,21
Обхват груди	89,24 ±0,33	98,60 ±0,57	111,40 ±0,33	91,64 ±0,47	101,50 ±1,53	118,50 ±0,26
Косая длина туловища	87,50 ±0,63	92,80 ±0,10	113,50 ±0,27	89,8 ±0,59	93,60 ±0,26	118,60 ±0,30
Ширина в маклоках	18,30 ±0,15	19,00 ±0,10	24,90 ±0,13	18,34 ±0,14	19,36 ±0,14	27,00 ±0,20
Обхват пясти	8,16 ±0,12	9,24 ±0,40	10,80 ±0,17	8,46 ±0,15	9,46 ±0,25	11,90 ±0,15
Ширина в тазобедренных сочленениях	18,80 ±0,38	20,50 ±0,21	23,50 ±0,47	18,88 ±0,10	21,50 ±0,29	25,40 ±0,23
Ширина в плечелопаточных сочленениях	18,60 ±0,10	20,66 ±0,30	22,90 ±0,13	19,1 ±0,12	21,16 ±0,21	24,20 ±0,28

Для определения влияния применяемых биологически активных удобрений на организм молодых животных были изучены, как биохимические, так и гематологические параметры их крови. Совокупное изучение данных показателей допускает оценку общего физиологического развития бычков в группах. Определено, что во все изучаемые этапы животные экспериментальной группы опережали контрольных, преобладание сохранилось до конца исследований, в пределах физиологических норм, состояние здоровья животных в обеих группах оставалось положительным.

Таблица 3 – Биологические показатели крови животных экспериментальной группы

Показатели	Группа	
	1 контрольная	2 экспериментальная
6 месяцев		
Гемоглобин, г/л	106,04±0,31	110,40±0,29
Эритроциты 10 <sup>12</sup> /л	5,75±0,02	6,22±0,03
Лейкоциты 10 <sup>9</sup> /л	7,56±0,07	7,44±0,04
Общий белок %	7,08±0,04	7,83±0,02
9 месяцев		
Гемоглобин, г/л	105,90±0,98	110,00±0,34
Эритроциты 10 <sup>12</sup> /л	5,42±0,04	5,94±0,05
Лейкоциты 10 <sup>9</sup> /л	7,42±0,06	7,61±0,09
Общий белок %	7,26±0,07	7,90±0,04
12 месяцев		
Гемоглобин, г/л	107,50±0,27	115,70±0,25
Эритроциты 10 <sup>12</sup> /л	5,64±0,04	6,12±0,06
Лейкоциты 10 <sup>9</sup> /л	7,50±0,10	7,65±0,10
Общий белок %	7,41±0,15	8,14±0,09

При изучении показателей кумуляции гемоглобина в крови отмечена тенденция увеличения его с возрастом бычков, но в экспериментальной группе животных наблюдалось достоверное повышение концентрации гемоглобина ( $P > 0,001$ ) по отношению к контрольной группе. По количественным показателям красных кровяных телец также отмечалось их достоверное увеличение в экспериментальной группе ( $P > 0,001$ ). Итоговые результаты определения общего белка крови указали на некоторое повышение данного показателя в экспериментальной группе животных по отношению к контрольной (табл. 3).

Зафиксировано увеличение количества общего белка во все периоды исследований по возрастным меркам. При сравнительной оценке данного показателя в группе контроля замечено его достоверное увеличение в крови экспериментальной группы бычков ( $P > 0,001$ ). Определена корреляционная связь содержания общего сывороточного белка с обменом азота и продуктивными показателями животных, что доказывает увеличение интенсивности белкового обмена и, тем самым, значительные приросты общей массы животных.

### Выводы

Выявлено, что для дальнейших исследований и экологических прогнозов представляется целесообразным применение микробиологических препаратов и удобрений, способствующих обеспечению потребности животных в питательных веществах и получению от них продукции на протяжении всего опытного периода.

Определено, что большей интенсивности роста во все возрастные этапы достигли бычки II группы. За период исследования среднесуточный прирост их живой массы составил 693 г, что больше по сравнению с контролем на 92 г или на 15,3%.

Установлено, что внесение биологических удобрений на пастбища способствовало более полному использованию корма, продлению пастбищного периода до 180 дней и увеличению нагрузки на 1 га с 0,8 (на контрольном варианте) до 3,86 условных голов, при снижении стоимости 1 кормо-



вой единицы в 2,5 раза (1,53 против 0,60 руб.) и получению дополнительной прибыли от экспериментальных бычков на голову - 4460 рублей.

#### Литература

1. Газданов А.У. Горные лугопастбищные угодья Северного Кавказа и пути их улучшения / А.У. Газданов, Э.Д. Солдатов. - Владикавказ, 2006. - 127с.
2. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. ВНИИК им. В.Р. Вильямса. Под ред. М.Г. Быкова. Ч.1. - М., 1971.- С. 5-211.
3. Барнет А. Физиологические основы рационального кормления жвачных животных / А. Барнет, Р. Рейд. – М.: Колос, 1964. - С. 232-272.
4. Солдатова И.Э. Ресурсосберегающие технологии в сохранении экологической безопасности горных экосистем Северного Кавказа. / И.Э. Солдатова, Э.Д. Солдатов // Вестник АПК Ставрополя. 2016. №2 (22). - С. 252–256.
5. 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.
6. Солдатова И.Э. Формирование травосмесей при создании культурных пастбищ в горной зоне Северного Кавказа. / И.Э. Солдатова, Э.Д. Солдатов, А.А. Аббаев // Вестник АПК Ставрополя. 2017. - №3 (27). - С. 50-53.
7. Албегонова Р.Д. Пастбищно-сенокосное использование высокопродуктивных травостоев и их влияние на продукцию грубошерстных овец тушинской породы / Р.Д. Албегонова, В.И. Угорец, И.Э. Солдатова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №3. - С.52-58.
8. 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.
9. Лукашик Н.А. Зоотехнический анализ кормов / Н.А. Лукашик, В.А. Тащилин. - М., 1985. - 202 с.
10. Цогоев Н.Д. Нормы и рационы кормления с.-х. животных и таблицы питательности кормов / Н.Д. Цогоев, В.Х. Темираев, Ф.Н. Цогоева. – Владикавказ, 1999. - 339 с.

#### **V.I. Ugorets, R.D. Albegonova, I.E. Soldatova. EFFECT OF THE APPLIED BIOLOGICAL FERTILIZERS ON THE YIELD AND QUALITY OF HERBAGE IN RESTORED PASTURES DURING THE CATTLE FATTENING IN THE MOUNTAIN AREA OF NORTH OSSETIA–ALANIA.**

The use of natural mountain areas by cattle in the summer is one of the reserves in obtaining high-quality animal products, which nowadays is a relevant problem. Experimental studies were conducted on mountain station in Dargavskaya hollow (Dargavs, Prigorodny district, RNO–Alania) when fattening the cattle on the farm., Two groups of bull-calves (by the analogue scale) with a typical cattle livestock, 6 heads each, based on the live weight and physiological state, and which were grazed on a natural mountain pasture during the entire pasture period, were selected for the experiment. The animals selected for the control group were grazed on the natural pasture without fertilization, the experimental group – on improved pastures fertilized with biological preparations: agricultural ore (10 t/ha), sheep manure (10 t/ha) and 0,1% aqueous solution of extrasol (200 l/ha). The pasture productivity for the season in the control variant was 5,9 t/ha, while the fertilized pasture yielded 29,9 t/ha of green mass for the season. At the same time, the feed nutritional value increased and amounted to 0,92 feed units per 1 kg of dry matter in the control without fertilizers and 72 g of the digestible protein vs 0,92 feed units and 135 g of digestible protein from the fertilized pasture, at the cost of 1 feed unit – 1,53 roubles (in the control) and 0,60 roubles on the fertilized pasture. The effect of fertilizers when fattening cattle on the level of growth and development, metabolic processes, live weight and daily gain, meat productivity using the most optimal variant of the mountain phytocenosis including the applied biological fertilizers will contribute to the introduction of science-based structure of mountain meadow feed production.

*Keywords: mountain pastures, agricultural ore, sheep manure, extrasol, young animals, cattle, productivity.*

**Угорец Валентина Иосифовна**, к.с.-х.н., с.н.с. лаборатории горного луговодства и животноводства СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН. 363110, РСО–Алания, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1, т. (8672) 23-04-15. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru).

**Албегонова Римма Дрисовна**, к.с.-х.н., с.н.с. лаборатории горного луговодства и животноводства СКНИИГПСХ ВЦ РАН. 363110, РСО–Алания, с. Михайловское, ул. Вильямса 1, т. (8672) 23-04-15. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru).

**Солдатова Ирина Эдуардовна**, к.б.н., с.н.с. лаборатории горного луговодства и животноводства СКНИИГПСХ ВЦ РАН. 363110, РСО–Алания, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1. E-mail: [irasha2012@mail.ru](mailto:irasha2012@mail.ru).

**Valentina Iosifovna Ugorets**, Cand.Agr.Sci., senior researcher at the laboratory of Mountain meadow management and animal husbandry, North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture, Vladikavkaz Scientific Centre of Russian Academy of Sciences. 363110, Republic of North Ossetia–Alania, village Mikhaylovskoye, 1 Williams str., tel. 8(8672) 23-04-15. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru).

**Rimma Drisovna Albegonova**, Cand.Agr.Sci., senior researcher at the laboratory of Mountain meadow management 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, village Mikhaylovskoye, 1 Williams str., tel. 8(8672) 23-04-15. E-mail: [skniigpsh@mail.ru](mailto:skniigpsh@mail.ru).

**Irina Eduardovna Soldatova**, Cand.Biol.Sci., senior researcher at the laboratory of Mountain meadow management 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, village Mikhaylovskoye, 1 Williams str. E-mail: [irasha2012@mail.ru](mailto:irasha2012@mail.ru).

УДК 636.08.003

**Тукфатулин Г.С., Пицхелаури Г.Б., Маргиева Ф.Т.,  
Ваниева Б.Б., Годжиев Р.С.**

## **ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ РАЗНОЙ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ**

Совершенствование разводимой породы скота зависит от формирования высокопродуктивного стада. Научно-хозяйственные опыты проведены в СПК Пригородного района РСО–Алания. В результате исследований изучена взаимосвязь экстерьерных особенностей коров черно-пестрой и красной степной пород с индексом их поведенческой активности. Оценка животных по промерам дала возможность сравнивать их между собой. По черно-пестрой породе коров: тазогрудная часть у активной группы коров составила 85 см против 90 см инфрапассивной; грудной А 61 см против 65 см ИП; сбитости А 119 см против 121,5 см ИП; перерослости А 101 см против 103,5 см ИП. По красной степной породе коров: тазогрудная часть у А группы 85,7 см против 87,8 см ИП; растянутости А 120 см против 121 см ИП; сбитости А 118 см против 120 см; перерослости А 101 см против 102,9 см ИП. Одним из важнейших признаков молочности считают величину вымени, которая характеризуется шириной, длиной, глубиной и обхватом. Черно-пестрой породы ширина вымени активной группы 35,5 см против  $31,2 \pm 0,5$  см инфрапассивной группы; длина А 43,7 против 39,7 см ИП; обхват вымени А 119 см против 112 см ИП; глубина вымени 25,2 см А против 21,3 см ИП. По красной степной породе ширина вымени активной группы 34 см против 30, ИП; длина вымени А 42,6 см; обхват вымени 116 см против 108 см ИП; глубина вымени 24,9 см против 20,9 см. Полученные результаты свидетельствуют, что коровы всех групп черно-пестрой породы отличались экстерьером молочного типа, были пропорционально сложены, имели сухие конечности, угловатые формы, а также имели хорошо развитое вымя правильной формы.

**Ключевые слова:** *коровы, порода, черно-пестрая, красная степная, экстерьер, конституция, индекс их поведенческой активности, вымя, продуктивность.*

**Актуальность темы.** Развитие отечественного скотоводства идет по пути широкого использования ценного мирового генофонда животных. При использовании современных технических и технологических решений невозможно повысить молочную продуктивность и улучшить качество молока без учета биологических особенностей животных их поведенческих реакций [1-3, 6-8].

В настоящее время в молочном скотоводстве селекционно-племенная работа направлена на повышение способностей, проявлять высокую молочную продуктивность, но при этом мало внимания

уделяется вопросу этологической оценки. При разработке новых научно обоснованных методов учет этологических показателей дает возможность животным более полно проявлять генетически запрограммированную продуктивность и позволяет спрогнозировать их продуктивные качества [4-6].

Давая оценку хозяйственной ценности необходимо учитывать помимо продуктивности в обязательном порядке и поведенческую активность животных.

**Цель работы:** изучить хозяйственные и биологические особенности животных разной поведенческой активности коров черно-пестрой и красной степной пород.

**Материал и методы исследований.** Для проведения исследований в СПК «Радуга» Пригородного района РСО–Алания были коровы черно-пестрой и красной степной пород по второй лактации. Для решения задач исследования подопытных животных отбирали по методике В.И. Великжанина (2000) посредством наблюдения на протяжении 14 часов трех смежных суток.

В качестве единицы измерения был взят пятиминутный интервал для регистрации состояния животного (неактивного и активного).

К неактивному состоянию относятся элементарные акты: бездействие животного в положении лежа и сон; к активному состоянию – поедание и пережевывание корма в положении стоя и лежа, прием воды, бездеятельность в положении стоя.

Комфортное состояние животного условно разделено по каждой породе, в зависимости от индекса общей активности на 4 группы: 1 – «Инфрассивные», 2 – «Пассивные», 3 – «Активные», 4 – «Ультрассивные». Для этого был проведен хронометраж поведения с 5 минутным интервалом в течение трех суток для возможности получить наиболее полные сведения о ритмичности проявления поведенческих реакций.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В нашей работе изучалась взаимосвязь экстерьерных особенностей коров черно-пестрой и красной степной пород с индексом их поведенческой активности. Опыты проводились на 33 коровах черно-пестрой и 29 животных красной степной породы.

Более точным и объективным методом оценки экстерьера служит измерение частей тела. Оценка животных по промерам дает возможность сравнивать их между собой.

Каждый промер мы брали в определенной анатомической точке тела. Измерение статей дало нам возможность сравнивать животных между собой и отдельное животное с группой, так как от промеров зависит тип сложения. Для сравнения экстерьера животных мы вычисляли индексы. Индексом называют отношение одного промера к другому, выраженное в процентах. При вычислении индексов обычно берут анатомически связанные между собой промеры, характеризующие пропорции тела животного, особенности его телосложения и конституции. Для характеристики конституциональных особенностей и направления продуктивности у крупного рогатого скота вычисляли следующие индексы: длинноногости, растянутости, тазогрудной, грудной, сбитости, перерослости, костистости.

На основании промеров мы составляли характеристику телосложения, как отдельного животного, так и групп.

Таблица 1 – Средние показатели индексов телосложения коров в 4-летнем возрасте

Индексы	Порода							
	черно-пестрая				красная степная			
	ИП	П	А	УА	ИП	П	А	УА
Длинноногости	46	47	46,5	46,5	46,5	46	45,5	47
Растянутости	119	120,	120	119,3	121	120,5	120	119,7
Тазогрудной	89	90	85	85,4	88	87,8	85,7	89
Грудной	63	65	61	65,7	62,9	61,1	61,5	64,6
Сбитости	120,2	121,5	119	124,3	123,5	120	118	123,4
Перерослости	102,4	103,5	101	102,7	102,9	102,1	101,8	102,2
Костистости	14,7	14,7	14,6	14,4	14,6	14,5	14,6	14,7

Из полученных результатов при сравнении показателей со стандартом черно-пестрой и красной степной пород можно сделать заключение, что коровы всех групп черно-пестрой породы отличались экстерьером молочного типа, были пропорционально сложены, имели сухие конечности, угловатые формы, имели хорошо развитое вымя правильной формы. Что нельзя сказать о животных красной степной породы у них желательным экстерьером обладали только животные пассивной и активной групп, остальные коровы характеризовались переходным типом от молочно-мясного к молочному.

Полученные данные опыта дают нам возможность сделать заключение, что разделение коров по типу поведенческой активности влияет на экстерьерные особенности коров, где животные активных групп в обеих породах имели ярко выраженный молочный тип телосложения.

В настоящее время невозможно разрабатывать мероприятия по стимуляции молочной продуктивности молочных или поддержки ее на высоком уровне, без знания основ развития, роста и особенностей физиологической деятельности молочной железы.

Для выявления особенностей разных классов поведенческой активности нами сделаны промеры вымени коров (табл. 2).

Таблица 2 – Промеры вымени коров разных классов поведенческой активности, см

Показатели	Порода							
	черно-пестрая				красная степная			
Группа коров	ИП	П	А	УА	ИП	П	А	УА
Размер вымени:								
ширина	31,2 ±0,5	32,5 ±0,4	35,5 ±0,6	34,2 ±0,5	30,8 ±0,6	31,7 ±0,5	34,8 ±0,6	34,5 ±0,5
длина	39,7 ±0,4	42,1 ±0,5	43,7 ±0,5	42,9 ±0,7	38,7 ±0,6	40,3 ±0,4	42,6 ±0,6	41,9 ±0,5
обхват	112 ±0,8	115 ±0,6	119 ±0,8	116 ±0,8	108 ±0,8	111 ±0,7	116 ±0,7	114 ±0,8
глубина	21,3 ±0,4	22,8 ±0,3	25,2 ±0,4	24,7 ±0,5	20,9 ±0,5	22,6 ±0,4	24,9 ±0,5	23,7 ±0,5
Расстояние вымени от пола	60 ±0,6	58,8 ±0,7	57,7 ±0,6	56,9 ±0,7	61,3 ±0,7	60,2 ±0,8	57,4 ±0,6	58,4 ±0,6
Расстояние между сосками:								
передними	13,6 ±0,4	14,5 ±0,3	18,2 ±0,5	16,3 ±0,4	12,4 ±0,5	12,9 ±0,4	16,5 ±0,4	16,1 ±0,3
задними	9,6 ±0,4	9,4 ±0,5	12,9 ±0,3	11,7 ±0,4	9,1 ±0,4	8,9 ±0,5	12,3 ±0,4	11,5 ±0,5
сбоку	10,3 ±0,3	11,1 ±0,3	14,7 ±0,5	13,2 ±0,4	10,1 ±0,4	11,5 ±0,5	13,1 ±0,4	13 ±0,3
Диаметр сосков	2,3 ±0,2	2,5 ±0,3	2,6 ±0,2	2,4 ±0,2	2,2 ±0,3	2,3 ±0,2	2,5 ±0,3	2,4 ±0,2
Для передних сосков	6,2 ±0,4	5,7 ±0,5	5,2 ±0,5	6,1 ±0,3	6,1 ±0,4	7,2 ±0,4	7,8 ±0,5	6,9 ±0,4
Для задних сосков	5,4 ±0,3	6,0 ±0,4	5,7 ±0,5	5,9 ±0,4	5,5 ±0,5	6,8 ±0,5	7,1 ±0,4	6,2 ±0,4
Форма сосков:								
цилиндрические	7	4	7	5	5	5	6	2
конические	2	4	1	3	3	2	1	5
Индекс вымени, %	46-54	44-56	48-52	46-54	44-56	46-54	47-53	42-58
Форма вымени:								
округлая	7	5	1	4	6	4	1	3
чашеобразная	2	3	7	4	2	3	6	4
Скорость молокоотдачи, кг/мин.	1,71	1,83	2,38	2,08	1,89	1,95	2,17	2,03

Одним из важнейших признаков молочности считают величину вымени, которая характеризуется шириной, длиной, глубиной и обхватом. Согласно данным [6], существует достоверная положительная связь между удоем и шириной вымени у коров первотелок, а у животных второй и третьей лактации - между длиной вымени и удоем. В работах [7] и др., [4] и др. приводят данные о существовании тесной корреляционной связи между промерами длины, ширины и глубины вымени с удоем, наиболее высокий уровень у коров – первотелок.

Нами установлено, что ширина, длина, обхват и глубина вымени имели достоверно ( $P \leq 0,05$ ) большую емкость у коров активной группы как у черно-пестрой, так и у красной степной пород.

Диаметр и длина сосков у всех коров находится в пределах нормы. Все животные отличались желательной формой сосков конической и цилиндрической формой.

M±m

Важное практическое значение имеет форма вымени, и отношение удоя из передних долей к задним, выраженное в процентах. В идеале это соотношение должно быть 50/50, причем, чем меньше разница в удое разных долей, тем меньше отрицательное влияние холостого доения на выдоенные доли вымени.

При оценке функциональных свойств вымени огромное значение имеет молокоотдача. Так, у коров черно-пестрой породы активной группы по сравнению с инфрапассивной группы разница составляла 0,67 кг, у красных степных 0,28 кг.

Для установления основных физиологических показателей коров мы вычисляли число дыханий путем визуального наблюдения за животным и подсчетом его дыхательных движений в течение одной минуты.

Пальпацию (прощупывание) пульса проводили 2-3 пальцами. Пульс пальпировали у коров – на наружной челюстной артерии, идущей вдоль переднего края массива.

Температуру тела у животных измеряли термометром в прямой кишке.

Таблица 3 – Основные физиологические показатели коров

Показатели	Черно-пестрые				Красно-степные			
	ИП	П	А	У	ИП	П	А	У
Количество животных, гол.	5	5	5	5	5	5	5	5
Число дыханий в мин.	18	20	24	19	20	22	25	19
Пульс удар/мин.	42,5	44,0	51,0	45,5	43,5	45,0	48,0	44,5
Температура тела, С°	37,9	37,6	37,9	38	37,8	38	38,1	37,8

Как видно из данной таблицы, существенной разницы в количестве дыханий животными, частотой пульса и температурой тела нет, результаты полученных исследований незначительно колеблются как у черно-пестрых, так и у красной степных коров. Данные показатели находятся в пределах нормы.

### Заключение

На основе полученных данных можно сделать заключение, что разделение коров по типу поведенческой активности влияет на экстерьерные особенности коров. Животные активных групп в обеих породах имели более яркий выраженный молочный тип телосложения, по сравнению со сверстницами из других групп.

Установлено, что ширина, длина, обхват и глубина вымени имели достоверно ( $P \leq 0,05$ ) большую емкость у коров активной группы как у черно-пестрой, так и у красной степной пород.

Не установлено разницы в количестве дыханий, частотой пульса и температурой тела животных. Данные показатели находятся в пределах нормы.

### Литература

1. Битюков, И.П. Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных. / И.П. Битюков, В.Ф. Лысов, Н.А. Сафонов. - М: Агропромиздат. – 1990. - 87с.

2. Великжанин В.И. Генетика поведения сельскохозяйственных животных (этология, темперамент, продуктивность) / В.И. Великжанин. - СПб., 2004. - 204 с.
3. Горлов И.Ф. Хозяйственно-полезные признаки черно-пестрого скота поволжского типа в зависимости от генотипа. / И.Ф. Горлов, А.И. Сивков, А.В. Ранделин // Зоотехния. - 2005. - №11. - С.23-24.
4. Графф К. Тесная связь формы и функциональности: Морфология сосков и вымени высокоудойных коров / К. Графф, Ш. Гайдель, Г. Свальве, У. Бергвельд // Новое сельское хозяйство. - 2007. - №1. - С.84-86.
5. Грачев И.И. Физиология лактации сельскохозяйственных животных / И.И. Грачев, В.П. Галанцев. - М.: Колос, 2002. - 279 с.
6. Гриценко С. Молочная продуктивность и технологические свойства вымени черно-пестрого скота / С. Гриценко // Молочное мясное скотоводство. - 2008. - №5. - С.27.
7. Крылова Г.Н. Взаимосвязь промеров тела и вымени с молочной продуктивностью коров / Г.Н. Крылова [и др.] // Научные труды ВИЖа. - Дубровицы, 2005. - Вып. 63. - Т. 1. - С.59-62.
8. Тукфатулин Г.С. Продуктивность и качество молока коров при скармливании им кормов, выращенных по интенсивным технологиям / Г.С. Тукфатулин, А.А. Хетагурова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №1. - С.59-62.

**G.S. Tukfatulin, G.B. Pitskhelauri, T.F. Margieva, B.B. Vanieva, R.S. Godzhiev. ECONOMIC AND BIOLOGICAL FEATURES OF ANIMALS WITH DIFFERENT BEHAVIORAL ACTIVITY.**

The breed improvement depends on the formation of a highly productive herd. Scientific and economic experiments were conducted in the agricultural production co-operative of Prigorodny district, RNO–Alania. The experiments resulted in studying the interrelation of exterior features of black-pied and red steppe cows with their behavioral activity index. Animals evaluation by measurements made it possible to compare them with each other. For the black-pied cows: the pelvic-pectoral part of the active cows group was 85 cm vs 90 cm of infra-passive; pectoral in A group – 61 cm vs 65 cm in IP; blockiness in A group – 119 cm vs 121,5 cm in IP; overgrowth in A group – 101 cm vs 103,5 cm in IP. For the red steppe cows: the pelvic-pectoral part in A group – 85,7 vs 87,8 cm in IP; lengthiness in A group – 120 cm vs 121 cm in IP; blockiness in A group – 118 cm vs 120 cm; overgrowth in A group – 101 cm vs 102,9 cm in IP. One of the most important signs of milkiness is the udder size, which is characterized by width, length, depth and girth. For the black-pied breed the udder width in the active group is 35,5 cm vs 31,2 ± 0,5 cm in the interpassive group; length in A group – 43,7 vs 39,7 cm in IP; udder girth in A group – 119 cm vs 112 cm in IP; udder depth in A group – 25,2 cm vs 21,3 cm IP. For the red steppe breed the udder width in the active group is 34 cm vs 30 cm in IP; udder length in A group – 42,6 cm, udder girth – 116 cm vs 108 cm in IP; udder depth – 24,9 cm vs 20,9 cm. Obtained results show that cows in all groups of black-pied breed was differed in the exterior of the dairy type, body constitution was in proportionate, had dry limbs, angular forms, as well as a well-developed udder of the regular shape.

*Keywords: cows, breed, black-pied, red steppe, exterior, constitution, their behavioral activity index, udder, productivity.*

**Тукфатулин Гильмидин Салахидинович**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства Горского ГАУ. 362007, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кутузова, 83, корп.3, кв.9. E-mail: [techfak@gorskigau.com](mailto:techfak@gorskigau.com).

**Пицхелаури Георгий Борисович**, аспирант кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства Горского ГАУ. 363120, РСО–Алания, Пригородный район, ст. Архонская, ул. Красная, 12. E-mail: [zhere-15m@mail.ru](mailto:zhere-15m@mail.ru).

**Маргиева Фатима Тимофеевна**, к.б.н., доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-57-85. E-mail: [techfak@gorskigau.com](mailto:techfak@gorskigau.com).

**Ваниева Бэла Бексолтановна**, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [bela.vanieva@mail.ru](mailto:bela.vanieva@mail.ru).

**Годжиев Руслан Солтанбекович**, к.т.н., доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т.(8672) 53-01-31. E-mail: [grs2007@mail.ru](mailto:grs2007@mail.ru).

**Gilmidin Salakhidinovich Tukfatulin**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362007, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 83/3 Kutuzov str., Fl. 9. E-mail: [techfak@gorskigau.com](mailto:techfak@gorskigau.com).

**Georgy Borisovich Pitskhelauri**, postgraduate 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, Prigorodny district, stanitsa Arkhonskaya, 12 Krasnaya str. E-mail: [zhere-15m@mail.ru](mailto:zhere-15m@mail.ru).

**Fatima Timofeevna Margieva**, Cand.Biol.Sci., associate 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) 53-57-85. E-mail: [tech-fak@gorskigau.com](mailto:tech-fak@gorskigau.com).

**Bela Beksoltanovna Vanieva**, Cand.Agr.Sci., associate 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. E-mail: [bela.vanieva@mail.ru](mailto:bela.vanieva@mail.ru).

**Ruslan Soltanbekovich Godzhiev**, Cand.Tech.Sci., Associate 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) 53-01-31. E-mail: [grs2007@mail.ru](mailto:grs2007@mail.ru).

УДК 636.22/28.082

**Приступа В.Н., Колосов Ю.А., Торосян Д.С., Дороженко С.А.**

## **ПРОИЗВОДСТВО ГОВЯДИНЫ ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ДОРАЩИВАНИИ БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ И МЯСНЫХ ПОРОД**

При производстве говядины применяется стойлово-пастбищная система, при которой коммерческих бычков выращивают на растительных кормах до живой массы 400-450 кг с приростом на уровне 600-900 грамм на голову в сутки. При их убойе масса туши не превышает 230 кг, что соответствует только четвертому уровню требований действующего стандарта говядины. Для получения туши категории «Супер», в условиях промышленного комплекса Песчанокосского района Ростовской области, проведено интенсивное выращивание 8-месячных бычков молочных и мясных пород, приобретенных в хозяйствах, использующих стойлово-пастбищную систему. Выращивание бычков с 8-ми до 18-месячного возраста проводилось с использованием самокормушек и кормления вволю грубыми и концентрированными кормами. Нашими этологическими наблюдениями было установлено, что на потребление кормов бычки в среднем использовали 27-28 %, на жвачку – 44-45 и на отдых – 20 % суточного времени. За 10-месячный период суточный прирост живой массы бычков русской комолой породы в среднем составил 1359, а симментальской, казахской белоголовой и чёрно-пёстрой – 1340, 1334 и 1282 грамм соответственно. При убойе живая масса их была – 593, 586, 583 и 563 кг, а масса туши варьировала от 315 кг у бычков чёрно-пёстрой до 339 кг у бычков русской комолой породы. Рентабельность выращивания была на уровне 12,25 у чёрно-пёстрых и 15,07-16,57% у бычков специализированных пород.

**Ключевые слова:** бычки, откорм, промышленный комплекс, суточный прирост, морфологический состав туши, показатели убойе.

**Введение.** В современных условиях, для эффективного импортозамещения говядины в стране, отечественным сельхозпроизводителям, прежде всего, необходимо сократить сроки выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота. В большинстве хозяйств среднесуточные приросты на выращивании, откорме и нагуле скота находятся на уровне ниже 600 г. Поэтому в России средняя живая масса скота, реализованного на убой, колеблется в пределах 390-420 кг, с массой туши 210-230 кг. Это соответствует требованиям говядины четвертого уровня действующего стандарта ГОСТ Р 54315-2011. Все сложившиеся системы выращивания и откорма молодняка основаны на максимальном использовании зеленых кормов, сенажа, силоса, соломы при минимальных затратах концентратов, что позволяет получать в двухлетнем возрасте животных с живой массой 400-450 кг и легковесную тушу при убойе. Поэтому разработка и совершенствование технологии интенсивного выращивания молодняка крупного рогатого скота для получения в 18-месячном возрасте живой массы 550-600 кг и тяжеловесной туши категории «Супер» является большим резервом увеличения производства и повышения качества говядины [1, 4, 9].

Для решения продовольственной проблемы в России предназначен генофонд животных молочного и мясного направлений продуктивности. Полученный молодняк выращивается при стойлово-пастбищной системе в маточных хозяйствах, или реализуется для интенсивного доращивания на промышленные комплексы [2, 3, 5, 7].

В последние годы в большинстве сельхозпредприятий при выращивании молодняка среднесуточный прирост колеблется на уровне 600-900 грамм. Поэтому для повышения предубойной массы и сокращения продолжительности выращивания целесообразно полученный коммерческий молодняк интенсивно доращивать на спецкомплексах промышленного типа [6, 8].

**Целью работы** являлась сравнительная оценка энергии роста, мясной продуктивности и качества говядины бычков молочных и мясных пород при их интенсивном откорме без применения сочных кормов и биодобавок.

**Материал и методика исследований.** Для научно-хозяйственного опыта в условиях промышленного комплекса ООО «Агропарк-Развильное» Ростовской области в октябре 2016 года было отобрано по принципу аналогов по 18 бычков чёрно-пёстрой (1 группа), симментальской (2 группа), русской комолой (3 группа) и казахской белоголовой (4 группа) пород с живой массой 180-195 кг в 8-месячном возрасте. Все животные находились в одном загоне, оборудованном самокормушками для грубых и концентрированных кормов, которые поедались вволю. При этом они имели свободный доступ в помещение для отдыха. Для изучения возрастной динамики живой массы и энергии роста, их индивидуально взвешивали при постановке на опыт, в годичном, 15- и 18-месячном возрасте.

Учет поедаемости кормов оценивали еженедельно по общепринятой методике – групповым методом, а учет несъеденных остатков корма – ежемесячно за два смежных дня. По фактическому расходу кормов на одно животное установили оплату корма продукцией. Для изучения этологии учитывали в течение суток по 3 животным из каждой группы продолжительность времени на выполнение поведенческих действий. Оценку мясной продуктивности проводили путем контрольного убоя по 3 головы бычков из каждой группы в 18-месячном возрасте на мясокомбинате ООО МПК «Виктория» по методике ВИЖа. Левая полутуша подвергалась обвалке, при которой учитывался выход мышечной, жировой и костной тканей. Определение окупаемости затрат при интенсивном откорме животных проводили по данным сравнения стоимости кормов, труда, энергоресурсов и других составляющих затрат с поступлением средств от реализации продуктов убоя.

**Результаты исследований.** Эффективная реализация генетического потенциала породы проявляется при уровне кормления, обеспечивающем энергию роста молодняка не ниже 800 грамм в сутки [2, 3, 5, 9]. В нашем опыте бычки в условиях промышленного откормочного комплекса содержались беспривязно в помещениях легкого типа с вольным выходом на выгульно-кормовую площадку. На ней под навесом они из самокормушек поедали грубые корма (ячменная и гороховая солома, разнотравное и люцерновое сено) и смесь концентратов (ячмень и кукуруза по 40 % и пшеница 20 %). В среднем в сутки, в зависимости от живой массы, каждый бычок потреблял 9,2-14,6 кг сухого вещества, 0,9-1,3 кг переваримого протеина, 98-141 МДж обменной энергии и 1,9-2,1 кг клетчатки.

В процессе этологических наблюдений выявлено, что больше всего времени на жвачку и потребление грубых кормов использовали бычки черно-пестрой породы (45 и 11,2 %). На водопой они подходили 8 раз и затратили на это 1,3 % суточного времени. Мясные породы (русская комолой и казахская белоголовая) по затратам суточного времени на поведенческие операции практически между собой не отличались. Они больше времени, чем сверстники других пород, затратили на потребление концентрированного корма (табл. 1).

Более высокая двигательная активность отмечена у бычков черно-пестрой и симментальской пород. Однако существенных различий в выполнении поведенческих действий и их длительности у бычков различных пород не отмечено. Вероятно, при таких условиях содержания и кормления вволю у бычков практически не проявляются отрицательные ранговые отношения по выбору места отдыха и места у кормушки. Эти отношения не проявляются даже при новом поступлении кормов в самокормушку. При таких условиях содержания и уровне кормления бычки различных пород вели себя спокойно, активно потребляли корм и около 20 % суточного времени затрачивали на отдых и сон.



Таблица 1 – Основные показатели поведения бычков

Действие	Порода					
	черно-пестрая		симментальская		русская комолоя и казахская белогол.	
	число действий в сутки, раз	% времени в сутки	число действий в сутки, раз	% времени в сутки	число действий в сутки, раз	% времени в сутки
Потребление концентрированных кормов	14,0	11,2	14,0	12,0	15,0	12,6
Потребление грубых кормов	16,0	15,8	12,0	15,2	16,0	15,4
Потребление соли	4,0	2,6	6,0	2,3	5,0	2,0
Потребление воды	8,0	1,3	10,0	1,9	10,0	1,8
Жвачка стоя и в движении	18,0	21,6	18,0	20,4	19,0	20,3
Жвачка лежа	20,0	23,4	16,0	23,7	17,0	24,2
Передвижение по загону	7,0	3,2	5,0	3,5	6,0	2,2
Отдых стоя	5,0	2,3	6,0	2,7	6,0	2,5
Сон	5,0	17,4	5,0	17,0	6,0	17,6
Дефекация и мочеиспускание	16,0	1,2	16,0	1,3	17,0	1,4
Итого		100		100		100

При постановке на опыт бычки черно-пестрой породы по живой массе на 7-9 кг (3-4 %) уступали сверстникам других пород. Различия по этому признаку между группами других пород не превышали 2 кг (табл. 2). В процессе откорма, несмотря на равные условия кормления и содержания, бычки русской комолой по энергии роста и показателям живой массы с годовичного возраста достоверно превосходили бычков черно-пестрой породы, которые в этом возрасте уступали сверстникам других пород 17-20 кг (4-6%). При снятии с опыта разница составила 23-33 кг. При этом живая масса бычков русской комолой была на 7,1 и 9,5 кг тяжелее, чем у сверстников симментальской и казахской белоголовой пород (разница не достоверна). В пределах каждой группы не отмечалось больших отличий по этому признаку, что подтверждается показателями изменчивости.

Возраст, мес.	Группа							
	1		2		3		4	
	M±m	C <sub>v</sub>	M±m	C <sub>v</sub>	M±m	C <sub>v</sub>	M±m	C <sub>v</sub>
8	182,2±5	4,6	190,4±4	3,9	191,8±4	3,5	189,8±5	3,6
12	341,7±6	5,9	360,6±6	3,2	363,7±5	4,2	359,4±4	3,2
15	459,3±5	5,2	482,3±5	7,6	487,3±6	3,8	480,7±4	2,6
18	570,7±6	5,9	596,5±6	6,2	603,6±5	4,4	594,1±6	2,3

Таблица 2 – Изменение живой массы подопытных бычков, кг

n=18

Обращает на себя внимание тот факт, что у животных всех групп наиболее высокая энергия роста отмечена в период с 8- до 12-месячного возраста (табл. 3). В этот период бычки черно-пестрой породы, имея энергию роста 1307 грамм, ежедневно уступали сверстникам других пород 83-102 грамма.

Таблица 3 – Абсолютный и среднесуточный прирост

Возраст, мес.	Абсолютный, кг и группа				Среднесуточный, г и группа			
	1	2	3	4	1	2	3	4
9-12	159,5	170,2	171,9	169,6	1307	1395	1409	1390
13-15	117,6	121,7	123,6	121,3	1292	1337	1358	1333
16-18	111,4	114,2	116,3	113,4	1224	1255	1278	1246
9-18	388,5	406,1	411,8	404,3	1282	1340	1359	1334

В последующем интенсивность роста животных всех групп снизилась. За период откорма бычки русской комолой породы увеличили живую массу почти на 412 кг, а сверстники других групп имели абсолютный прирост на 5-23 кг меньше.

От бычков черно-пестрой породы за 303 дня интенсивного откорма было получено 388 кг абсолютного прироста с ежесуточной прибавкой живой массы 1282 г. Следовательно, бычки молочных и мясных пород в полугодовалом возрасте достигают живой массы 570-603 кг, что на 3,6-9,6 % выше требований стандарта ГОСТ Р 54315-2011 для категории «Супер А».

У всех животных подопытных групп отмечены высокие показатели предубойной живой массы, а выход парной туши составил 55,8-57,2% (табл. 4).

Таблица 4 – Убойные качества бычков подопытных групп

M±m

Наименование	Группа			
	1	2	3	4
Съёмная живая масса, кг	579,4±1,3	604,3±1,6	611,6±1,2	601,4±1,1
Предубойная масса, кг	563,6±1,2	586,4±1,2	593,0±1,3	583,3±1,2
Масса парной туши, кг	315,0±1,7	331,9±1,3	339,2±1,1	330,4±1,3
Выход парной туши, %	55,9	56,6	57,2	56,6
Масса внутреннего сала, кг	14,5±0,8	15,4±1,0	16,8±0,9	16,0±0,8
Выход внутреннего сала, %	2,57	2,63	2,83	2,75
Убойная масса, кг	327,5±1,9	347,3±1,6	356,0±1,2	346,4±1,4
Убойный выход, %	58,15	59,23	60,03	59,39

Прирост живой массы происходил в основном за счет накопления мышечной ткани, которая составляла в структуре туши 73,6-75,5 % (табл. 5). На жировую ткань туши и внутреннего сала, относительно предубойной массы, приходилось 5,36-6,07 %, с некоторым преимуществом в пользу животных черно-пестрой породы. Наиболее высокие показатели убойного выхода и говядины премиум-класса получены у русской комолой и казахской белоголовой пород - 60,03 и 59,39 % - соответственно.

Таким образом, интенсификация откорма бычков молочных и мясных пород в период с 8 до 18-месячного возраста обеспечивает получение тяжеловесной туши с высоким выходом мышечной ткани. Это способствует существенному увеличению производства говядины при высокой окупаемости кормовых и финансовых затрат (табл. 6).

За 10 месяцев откорма в среднем на 1 кг прироста затрачено 10,2-10,6 кг сухого вещества корма. При этом более высокие затраты корма и себестоимость 1 килограмма прироста получены в группах бычков, имеющих более низкую массу абсолютного прироста.

Таблица 5 – Морфологический состав туши

n=3

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Масса охлажд. туши, кг	307,2±1,4	325,6±1,2	332,7±1,3	324,1±1,4
Масса мышеч. ткани, кг	226,1±1,9	231,0±2,1	251,2±1,6	231,0±2,2
Выход мышеч. ткани, %	73,6±1,0	74,4±1,2	75,5±1,4	74,3±0,9
Масса жиров. ткани, кг	19,7,0±0,2	16,7±0,6	15,0±0,3	17,5±0,3
Выход жиров. ткани, %	6,4±0,02	5,4±0,04	5,7±0,06	5,9±0,03
Масса костей, хрящей и сухожилий, кг	61,4±0,6	61,5±0,4	60,8±0,7	58,6±0,4
Кости, хрящи, сухож., %	20,0±0,13	20,2±0,14	18,8±0,8	19,8±0,08
Индекс мясности	4,00	4,02	4,38	4,24
Выход говядины премиум-класса, %	5,3	7,6	10,6	10,2

Таблица 6 – Экономические показатели (в среднем на одного бычка)

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Живая масса в 18 месяцев, кг	570,7	596,5	603,6	594,1
Абсолютный прирост, кг	388,5	406,1	411,8	404,3
Расход сухого вещества на 1 кг прироста, кг	10,62	10,27	10,21	10,32
Цена 1 кг жив. мас. при покупке, руб.	118	118	118	118
Стоимость приобретен. бычка, руб.	21499,6	22467,2	22632,4	22396,4
Себестоимость откорма, руб.	41543	41631	41754	41622
Общие затраты, руб.	63042,6	64098,2	64206,4	64018,4
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	106,9	102,5	101,4	102,9
Реализ. цена 1 кг жив. мас., руб.	124	124	124	124
Выручка от реализации, руб.	70766,8	73966,0	74846,4	73668,4
Прибыль, руб.	7724,2	9867,8	10640,0	9650,0
Рентабельность, %	12,25	15,39	16,57	15,07

Поэтому самые высокие показатели прибыли и рентабельности получены по группе бычков русской комолой (третья группа), а наиболее низкие – у черно-пестрой пород (первая группа).

### Заключение

За 10 месяцев интенсивного откорма бычков молочных и мясных пород получено 388,5-411,8 кг абсолютного прироста, с некоторым превосходством в пользу животных мясных пород. Живая масса бычков черно-пестрой породы в 18 месяцев на 33 кг уступала наиболее тяжеловесным сверстникам русской комолой породы, имевших живую массу 603,6 кг и массу парной туши 339 кг, с убойным выходом 60 %. Следовательно, внедрение интенсивного откорма молодняка молочных и мясных пород даёт возможность получать тяжеловесные туши и высококачественную говядину с относительно высокой окупаемостью затрат.

### Литература

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. – М., 2012. – 300 с.
2. Дороженко С.А. Рост и развитие чистопородных и помесных бычков калмыцкой породы при стойлово-пастбищном выращивании / С.А. Дороженко, В.Н. Приступа / Инновации в АПК: технологии пищевых производств, селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства: материалы международной научно-практической конференции, 8 февраля 2018 г. - Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – С. 232 -236.
3. Мысик А.Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития / А.Т. Мысик // Зоотехния. 2017. № 1. – С. 2-9.
4. Нагул и откорм бычков разных пород / М.Э. Кебеков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №1. – С. 57-64.
5. Отечественный и зарубежный опыт откорма молодняка крупного рогатого скота на открытых фидлотах / Г.П. Легошин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - № 7. - С. 2-4.
6. Технология откорма бычков с использованием нанопорошка железа / М.Э. Кебеков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2018. - Т.55. – №2. – С. 77-82.
7. Технология выращивания и мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков калмыцкой породы / В.Н. Приступа, Д.С. Торосян, С.А. Дороженко, Е.В. Вовченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. №4. - С. 261-264.
8. Тихомиров И.А. Совершенствование технологии выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота / И.А. Тихомиров, В.К. Скоркин, В.П. Аксенова // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2017. № 4(28). – С. 117.
9. Торосян Д.С. Формирование и качество мясной продукции скотоводства и птицеводства / Торосян Д.С., Ермолаев К.Е., Приступа В.Н. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. №09(133). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/09/pdf/26.pdf>.

### **V.N. Pristupa, Yu.A. Kolosov, D.S. Torosyan, S.A. Dorozhenko. BEEF PRODUCTION UNDER INTENSIVE REARING OF DAIRY AND BEEF BULL-CALVES.**

When producing beef stall-pasture system is used, in which commercial bull-calves are grown using vegetable feed up to live weight 400-450 kg with an increase of 600-900 grams per day for each head. When their slaughtering the carcass weight does not exceed 230 kg, which meets only the fourth level of the requirements of the current standard for beef. To obtain the carcass of the category «Super», 8-month-old dairy and meat bull-calves purchased on farms using the stall-pasture system were intensively raised in the conditions of the industrial complex of Peschanokopsky district in the Rostov region. Bull-calves raising from 8 to 18 months was performed using self-feeders and feeding ad libitum with rough and concentrated feeds. Our ethological observations found that for feed intake bull-calves used an average 27-28 %, for chewing – 44-45 and for the rest 20% of the daily time. During 10 months, the daily gain in the live weight of Russian hornless bull-calves averaged 1359, and Simmental, Kazakh Whiteheaded and Black-Pied – 1340, 1334 and 1282 g, respectively. When slaughtering their live weight was – 593, 586, 583 and 563 kg and the carcass weight ranged from 315 kg in Black-Pied bull-calves to 339 kg in Russian hornless. Raising profitability was 12,25 in Black-Pied and 15,07-16,57% in bull-calves of specialized breeds.

*Keywords: bull-calves, fattening, industrial complex, daily gain, morphological composition of carcasses, slaughter indexes.*

**Приступа Василий Николаевич**, д.с.-х.н., профессор кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных Донского ГАУ. 346493, Ростовская область, Октябрьский р-н, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24. E-mail: [prs40@yandex.ru](mailto:prs40@yandex.ru).

**Колосов Юрий Анатольевич**, д.с.-х.н., профессор кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных Донского ГАУ. 346493, Ростовская область, Октябрьский р-н, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24. E-mail: [kolosov-dgau@mail.ru](mailto:kolosov-dgau@mail.ru).

**Торосян Диана Сергеевна**, аспирант кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных Донского ГАУ. 346493, Ростовская область, Октябрьский р-н, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24. E-mail: [torosian@yandex.ru](mailto:torosian@yandex.ru).

**Дороженко Сергей Александрович**, аспирант кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных Донского ГАУ. 346493, Ростовская область, Октябрьский р-н, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24. E-mail: [torosian@yandex.ru](mailto:torosian@yandex.ru).

**Vasily Nikolaevich Pristupa**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Small animal science and feeding of farm animals, Don state agrarian university. 346493, Rostov region, Oktyabrsky District, village Persianovsky, 24 Krivoshlykov str. E-mail: [prs40@yandex.ru](mailto:prs40@yandex.ru).

**Yury Anatolyevich Kolosov**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Small animal science and feeding of farm animals, Don state agrarian university. 346493, Rostov region, Oktyabrsky District, village Persianovsky, 24 Krivoshlykov str. E-mail: [kolosov-dgau@mail.ru](mailto:kolosov-dgau@mail.ru).

**Diana Sergeevna Torosyan**, postgraduate at the Department of Small animal science and feeding of farm animals, Don state agrarian university. 346493, Rostov region, Oktyabrsky District, village Persianovsky, 24 Krivoshlykov str. E-mail: [torosian@yandex.ru](mailto:torosian@yandex.ru).

**Sergey Aleksandrovich Dorozhenko**, postgraduate at the Department of Small animal science and feeding of farm animals, Don state agrarian university. 346493, Rostov region, Oktyabrsky District, village Persianovsky, 24 Krivoshlykov str. E-mail: [torosian@yandex.ru](mailto:torosian@yandex.ru).

УДК 636.2.034.086.1.085.66

**Перевозчиков А.В., Воробьева С.Л., Березкина Г.Ю.**

## **ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ НА УРОВЕНЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВО МОЛОКА**

Одной из проблем в отрасли животноводства является нарушение соотношений питательных элементов в рационах крупного рогатого скота, в частности, нехватки легкоусвояемых углеводов. Перспективным решением восполнения дефицита сахаров является использование зерновой патоки, а для ее удешевления, приготовление из сырьевой базы предприятия. На предприятии Воткинского района Удмуртской Республики для обеспечения восполнения в рационах легкопереваримых углеводов была смонтирована экспериментальная установка Шарканского РТП УЖК-1000, при помощи которой производили зерновую патоку на основе ржи выращиваемой на предприятии. Изучение эффективности использования данной зерновой патоки проводилось на коровах-первотелках холмогорской породы. Технология содержания коров-первотелок привязная. Использование зерновой патоки, произведенной с использованием местного сырья (рожь), в кормлении коров-первотелок холмогорской породы позволило увеличить уровень молочной продуктивности на 157 кг или 2,1 %. Помимо улучшения количественных показателей введение в рацион патоки позволило улучшить и качественный состав молока. Массовая доля жира в опытной группе II при использовании зерновой патоки из ржи составила 3,78 %, что больше чем в контрольной группе на 0,17 %. Показатель массовой доли белка имеет аналогичную тенденцию. В опытной группе II массовая доля белка была 3,18 %, что больше чем в контроле на 0,07%. Массовая доля лактозы в опытной группе II составляет 4,46 %, что больше чем в контрольной группе на 0,08 %. Анализ физических и микробиологических показателей сырого молока существенных различий не выявил.

**Ключевые слова:** *кормление, зерновая патока, молочная продуктивность, жир, белок, лактация.*

**Введение.** Полноценное кормление является одним из важнейших факторов, обеспечивающих повышение уровня продуктивности сельскохозяйственных животных [1]. При организации полноценного кормления в первую очередь следует обращать внимание на соотношение всех питательных элементов в оптимальном количестве [5].

Зафиксирован дефицит в рационах крупного рогатого скота на животноводческих предприятиях легкоусвояемых углеводов в пределах 40...50 % от нормы. Это соответственно способствует нарушению всех физиологических процессов в организме животных. Кормление крупного рогатого ско-

та должно быть биологически полноценным, то есть сбалансированным по всем питательным элементам и экономически выгодным [4, 6].

Одним из перспективным вариантом решения проблемы восполнения недостатка сахаров в рационе крупного рогатого скота является - зерновая патока. Использование зерна местного производства позволяет получать легкопереваримые углеводы и удешевить себестоимость молочной продукции [2, 3, 7].

В связи с этим, целью проведения исследования является изучение влияния скармливания зерновой патоки, произведенной на основе местной сырьевой базы (рожь) на уровень молочной продуктивности, а также на количественные и качественные показатели молока коров-первотелок холмогорской породы.

**Методика проведения исследований.** На предприятии ГУП «Рыбхоз» Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики для обеспечения восполнения в рационах легкопереваримых углеводов была смонтирована экспериментальная установка Шарканского РТП УЖК-1000. При помощи которой произвели зерновую патоку на основе ржи, выращиваемой на предприятии.

В хозяйстве занимаются разведением коров холмогорской породы. Способ содержания коров привязный, для раздачи кормов используют кормораздатчик АКМ-9, доение осуществляется с использованием линейной доильной установки АДС.

Для проведения исследований было сформировано 3 группы коров-первотелок методом пар аналогов по 10 голов в каждой (рис. 1).



Рисунок 1 – Схема исследований.

Молочная продуктивность учитывалась во время контрольных доек, которые проводятся один раз в месяц. Анализ химического состава молока и показателей качества проводили в условиях лаборатории ФГБОУ ВО Ижевской ГСХА. Подготовка проб к анализу проводилась в соответствии с ГОСТом 13928. Физико-химические свойства молока оценивали: по массовой доле жира, белка, СОМО, лактозы, а также по плотности и кислотности.

Микробиологические свойства молока определяли по следующим показателям: общая бактериальная обсемененность, тыс. КОЕ/см<sup>3</sup> по ГОСТ 32901-2014. Методы микробиологического анализа; наличие ингибирующих веществ по ГОСТ 23454-2016. Методы определения ингибирующих веществ количество соматических клеток, тыс./см<sup>3</sup> ГОСТ 23453-2014 Молоко сырое. Методы определения соматических клеток.

**Результаты исследования.** Максимальная молочная продуктивность коров первотелок за 305 дней лактации зафиксирована у коров опытной группы с использованием зерновой патоки производимой на предприятии и составила 7702,0 кг, что больше, чем в контрольной группе на 157 кг или 2,1 %, что достоверно с вероятностью  $P_{i0,95}$ . Группа коров, получавшая свекловичную патоку, занимает промежуточное положение между анализируемыми показателями. Удой за лактацию у этой группы коров-первотелок составил 7621 кг, что больше чем в контрольной группе на 176 кг, но меньше чем в опытной группе II на 81 кг.

Количественные и качественные показатели молочной продуктивности приведены на рис. 2 и 3.

По химическим показателям молока у анализируемых групп также наблюдается различие в пользу опытной группы II. Содержание массовой доли жира в контрольной группе составило 3,61 %, что меньше чем в опытной группе I на 0,06 % и в опытной группе II на 0,17% ( $P_{i0,99}$ ). Сходная динамика наблюдается по показателю массовая доля белка. В опытной группе этот показатель со-

ставил 3,18 %, что больше на 0,07 % ( $P < 0,99$ ) и 0,03 %, чем в контрольной и опытной I групп, соответственно. Массовая доля лактозы в опытной группе II составляет 4,46 %, что больше чем в контрольной группе на 0,08 %.

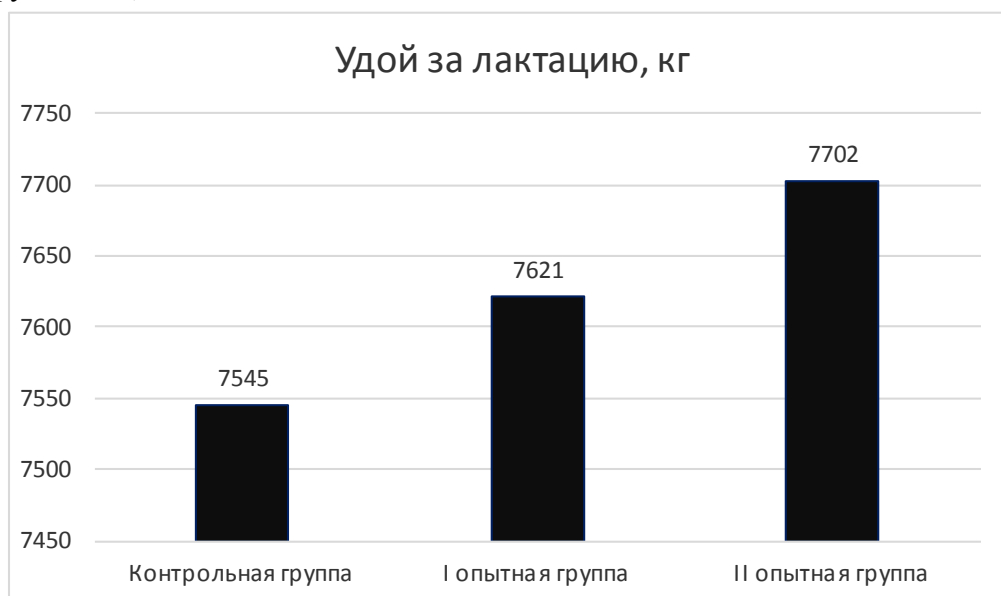


Рисунок 2 – Удой за 305 дней лактации коров-первотелок.

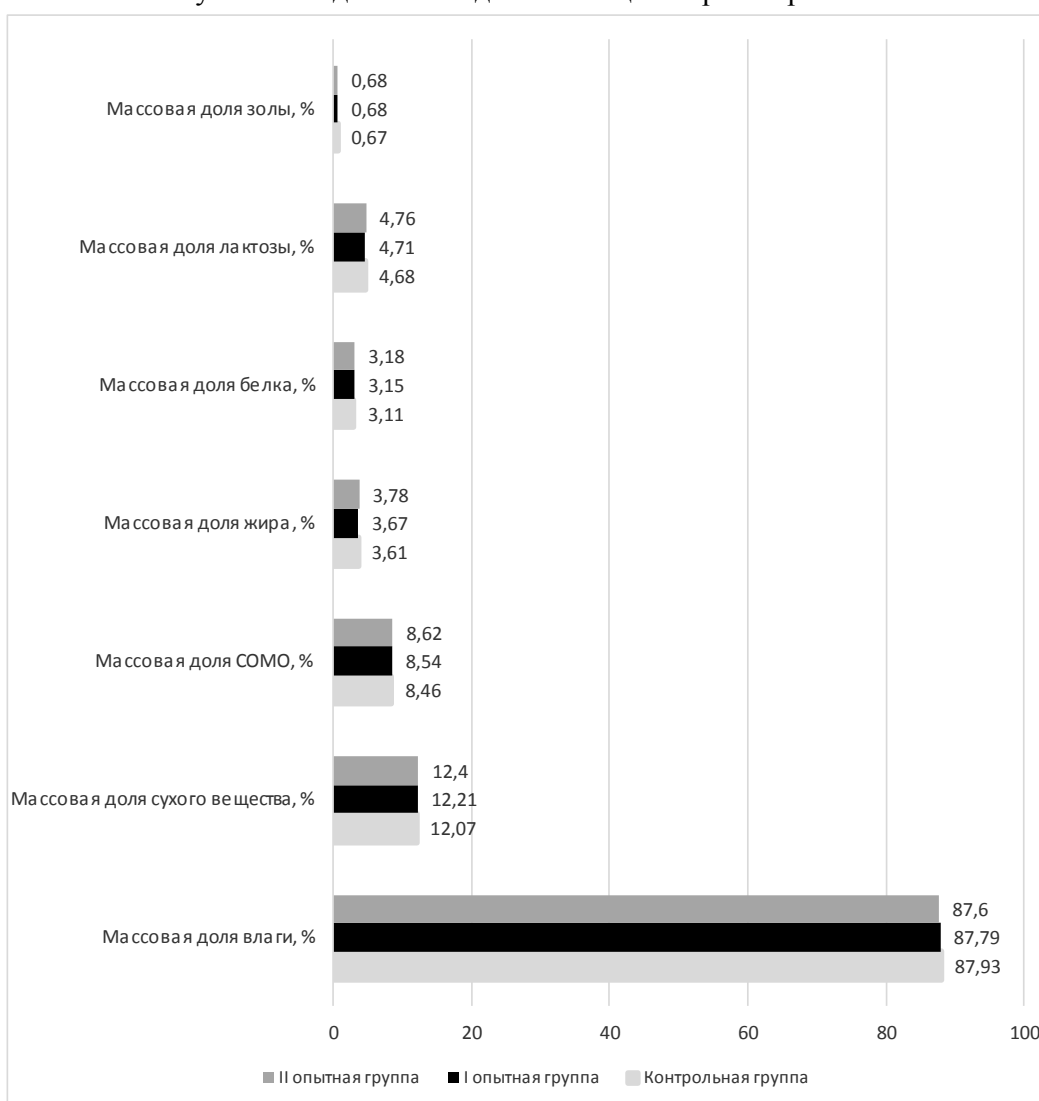


Рисунок 3 – Химический состав молока анализируемых групп.

Помимо химических показателей молочной продуктивности проводили изучение кислотности, плотности и санитарно-гигиенических свойств молока (табл. 1).

Показатель	Требования ГОСТ 52054-2003	Группы		
		контрольная	I опытная	II опытная
Кислотность, °Т	16,0–18,0	17,1±0,03	17,3±0,05	17,1±0,04
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1028,0	1027,6±0,21	1028,2±0,20	1028,7±0,19
Общая бактериальная обсеменённость, тыс. КОЕ/ см <sup>3</sup>	до 100	97,2±5,6	96,4±3,2	96,6±4,4
Количество соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>	до 250	до 90		
Наличие ингибирующих веществ	Не допускается	Отсутствуют		

Таблица 1 – Физические и микробиологические показатели сырого молока

Показатели молочной продуктивности по физическим и микробиологическим критериям соответствуют требованию технического регламента. Показатели кислотность и плотность молока у коров-первотелок подопытных групп соответствовали нормативным показателям. Количество соматических клеток и бактериальная обсеменённость в сыром молоке анализируемых групп, также не имели существенных отличий. Ингибирующие вещества отсутствуют.

### Заключение

Таким образом, введение в рацион зерновой патоки коровам-первотелкам, произведенной на базе предприятия из собственной сырьевой базы, позволит увеличить количественные и качественные показатели молока относительно контрольной группы на 2,1 % по удою, 0,17 % по массовой доле жира и 0,07 % по массовой доле белка. Анализ физических и микробиологических показателей сырого молока существенных различий не выявил.

### Литература

1. Годжиев Р.С. Повышение молочной продуктивности коров при использовании в рационе высокоэнергетических кормов / Р.С. Годжиев, О.К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. - № 3. - С. 37-41.
2. Кислякова Е.М. Использование кормовой добавки на основе природного местного сырья в кормлении коров / Е.М. Кислякова, А.А. Абашева, Е.В. Ачкасова / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник научных трудов «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». - Горки, 2016. - С. 78-83.
3. Коконов С.И. Перспективные направления кормопроизводства Удмуртской Республики / С.И. Коконов, Е.М. Кислякова / Актуальные вопросы растениеводства и кормопроизводства в XXI веке. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию научной школы кормовиков. МСХ РФ, Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. - С. 21-24.
4. Кононенко С.И. Инновации в кормлении крупного рогатого скота / С.И. Кононенко, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. - №4. - С. 73-77.
5. Кудрин М.Р. Полноценное кормление основа высокой молочной продуктивности коров / М.Р. Кудрин, Е.М. Кислякова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2015. - № 3. - С. 96-101.
6. Сучкова И.В. Эффективность скармливания зерновой патоки в рационах крупного рогатого скота / И.В. Сучкова [и др.] / Ученые записки учреждения образования. Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. – 2013. - № 2-1. – С. 254-257.
7. Тукфатулин Г.С. Продуктивность и качество молока коров при скармливании им кормов, выращенных по интенсивным технологиям / Г.С. Тукфатулин, А.А. Хетагурова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. - № 1. - С. 59-62.



**A.V. Perevozchikov, S.L.Vorobyov, G.Yu. Berezkina. EFFECT OF FEEDING GRAIN MOLASSES ON THE LEVEL OF MILK PRODUCTION AND MILK QUALITY.**

One of the problems in the livestock industry is the violation of nutrient ratios in the cattle diets, in particular the lack of easily digestible carbohydrates. A promising solution to fill the sugars deficit is the use of grain molasses, and for its cheapening, preparation from the raw material base of the enterprise. The enterprise in Votkinsky district of the Udmurt Republic to fill easily digestible carbohydrates in diets mounted the experimental plant (UzhK-1000) of Sharkansky RTP, which produced grain molasses on the basis of rye grown in the enterprise. Heifers of Kholmogory breed were used for studying the efficiency of this grain molasses. The technology of heifers housing was tethered. The use of grain molasses produced by using local raw materials (rye) in feeding of Kholmogory heifers helped to increase the level of milk yield by 157 kg, or 2,1 %. In addition to improving the quantitative indicators, the introduction of molasses into the diet allowed to improve the qualitative milk composition. Fat mass fraction in the second experimental group that used rye grain molasses was 3,78 %, which is 0,17 % more than in the control group. The protein mass fraction index has a similar tendency. In the second experimental group, the protein mass fraction was 3,18 %, which is 0,07% more than in the control. The lactose mass fraction in the second experimental group is 4,46 %, which is 0,08 % more than in the control group. Analysis of physical and microbiological parameters of raw milk showed no significant differences.

*Keywords: feeding, grain molasses, milk yield, fat, protein, lactation.*

**Перевозчиков Александр Витальевич**, аспирант кафедры кормления и разведения с.-х. животных ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11. E-mail: [sanek280193@mail.ru](mailto:sanek280193@mail.ru).

**Воробьева Светлана Леонидовна**, д.с.-х.н., профессор кафедры кормления и разведения с.-х. животных ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11. E-mail: [vorobievasveta@mail.ru](mailto:vorobievasveta@mail.ru).

**Березкина Галина Юрьевна**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11. E-mail: [g-berezkina@mail.ru](mailto:g-berezkina@mail.ru).

**Aleksandr Vitalyevich Perevozchikov**, postgraduate at the Department of Feeding and breeding of farm animals. FSBEI HE «Izhevsk State Agricultural Academy». 462069, the Udmurt Republic, Izhevsk, 11 Studencheskaya str. E-mail: [sanek280193@mail.ru](mailto:sanek280193@mail.ru).

**Svetlana Leonidovna Vorobyova**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Feeding and breeding of farm animals. FSBEI HE «Izhevsk State Agricultural Academy». 462069, the Udmurt Republic, Izhevsk, 11 Studencheskaya str. E-mail: [vorobievasveta@mail.ru](mailto:vorobievasveta@mail.ru).

**Galina Yuryevna Beryozkina**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technology of animal products processing. FSBEI HE «Izhevsk State Agricultural Academy». 462069, the Udmurt Republic, Izhevsk, 11 Studencheskaya str. E-mail: [g-berezkina@mail.ru](mailto:g-berezkina@mail.ru).

УДК 636.32/38:611.78

**Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Завгородняя Г.В.**

**ХАРАКТЕРИСТИКА ШЕРСТИ БАРАНЧИКОВ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ И ПОМЕСЕЙ (1/2 КАЛМЫЦКАЯ КУРДЮЧНАЯ x 1/2 ДОРПЕР)**

Увеличение производства баранины и грубой шерсти в Республике Калмыкия требует совершенствования продуктивных особенностей грубошерстных пород. Научно-производственный опыт проводился в Целинном районе Республика Калмыкия в 2017–2018 годах. Целью исследований явилось изучение качества шерсти чистопородных овец калмыцкой курдючной породы и помесей ( $1/2$  калмыцкая курдючная +  $1/2$  дорпер). Для проведения опыта было сформировано две группы овцематок калмыцкой курдючной породы по принципу пар аналогов, по 100 голов в каждой. Маток I группы покрывали баранами калмыцкой курдючной породы, а овцематок II группы

баранами породы дорпер (опытная группа). В сентябре 2018 года был проведен контрольный убой шести месячных баранчиков. Для проведения лабораторных исследований измерения длины и тонины штапеля были отобраны образцы шерсти на четырех топографических точках (бок, спина, ляжка, брюхо) у 10 баранчиков каждой группы. Установлено, что у 90% подопытного молодняка шерсть имела белый цвет, а у 10% - светло-кремовый. У всех животных шерсть отличалась отличными прочностными качествами. Вымытый штапель шерсти также был больше у баранчиков I группы – 58,93 %, в отличие от помесных – 36,60%, разница составила 22,3%. В области бока – вымытая зона штапеля составила 45, 87%, а у помесных на 21,47 % меньше, чем у чистопородных сверстников. Более грубой оказалась шерсть на боку у баранчиков I группы на 10,86 мкм или на 13,8% в отличие от помесных сверстников II группы. У контрольных животных тонина шерсти 39,65 мкм – это окончание 44 качества на переходе к 40 качеству, а у опытных – 56, то есть шерсть опытного молодняка тоньше на целых четыре качества, что является очень хорошим показателем.

**Ключевые слова:** баранчики, дорпер, калмыцкая курдючная порода, длина шерсти, тонина шерсти, зона загрязнения штапеля.

**Введение.** Увеличение производства баранины и грубой шерсти в Республике Калмыкия требует совершенствования продуктивных особенностей грубошерстных пород [3, 4].

Научная разработка по этой проблеме будет способствовать увеличению производства мяса и шерсти.

Шерстная продуктивность овец зависит от генетических факторов и формируется под воздействием условий кормления и содержания. Шерсть представляет собой особый и незаменимый вид сырья для текстильной промышленности, так как валкоспособность, гигроскопичность, эластичность и упругость наиболее полно сочетаются только в шерстяных волокнах. Однако, имеющиеся в настоящее время исследования шерстяных качеств в период постэмбриональной жизни посвящены в основном изучению шерстного покрова тонкорунных и полутонкорунных пород. Из-за снижения цен, особенно на шерсть грубошерстных овец, низкой их продуктивности, нужды этого направления овцеводства никогда не рассматривались серьезно заинтересованными ведомствами. Но, у многих народностей России, помимо нужд в хорошей баранины, сохранилась потребность в грубой шерсти для изготовления ковров, бурок, валенок и других предметов обихода, особенно в сувенирной промышленности [7].

В 2016 году в Республику Калмыкия были завезены бараны породы дорпер. В РФ эта порода является новой и данных по ее использованию при скрещивании с другими породами мало [5, 6]. Поэтому, изучение эффективности скрещивания этой породы с отечественными породами овец является актуальной проблемой.

**Целью наших исследований** явилось изучение качества шерсти чистопородных овец калмыцкой курдючной породы и помесей ( S калмыцкая курдючная +  $1/2$  дорпер).

**Материал и методы исследования.** Научно- производственный опыт проводился в ООО «Агрофирма Адучи» Республика Калмыкия в 2017–2018 годах по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1 – Схема скрещивания

Группа	Порода	
	овцематок	баранов
I – контрольная	калмыцкая курдючная	калмыцкая курдючная
II – опытная	калмыцкая курдючная	дорпер

Для проведения опыта было сформировано две группы овцематок калмыцкой курдючной породы по принципу пар аналогов, по 100 голов в каждой. Маток I группы покрывали баранами калмыцкой курдючной породы, а овцематок II группы баранами породы дорпер (опытная группа). Ягнение овцематок происходило в апреле 2018 года. В сентябре 2018 года был проведен контрольный убой шести месячных баранчиков.

Для проведения лабораторных исследований измерения длины и тонины штапеля были отобраны образцы шерсти на четырех топографических точках (бок, спина, ляжка, брюхо) у 10 баранчиков каждой группы.

При исследовании шерстных качеств пользовались общепринятой методикой 2013 года [1, 2, 8-12].

Полученный экспериментальный материал был обработан методом вариационной статистики.

**Результаты исследования.** Комплексная оценка руна подопытного молодняка показала, что строение штапеля руна – штапельно-косичного типа. Однако у 96% помесных баранчиков выявлено штапельное строение руна. Лабораторные исследования показали, что у помесей отсутствует ость и штапель состоит только из переходного волоса и пуха, при встречаемости мертвого волоса или пегиси «ягнячьего волоса», который к стрижке в годичном возрасте выпадет.

Установлено, что у 90% подопытного молодняка шерсть имела белый цвет, а у 10% - светло-кремовый. У всех животных шерсть отличалась отличными прочностными качествами.

Для определения наличия жиропотной части (его количества и качества) были проведены исследования зон загрязнения и вымытости штапеля (табл. 2).

Таблица 2 – Параметры зоны загрязнения и вымытости штапеля подопытных баранчиков

n=10

Группа	Длина шерсти, см	Зона загрязнения штапеля, см	Зона вымытости штапеля	
			см	%
спина				
I – контрольная	10,33±0,13	8,67±0,67	6,17±1,59	58,93±13,92
II – опытная	5,00±0,99	3,17±0,60	1,83±0,44	36,60±8,30
бок				
I – контрольная	12,00±1,00	7,50±1,04	5,67±1,33	45,87±7,93
II – опытная	5,50±0,29	2,50±0,29	1,33±0,17	24,40±3,42

Нашими исследованиями выявлено, что более загрязненная зона в области спины наблюдалась у чистопородных калмыцких курдючных ягнят и, исходя из длины штапеля, она составила 83,9%, а у помесных животных – 63,4%, что меньше на 20,5%, соответственно.

Вымытый штапель шерсти также был больше у баранчиков I группы 58,93 % в отличие от помесных – 36,60%, разница составила 22,3%. В области бока – вымытая зона штапеля составила 45,87%, а у помесных на 21,47 % меньше, чем у чистопородных сверстников. В связи с этим, можно констатировать, что у помесного молодняка (II группа) шерстный покров гуще и плотнее, с большим количеством жиропота, который склеивает шерстинки и не допускает проникновение засорителей всех видов в шерсть. Это способствует сохранению структуры руна и после стрижки эту шерсть можно продать дороже, то есть процент выхода чистого волокна будет выше.

У контрольных животных жиропот фактически отсутствовал.

При описании шерсти подопытных групп молодняка, образцы были измерены по всем параметрам руна: бок, спина, ляжка, брюхо (табл. 3).

Длина шерстного штапеля была больше у чистокровных баранчиков калмыцкой курдючной породы в отличие от помесного молодняка фактически в два раза, у которых в свою очередь шерсть короче, но гуще и тоньше, при отсутствии ости.

При убое в возрасте 6 месяцев и снятии шкур с животных, длина штапеля на овчине у молодняка II группы в среднем составляла 5,0 см. Эти параметры соответствуют требованиям Государственного стандарта для производства скорняжных изделий.

Диаметр шерстного волокна является одним из наиболее важных признаков, определяющих технологическое назначение. Этот показатель в некоторой степени обуславливает также величину шерстной продуктивности овец и тесно связан с длиной, густотой и выходом чистой шерсти (табл. 4).

Таблица 3 – Длина шерсти подопытных баранчиков

n=10

Показатель	Группа	
	I - контрольная	II - опытная
	M ± m	M ± m
Длина шерсти, см:		
бок	12,00±1,00	5,50±0,29
спина	10,33±0,73	5,00±0,29
ляжка	11,17±1,09	5,17±0,33
брюхо	9,00±1,00	4,00±0,50

Таблица 4 – Тонина шерсти подопытных баранчиков

n=10

Группа	Тонина шерстных волокон					
	место взятия образца	средняя		в том числе, мкм		
		мкм	К	пух	переходный волос	ость
		M ± m		M ± m	M ± m	M ± m
I	бок	39,65±2,00	44	21,07±0,72	38,49±0,42	60,33±5,00
	ляжка	43,95±1,99	36	22,39±1,42	41,92±3,44	67,55±2,54
II	бок	28,79±0,65	56	20,14±0,82	37,44±0,65	–
	ляжка	30,43±0,98	50	22,27±0,59	38,59±0,39	–

Более грубой оказалась шерсть на боку у баранчиков I группы на 10,86 мкм или на 13,8%, в отличие от помесных сверстников II группы.

У контрольных животных тонина шерсти 39,65 мкм – это окончание 44 качества на переходе к 40 качеству, а у опытных – 56, то есть шерсть опытного молодняка тоньше на целых четыре качества, что является очень хорошим показателем.

Шерсть помесного молодняка II группы (калмыцкая курдючная х дорпер) можно отнести к полутонкой – штапель ровный по длине и тонине, коэффициент вариации (Cv) (уравненности волокон) составил 16,5%, что по оценочной шкале комплексной оценки рун является отличным показателем, в свою очередь разница бок-ляжка составила 1,64 мкм и также по балльной шкале имеет оценку отлично и подтверждает уравненность шерсти в штапеле и по руну.

У контрольных животных разница бок ляжка составила 4,3 мкм, а коэффициент вариации (Cv) - имеет колебания от 18,9 до 22,8%, что объясняет неуровненность шерстных волокон в штапеле и по руну.

### Заключение

На основании проведенных исследований можно заключить, что у помесных баранчиков (1/2 калмыцкая курдючная г 1/2 дорпер) длина шерсти соответствует стандартам технологических параметров. Она тоньше, гуще и по тонине может быть отнесена к полутонкой, в отличие от чистопородных баранчиков калмыцкой курдючной породы, у которых шерстный штапель длиннее, грубее и реже, что соответствует параметрам продуктивности грубошерстных овец.

### Литература

1. Дмитрик И.И. Использование инструментальных методов при оценке шерсти баранов-производителей / И.И. Дмитрик, Г.В. Завгородняя, М.И. Павлова // Сборник научных трудов ФГБНУ ВНИИОК. - Ставрополь, 2003. - Т.1. - №1-1. - С.62-65.

2. Метод комплексной оценки рун племенных овец тонкорунных пород: уч.-метод. указания / Г.В. Завгородняя, И.И. Дмитрик, В.И. Сидорцов и др. Ставрополь: ГНУ СНИИЖК, 2013. - 40 с.
3. Погодаев В.А. Экстерьерные и интерьерные показатели баранчиков породы дорпер в период адаптации к природно-климатическим условиям Калмыкии / В.А. Погодаев, Н.В. Сергеева, А.Н. Арилов / Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сборник научных трудов СКНИИЖ. - Краснодар, 2017. Т.1. №6. - С.97–101.
4. Погодаев В.А. Биохимические показатели крови баранчиков породы дорпер в период адаптации к природно-климатическим условиям / В.А. Погодаев, А.Н. Арилов, Н.В. Сергеева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017. №1(46). - С.112–116.
5. Рост и экстерьерные особенности баранчиков породы дорпер в период адаптации в условиях Республики Калмыкия / А.Н. Арилов [и др.] // Зоотехния. 2017. №3. - С.28–32.
6. Сергеева Н.В. Дорпер – перспективная мясная порода овец / Н.В. Сергеева // Животноводство Юга России. 2016. № 7(17). - С.19 – 21.
7. Погодаев В.А. Характеристика шерсти баранчиков породы дорпер / В.А. Погодаев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №1. - С.73–77.
8. Шкалы комплексной оценки рун тонкорунных пород овец / Г.В. Завгородняя, И.И. Дмитрик, М.И. Павлова и др. / Шкалы. – Ставрополь, 2016. - 13с.
9. Formation of skin and hair coat of the romanov sheep in the conditions of the piedmont of the North Caucasus / О.К., Gogaev, Н.Е. Kessaev, В.С. Kaloev, М.Е. Kebekov, Т.Т. Tarchokov. Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences. 2016. Т. 18. № 4. PP. 1027-1036.
10. Кесаев Х.Е. Характеристика шерстного покрова романовских овец в условиях предгорной зоны РСО–Алания / Х.Е. Кесаев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т.51. №4. - С. 119-124.
11. Гогаев О.К. Закономерности формирования кожи и волосяных фолликулов молодняка овец романовской породы в предгорных условиях Северного Кавказа / О.К. Гогаев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №1. - С. 50-57.
12. Гогаев О.К. Закономерности формирования кожи и шерстного покрова кроссбредных овец в условиях Центрального Предкавказья/О.К. Гогаев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №3. - С. 100-114.

**V.A. Pogodaev, N.V. Sergeeva, G.V. Zavgorodnyaya. CHARACTERISTICS OF WOOL OF KALMYK FAT-TAILED RAMS AND CROSSBREDS ( $1/2$  KALMYK FAT-TAILED r  $1/2$  DORPER).**

Increase in the production of lamb and coarse wool in the Republic of Kalmykia requires to improve the productive characteristics of coarse wool breeds. Scientific and production experiment was conducted in Tselinny District of the Republic of Kalmykia in 2017-2018. The research was aimed to investigate wool quality of Kalmyk purebred fat-tailed sheep and cross-breeds ( $1/2$  Kalmyk fat-tailed +  $1/2$  Dorper). To conduct the experiment, two groups of Kalmyk fat-tailed ewes, 100 heads each were formed by the analogue scale. Ewes of the first group were mated with Kalmyk fat-tailed rams, and ewes of the second group – with Dorper rams (experimental group). In September 2018, a control slaughter of six-month-old rams was carried out. To carry out laboratory studies of measuring the length and staple fineness, wool samples at four topographic points (side, back, thigh, belly) of 10 rams from each group were chosen. It was found that 90% of the experimental young had white wool, and 10% – cream-white. The wool of all animals had excellent strengthening qualities. More washed wool staple had also rams of the first group – 58,93% in contrast to the crossbred – 36,60%, the difference was 22,3%. In the side area – washed staple zone was 45,87%, and the crossbred had 21,47% less zone than purebred counterparts. More coarse was the wool on the side of the rams in the first group – 10,86  $\mu\text{m}$  or 13,8% in contrast to the crossbred counterparts in the second group. In control animals, the wool fineness is 39,65  $\mu\text{m}$  – this is the end of quality 44 on transition to quality 40, and in experimental animals – 56, that is, the wool of the experimental young is thinner by as many as four qualities, which is a very good indicator.

*Keywords: rams, Dorper, Kalmyk fat-tailed breed, wool length, wool fineness, the zone of staple contamination.*

**Погодаев Владимир Анисеевич**, д.с.-х.н., профессор, главный научный сотрудник ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 355000, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15. E-mail: [pogodaev\\_1954@mail.ru](mailto:pogodaev_1954@mail.ru).

**Сергеева Наталья Владимировна**, аспирант ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 355000, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15. E-mail: [sergeeva.rok@yandex.ru](mailto:sergeeva.rok@yandex.ru).

**Завгородняя Галина Викторовна**, к.с.-х.н., доцент, ведущий научный сотрудник, ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 355000, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15. E-mail: [sergeeva.rok@yandex.ru](mailto:sergeeva.rok@yandex.ru).

**Vladimir Anikeevich Pogodaev**, Dr.Agr.Sci., Professor, chief researcher, All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasian Agrarian Center». 355000, Stavropol, 15 Zootekhnicheskyy lane. E-mail: [pogodaev\\_1954@mail.ru](mailto:pogodaev_1954@mail.ru).

**Natalya Vladimirovna Sergeeva**, postgraduate, All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasian Agrarian Center». 355000, Stavropol, 15 Zootekhnicheskyy lane. E-mail: [sergeeva.rok@yandex.ru](mailto:sergeeva.rok@yandex.ru).

**Galina Victorovna Zavgorodnyaya**, Cand.Agr.Sci., associate professor, leading researcher, All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasian Agrarian Center». 355000, Stavropol, 15 Zootekhnicheskyy lane. E-mail: [sergeeva.rok@yandex.ru](mailto:sergeeva.rok@yandex.ru).

УДК 636.237.21.087.7

**Бегиев С.Ж., Биттиров И.А., Темираев Р.Б.**

### **МОДИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОРМЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МАСТИ**

Разработка, модификация и внедрение новых экологически безопасных технологий кормления в молочном скотоводстве должна в значительной степени способствовать обеспечению биологической защиты и высокой молочной продуктивности. В Урванском районе Кабардино-Балкарской Республики в 2017 году были сформированы 2 группы коров (контрольная и опытная) по 10 голов в каждой. Результаты опыта показали, что введение в рационы лактирующих коров БМВД «Виломин» в качестве антиоксиданта способствовало увеличению молочной продуктивности коров. Среднесуточные удои на 1 корову в опытной группе (n=10) лактирующих коров превосходили аналогичный показатель контрольных на 2,40 кг. За 305 дней лактации от коров опытной группы получено на 11,3% больше молока, чем в контроле. В молоке коров, получавших вместе с основным рационом БМВД «Виломин», содержание молочного жира было на 0,21 абс. % больше аналогичного показателя контрольных. В молоке коров голштинской породы черно-пестрой масти опытной группы в конце опыта, по сравнению с начальным периодом, содержание белка было выше на 0,18 абс. %, а СОМО на 0,16 абс. %. У животных контрольной группы это увеличение несколько меньше. Скваживание молока молочнокислой закваской айран балкарский происходит быстрее на 26 минут в молоке коров опытной группы, значение которых превосходит показатели контроля по химсоставу и технологическим свойствам. Высокая вязкость айрана, позволяет укрепить его структуру, что важно при его выработке. Вязкостные свойства айрана балкарского из молока коров опытной группы на 8,2% выше, чем из такового коров контрольной и составляет 19,0 Паскаля, что положительно влияет на физическую структуру и текстуру продукции. Для повышения продуктивных качеств лактирующих коров рекомендуем в состав суточного рациона вводить антиоксидант БМВД «Виломин» в количестве 60 грамм на голову.

**Ключевые слова:** *корова, голштинская порода, черно-пестрая масть, молоко, удои, лактация, добавка, Виломин, содержание, жир, белок, СОМО.*

**Введение.** В молочном скотоводстве введение в рационы лактирующих коров дополнительно БАВ и антиоксидантов преследует цели увеличения адаптационного потенциала животных. В последние годы активное внедрение инновационных технологий кормления в молочном скотоводстве России [4] направлено на повышение, как удоя коров, так и качество молока за счет лучшего использования кормов с добавками в рационы различных биопрепаратов, витаминов, ферментов, премиксов и других БАВ [1, 3, 4, 5].

В связи с этим разработка, модификация и внедрение новых экологически безопасных технологий кормления в молочном скотоводстве должна в значительной степени способствовать обеспечению биологической защиты и высокой молочной продуктивности. Многих исследователей привлекает внимание белково-минеральная витаминная добавка «Виломин» [1-3, 5].

Цель – изучить эффективность применения БМВД «Виломин» в рационе кормления в период лактации на молочную продуктивность и на качество молока коров голштинской породы черно-пестрой масти.

**Материалы и методы исследований.** В ООО «АгроСоюз» Урванского района Кабардино-Балкарской Республики в 2017 году, для достижения указанной цели, были сформированы 2 группы животных по 10 голов в каждой (1-ая контрольная и 2-ая опытная). Животные контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве, опытной – дополнительно к основному рациону в течение лактации получали ежедневно в утренние часы белково-минеральную витаминную добавку «Виломин» в количестве 60 г на голову. С целью определения эффективности влияния этой кормовой добавки на молочную продуктивность коров изучили количественные и качественные показатели молока. Молочную продуктивность коров голштинской породы черно-пестрой масти оценивали во время контрольных доек, качество молока – по общепринятым в зоотехнической практике методикам [1-5]. Для оценки технологических свойств молока был выработан кисломолочный продукт – айран балкарский. Результаты опытного испытания белково-минеральной витаминной добавки «Виломин» в рационе кормления в период лактации коров голштинской породы черно-пестрой масти подвергали статистической обработке по компьютерной программе «Биометрия».

**Результаты исследований и их обсуждение.** В исследованиях изучен уровень молочной продуктивности лактирующих коров, который является показателем эффективного ведения молочного скотоводства. Результаты опыта показали, что введение в рационы лактирующих коров голштинской породы черно-пестрой масти белково-минеральной витаминной добавки «Виломин» в качестве антиоксиданта способствовало увеличению молочной продуктивности коров. Среднесуточный удой на 1 корову во 2-ой опытной группе (n=10) лактирующих коров превосходил аналогичный показатель контрольных животных – аналогов на стандартном рационе на 2,40 кг.

За 305 дней лактации от коров 2-ой опытной группы получено на 11,3% больше молока, чем от сверстниц 1-ой контрольной группы (табл. 1).

Таблица 1 – Уровень молочной продуктивности лактирующих коров голштинской породы черно-пестрой масти

Показатели	Группа		Опыт ± к контролю
	1 контрольная	2 опытная	
Среднесуточный удой на 1 корову, кг	21,2±1,30	23,6±1,76	+2,40
Жирность молока, абс. %	3,70±0,26	3,91±0,41	+0,21
Среднесуточный удой, абс. %	100,0	111,3	+11,3

В молоке лактирующих коров 2-ой опытной группы, получавших с основным рационом белково-минеральную витаминную добавку «Виломин», содержание молочного жира составило 3,91%, что на 0,21% больше аналогичного показателя контрольных коров-аналогов (табл. 1).

Важными качественными показателями молока являются содержание молочного белка и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), которые характеризуют биологическую ценность молочного сырья и определяют его натуральные свойства. В молоке коров 2-ой опытной группы в конце опыта содержание молочного белка превосходило на 0,18%, а сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) на 0,16% аналогичные показатели лактирующих коров 1-ой контрольной группы (табл. 2).

Для оценки технологических свойств молока 1-ой контрольной и 2-ой опытной групп лактирующих коров голштинской породы черно-пестрой масти, из молочного сырья произвели кисломолочный продукт айран балкарский термостатным способом. В процессе работы выявили, что сквашивание молока молочнокислой закваской айран балкарский происходит быстрее на 26 минут в молоке коров 2-ой опытной группы, которое значительно превосходит показатели молока коров 1-

ой контрольной группы по химическому составу и технологическим свойствам. Высокая вязкость айрана балкарского позволяет укрепить его структуру, что важно при выработке его термостатным способом. Вязкостные свойства айрана из молока коров 2-ой опытной группы на 8,2% выше, чем из молока коров 1-ой контрольной и составляет 19,0 Паскаля, что положительно влияет на физическую структуру и текстуру айрана. В опыте также оценивали способность выработанного продукта айран к разным срокам хранения по кислотности и по началу сбраживания в комнатных условиях (+18 градусов по Цельсию) и в холодильной камере при температуре +4 градуса по Цельсию. Установлено, что кисломолочный продукт айран балкарский, произведенный из молока коров 2-й опытной группы, в условиях комнатной температуры сохранил все качества свежести в течение 5 суток, а в холодильной камере при температуре +4 градуса по Цельсию - 10 суток.

Таблица 2 – Биохимические показатели молока коров голштинской породы

Группа	Количество		
	белок, %	сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), %	соматические клетки, тыс./см <sup>3</sup>
В начальный период опыта			
1 контрольная	3,21±0,030	8,56±0,091	301,7±21,9
2 опытная	3,19±0,028	8,54±0,088	297,4±23,6
В конечный период опыта			
1 контрольная	3,24±0,026	8,63±0,095	265,2±22,4
2 опытная	3,37±0,034	8,70±0,086	259,5±20,7

#### Заключение

1. Введение в рационы коров голштинской породы черно-пестрой масти в течение 305 дней лактации белково-минеральной витаминной добавки «Виломин» в количестве 60,0 грамм на голову в утреннее кормление способствовало увеличению среднесуточного удоя на 1 корову в опытной группе сравнительно с контрольной группой на 2,4 кг. Среднесуточные удои, полученные за 305 дней лактации от коров голштинской породы опытной группы на 11,3% больше, чем от коров – сверстниц контрольной группы.

2. В молоке коров опытной группы, получавших с основным рационом БМВД «Виломин», содержание молочного жира составило 3,91%, что на 0,21% больше аналогичного показателя контрольных коров-аналогов.

3. В молоке коров голштинской породы черно-пестрой масти опытной группы в конце опыта содержание молочного белка превосходило на 0,18%, а СОМО на 0,16% аналогичные показатели коров контрольной группы.

4. В процессе работы выявили, что сквашивание молока молочнокислой закваской айран балкарский происходит быстрее на 26 минут в молоке коров опытной группы, которое значительно превосходит показатели контроля по химическому составу и технологическим свойствам. Высокая вязкость айрана балкарского позволяет укрепить его структуру, что важно при его выработке. Вязкостные свойства айрана из молока коров опытной группы на 8,2% выше, чем из молока коров контрольной группы и составляет 19,0 Паскаля, что положительно влияет на физическую структуру айрана.

5. Кисломолочный продукт айран балкарский из молока коров опытной группы при комнатной температуре сохранил качества свежести в течение 5 сут., в холодильной камере при температуре +4 град. по Цельсию - 10 сут.

#### Литература

1. Темираев Р.Б. Способ повышения эколого-пищевых свойств молока и молочных продуктов в условиях предгорной зоны Северного Кавказа /Р.Б. Темираев [и др.] // Устойчивое развитие горных территорий. 2011. - №1. - С. 97-104.



2. Кононенко С.И. Биолого-продуктивный потенциал коров при скармливании антиоксидантов / С.И. Кононенко, Р.Б. Темираев, А.А. Газдаров // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2011. - Т.1. - №32. - С. 163-165.

3. Краснова О.А. Повышение молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота при использовании биологически активных веществ: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук : 06.02.10 / Краснова Оксана Анатольевна. - М., 2017. - 42 с.

4. Годжиев Р.С. Повышение молочной продуктивности коров при использовании в рационе высокоэнергетических кормов / Р.С. Годжиев, О.К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2018. -Т. 55. - №3. - С. 37-41.

5. Темираев Р.Б., Кокаева М.Г., Витюк Л.А., Плиева З.К. Способ повышения пищевых качеств молока коров и сливочного масла. Патент №2545654. Интернет ресурс <http://www.findpatent.ru/patent/254/2545654.html>.

### **S.Zh. Begiev, I.A. Bittirov, R.B. Temiraev. MODIFICATION OF FEEDING TECHNOLOGY TO IMPROVE MILK PRODUCTIVITY AND MILK QUALITY OF HOLSTEIN BLACK PIED COWS.**

The development, modification and introduction of new environmentally friendly feeding technologies in dairy cattle breeding should greatly contribute to the biological protection and high milk productivity. 2 groups of 10 cows each (control and experimental) were formed in 2017 in the Urvansky district of the Kabardino-Balkar Republic. The experiment results showed that the introduction of “Vilomin” as an antioxidant in lactating cows diets contributed to the increase of cows’ milk productivity. The average daily milk yield per cow in the experimental group (n=10) of lactating cows exceeded that of control cows by 2,40 kg. For 305 days of lactation the cows in the experimental group yielded 11,3% more milk than in the control group. Milk of the cows whose basic diet was supplemented with «Vilomin» contained 0,21 abs. % more milk fat than that of in the control group. Milk of Holstein Black Pied cows in the experimental group at the end of the experiment compared to the initial period contained 0,18 abs. % more protein and MSNF – 0,16 abs. %. In animals of the control group this increase is slightly less. Milk fermentation with lactic acid ferment ayran Balkarsky is 26 minutes faster in the cows milk of the experimental group, the whose values exceed the control by chemical composition and technological properties. High ayran viscosity allows to strengthen its structure that is important during its production. Viscosity properties of ayran Balkarsky from the milk of cows in the experimental group is 8,2% higher than that of the control cows and is 19,0 Pascal, which positively affects the product physical structure and texture. To improve the productive qualities of lactating cows, the recommended dose of introducing antioxidant “Vilomin” in the composition of the daily diet is 60 g per head.

*Keywords: cow, Holstein breed, Black Pied colour, milk, milk yield, lactation, additive, Vilomin, content, fat, protein, MSNF.*

**Бегиев Солтан Жамалович**, аспирант кафедры «Зоотехния ветеринарно-санитарная экспертиза» Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова. 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Ленина, 1в, т. (8662) 47-17-72. E-mail: [s.begiev07@mail.ru](mailto:s.begiev07@mail.ru).

**Биттиров Исмаил Анатольевич**, студент специальности «Ветеринария» Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова. 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Ленина, 1в, т. (8662) 47-17-72. E-mail: [i.bittirov1999@mail.ru](mailto:i.bittirov1999@mail.ru).

**Темираев Рустем Борисович**, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой биологии Горского ГАУ. 362040, РСО-Алания), г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru).

**Soltan Zhamalovich Begiev**, postgraduate at the Department of Animal science and veterinary-sanitary examination, Kabardino-Balkarian State Agrarian University by V.M. Kokov. 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1”v” Lenin str., tel. (8662) 47-17-72. E-mail: [s.begiev07@mail.ru](mailto:s.begiev07@mail.ru).

**Ismail Anatolyevich Bittirov**, student, speciality “Veterinary Science”, Kabardino-Balkarian State Agrarian University by V.M. Kokov. 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1”v” Lenin str., tel. (8662) 47-17-72. E-mail: [ismail.bittirov.1999@mail.ru](mailto:ismail.bittirov.1999@mail.ru).

**Rustem Borisovich Temiraev**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Biology, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru).

УДК 636.2

Улимбашев М.Б., Канкулова Ф.Х., Озрокова Т.Г.

## ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ЭТОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ БЫЧКОВ РАЗНЫХ ПОРОД

Выращивание молодняка крупного рогатого скота, с учетом поведенческих факторов, является одной из актуальных задач, направленной на увеличение производства продукции животноводства и создание высокопродуктивных стад. Цель исследования заключалась в изучении возрастных изменений поведенческих показателей бычков районированной в равнинной зоне региона красной степной породы и завезенного скота красно-пестрой породы. Для достижения указанной цели исследования проведены в хозяйстве, расположенном в равнинной зоне Прохладненского района Кабардино-Балкарской Республики. В 6-месячном возрасте сформировали две группы бычков по 5 голов в каждой, которых выращивали и откармливали до достижения 18-месячного возраста. В I группу вошли животные красной степной породы, во II – красно-пестрой породы. У бычков красно-пестрой породы установлены более продолжительные периоды потребления корма и воды в сравнении со сверстниками красной степной породы: в 6 месяцев на 19 мин ( $P>0,95$ ), в 12 – на 38 мин ( $P>0,99$ ) и в 18 месяцев – на 27 мин ( $P>0,95$ ). Вместе с тем, в отличие от красно-пестрых бычков, особи красной степной породы во все периоды хронометража показали большую продолжительность актов отдыха – в среднем на 27-43 мин ( $P>0,95-0,99$ ). По активной форме поведения – двигательной активности – между бычками разных пород не зарегистрировано существенных и достоверных различий. Независимо от породной принадлежности за анализируемый период пищевая активность бычков с возрастом увеличивалась, тогда как продолжительность отдыха и движения – снижалась. По значениям индекса пищевой активности превосходство бычков красно-пестрой породы в 6-месячном возрасте составило 11,1%, в годовалом – 10,8 и в 19-месячном возрасте 6,1%, что свидетельствует о более высоком их аппетите по сравнению с красными степными сверстниками.

**Ключевые слова:** бычки, порода, красная степная, красно-пестрая, поведенческие особенности, возрастное изменение.

**Актуальность темы.** В зоотехнической науке при прогнозировании продуктивных качеств животных все чаще стали прибегать к использованию ряда биологических, этологических, молекулярных и других критериев. В частности, в ряде исследований доказана обусловленность основных селекционируемых признаков от использования в селекционно-племенной работе поведенческих показателей [1, 2].

Несмотря на имеющиеся сообщения о различиях в жизненных проявлениях, в связи с влиянием различных факторов [3, 4], изучение этих параметров необходимо проводить в каждом конкретном стаде, что связано с необходимостью формирования у животных этологических признаков и качеств, отвечающих технологическим условиям производства продукции и способствующих проявлению высокой энергии роста во все возрастные периоды [5-7].

В этой связи дальнейшие разработки по увеличению хозяйственно полезных признаков крупного рогатого скота с учетом этологических параметров являются актуальными, имеют практическое значение при выращивании молодняка на промышленной основе, где имеет место высокая концентрация поголовья и необходимо создание технологических групп животных.

**Цель исследования** заключалась в изучении возрастных изменений поведенческих показателей бычков районированной в равнинной зоне региона красной степной породы и завезенного скота красно-пестрой породы.

**Материал и методы исследований.** Исследования проведены в ООО «Риал-Агро», расположенном в равнинной зоне Прохладненского района Кабардино-Балкарской Республики.

Объектом исследований являлись бычки красной степной и красно-пестрой пород.

Для достижения указанной цели исследований в 6-месячном возрасте сформировали две группы бычков по 5 голов в каждой. В I группу вошли животные красной степной породы, во II – красно-пестрой породы.

Подопытное поголовье в течение исследований находилось в одинаковых условиях кормления и содержания. За период от 6- до 18-месячного возраста обеспеченность молодняка кормами была на уровне 23 ц энергетических кормовых единиц и 250 кг переваримого протеина на голову.

Для установления живой массы бычков проводилось их взвешивание на платформенных электронных весах в возрасте 6, 12 и 18 месяцев.

Из этологических показателей изучали время, затрачиваемое на прием корма, потребление воды, передвижение и отдых, в том числе в положениях стоя и лежа. Перечисленные поведенческие акты изучали в 6-, 12- и 18-месячном возрасте по методике, предложенной В.И. Великжаниным [8].

Определение индекса пищевой активности проводили по общепринятой формуле:

ИПА = продолжительность поедания корма и жвачка / 1440.

Подопытное поголовье выращивалось по технологии, принятой в молочном скотоводстве. В последние два месяца (17-18 мес.) был проведен интенсивный заключительный откорм.

Полученный цифровой материал подвергли биометрической обработке с использованием программирующего устройства МК-56 в соответствии с алгоритмами, предложенными Н.А. Плохинским [9]. Достоверность разности между значениями признаков подопытных групп бычков определяли по критерию Стьюдента, с вычислением средней арифметической и её ошибки.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проявление пищевых, комфортных и двигательных реакций подопытного молодняка в разные возрастные периоды имело свои особенности в зависимости от породной принадлежности (табл. 1).

Скорость потребления корма зависит, прежде всего, от индивидуальных особенностей, а также от качества и вкуса, величины дачи, степени насыщения животных и наполненности желудочно-кишечного тракта, обеспеченности водой и других факторов [10].

Уже при формировании групп бычков наблюдались межпородные различия по всем этологическим показателям, что, по-видимому, объясняется большей живой массой красно-пестрого молодняка. Так, различия по живой массе в 13 кг обусловили большую поедаемость корма и воды и, как следствие, ее продолжительность в сравнении со сверстниками красной степной породы на 19 мин ( $P>0,95$ ). Жвачный процесс, в большей степени зависящий от количества и качества корма, имел ту же тенденцию, свойственную бычкам по продолжительности пищевых реакций, что свидетельствует о взаимообусловленности этих признаков. Дольше других отдыхали бычки красной степной породы – в среднем на 27 мин, причем они предпочитали отдыхать преимущественно в положении лежа, тогда как красно-пестрым сверстникам свойственно отдыхать в обоих положениях, практически, одинаковое время. На двигательные реакции подопытные группы животных затрачивали в среднем 153-161 мин, без достоверных различий между группами.

В годовалом возрасте продолжительность приема корма и воды бычками красной степной породы была ниже красно-пестрых сверстников в среднем на 38 мин ( $P>0,99$ ), жвачки – на 44 мин ( $P>0,999$ ). Эти различия обусловили достижение более высокой живой массы бычками красно-пестрой породы, превосходство которых составило 27 кг. Общая продолжительность отдыха на 43 мин ( $P>0,99$ ) дольше в группе красных степных особей, причем в положении лежа – на 81 мин ( $P>0,999$ ). Как и в предыдущий возрастной период различия по времени, затрачиваемому на движение незначительны.

Следует отметить повышение затрат суточного времени у всех групп бычков в период с 6- до 12-месячного возраста по пищевым актам поведения, тогда как комфортные реакции снижаются, что вполне закономерно для удовлетворения основных жизненных проявлений и увеличения массы тела.

К концу откорма наблюдаются те же межгрупповые тенденции по анализируемым этологическим показателям. По продолжительности приема корма и воды, а также жвачки, более высокие значения имели бычки красно-пестрой породы, которые превосходили сверстников красной степной породы в среднем на 27 ( $P>0,95$ ) и 26 ( $P>0,99$ ) мин соответственно. При таких различиях по пищевым актам красно-пестрый молодняк, в отличие от бычков красной степной породы, оказался на 32 кг тяжелее. Для обеих пород стандартом предусматривается достижение живой массы в 18 месяцев 445 кг, который бычками красной степной породы превзойден на 21 кг, красно-пестрой – на 53 кг, что свидетельствует о создании условий кормления и содержания отвечающих реализации продуктивных качеств.

Независимо от породной принадлежности у всех бычков наблюдались общие закономерности проявления поведенческих актов в возрастном аспекте. За анализируемый период пищевая активность с возрастом увеличивалась, тогда как продолжительность отдыха и движения снижалась.

Таблица 1 – Этологические особенности бычков в разные возрастные периоды, мин

 $X \pm m_x$ 

Показатель	Группа		II группа $\pm$ к I
	I	II	
в 6 месяцев			
Живая масса, кг	168	181	+13
Продолжительность приема корма и воды	183 $\pm$ 5,0	202 $\pm$ 6,2	+19*
Жвачка	146 $\pm$ 3,2	164 $\pm$ 4,1	+18**
Продолжительность отдыха, всего	1104 $\pm$ 11,7	1077 $\pm$ 10,9	-27
из них в положении:			
лежа	647 $\pm$ 4,8	575 $\pm$ 4,1	-72***
стоя	457 $\pm$ 3,9	502 $\pm$ 5,0	+45***
Передвижение	153 $\pm$ 2,7	161 $\pm$ 2,4	+8
в 12 месяцев			
Живая масса, кг	324	351	+27
Продолжительность приема корма и воды	390 $\pm$ 7,3	428 $\pm$ 8,4	+38**
Жвачка	372 $\pm$ 5,8	416 $\pm$ 6,4	+44***
Продолжительность отдыха, всего	914 $\pm$ 8,3	871 $\pm$ 7,1	-43**
из них в положении:			
лежа	523 $\pm$ 4,2	442 $\pm$ 3,5	-81***
стоя	391 $\pm$ 3,3	429 $\pm$ 4,4	+38***
Передвижение	136 $\pm$ 2,0	141 $\pm$ 1,5	+5
в 18 месяцев			
Живая масса, кг	466	498	+32
Продолжительность приема корма и воды	447 $\pm$ 5,6	474 $\pm$ 6,3	+27*
Жвачка	429 $\pm$ 4,8	455 $\pm$ 5,0	+26**
Продолжительность отдыха, всего	872 $\pm$ 7,5	843 $\pm$ 6,4	-29*
из них в положении:			
лежа	495 $\pm$ 8,0	426 $\pm$ 7,3	-69***
стоя	377 $\pm$ 5,8	417 $\pm$ 6,4	+40**
Передвижение	121 $\pm$ 1,7	123 $\pm$ 2,4	+2

Результаты расчета индекса пищевой активности в разные периоды хронометража подопытных групп бычков сведены в табл. 2.

Во все возрастные периоды наблюдалось превосходство бычков красно-пестрой породы, которые по индексу пищевой активности в 6-месячном возрасте превосходили красных степных сверстников в среднем на 11,1%, в годовалом возрасте – на 10,8 и к концу откорма – на 6,1%, что свидетельствует о более высоком аппетите красно-пестрого скота.

Таблица 2 – Индекс пищевой активности подопытных групп бычков в разном возрасте

Возраст, мес.	Группа		II группа $\pm$ к I, %
	I	II	
6	0,228	0,254	+11,1
12	0,529	0,586	+10,8
18	0,608	0,645	+6,1

### Заключение

Результаты хронометражных наблюдений за бычками молочных пород позволяют заключить, что их учет является важным приемом при формировании групп бычков откормочного контингента, разработке и совершенствовании технологических решений при выращивании молодняка для производства говядины. Обязательным условием получения устойчивых приростов живой массы молодняка с наименьшими затратами кормовых средств является соблюдение всех технологических процессов на фермах и комплексах.

### Литература

1. Тезиев Т.К. Поведенческая активность коров черно-пестрой породы / Т.К. Тезиев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т.51. - №2. – С. 68-73.
2. Улимбашев М.Б. Основные элементы поведения телят при разных технологиях содержания / М.Б. Улимбашев, З.Л. Эльжирокова, Р.А. Улимбашева // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. - №5. – С. 37-38.
3. Кудрин А. Продуктивность черно-пестрого скота в связи с его поведением / А. Кудрин // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №7. – С. 33.
4. Краснова О.А. Поведенческие признаки бычков черно-пестрой породы при использовании в рационах кормления антиоксидантов / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т.213. – С. 125-129.
5. Горлов И.Ф. Этология и ритмично-сменное кормление бычков молочных пород / И.Ф. Горлов [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. - № 4 (40). – С. 127-133.
6. Улимбашева Р.А. Этологические особенности и резистентность телят калмыцкой и бурой швицкой пород при разных технологиях выращивания / Р.А. Улимбашева, А.Ф. Шевхужев, Д.Р. Смакуев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т.55. - №1. – С. 64-69.
7. Борисов А.Ю. Динамика изменения живой массы и поведенческой активности телок черно-пестрой породы при использовании в рационах антиоксидантов / А.Ю. Борисов, О.А. Краснова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 209. – С. 64-68.
8. Великжанин В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота / В.И. Великжанин. – СПб, 2000. – 19с.
9. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256с.
10. Сальников Л.И. Влияние условий содержания на этологию и продуктивность бычков при откорме / Л.И. Сальников, Л.И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - №5. – С. 104-109.

### **M.B. Ulimbashev, F.Kh. Kankulova, T.G. Ozrokov. AGE DYNAMICS OF ETHOLOGICAL REACTIONS IN BULLS OF DIFFERENT BREEDS.**

Raising of young cattle due to behavioural factors is one of the relevant tasks aimed to increase the production of livestock products and create highly productive herds. The aim of the research was to study the age-related changes of the behavioural indicators in bulls of the zoned in the flat area of the region Red Steppe breed and imported cattle of Red Pied breed. To achieve this aim, the studies were carried out on

the farm located in the flat zone of Prokhladnensky district of the Kabardino-Balkar Republic. 6 months old bulls were divided into two groups of 5 heads each, which were raised and fattened until the age of 18 months. The first group comprised animals of Red Steppe breed, the second – Red Pied breed. The Red Pied bulls have longer periods of feed and water consumption compared to the counterparts of the Red Steppe breed: in 6 months – 19 min ( $P>0,95$ ), in 12 – 38 min ( $P>0,99$ ) and in 18 months – 27 min ( $P>0,95$ ). At the same time, in contrast to the Red Pied bulls, individuals of the Red Steppe breed in all periods of timing showed longer duration of rest – on average 27-43 minutes ( $P>0,95-0,99$ ). According to the active form of behaviour – motor activity – there were no significant differences between the bulls of different breeds. Regardless of the breed, the nutritional activity of bulls increased with age during the analyzed period, while the duration of rest and motion – decreased. According to the index of nutrition activity index, the superiority of Red Pied bulls at 6 months was 11,1%, at one year of age – 10,8% and at 19 months – 6,1%, which indicates a higher appetite compared to their Red Steppe counterparts.

*Keywords: bulls, breed, Red Steppe, Red Pied, behavioural features, age-related change.*

**Улимбашев Мурат Борисович**, д.с.-х.н., доцент, ведущий научный сотрудник отдела кормления и кормопроизводства, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства – филиал «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15. E-mail: [murat-ul@yandex.ru](mailto:murat-ul@yandex.ru).

**Канкулова Фатимат Хажисламовна**, доцент кафедры «Теоретическая и прикладная механика» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова. 360030, г. Нальчик, пр. Ленина, 1 «в», т. (8662) 40-31-67. E-mail: [murat-ul@yandex.ru](mailto:murat-ul@yandex.ru).

**Озрокова Таисия Георгиевна**, доцент кафедры теоретическая и прикладная механика ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова. 360030, г. Нальчик, пр. Ленина, 1 «в», т. (8662) 72-26-66. E-mail: [murat-ul@yandex.ru](mailto:murat-ul@yandex.ru).

**Murat Borisovich Ulimbashev**, Dr.Agr.Sci., Associate professor, leading researcher at the Department of Feeding and feed production, FSBSI «All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of «North Caucasus Federal Scientific Agricultural Centre». 355017, Stavropol, 15 Zootekhnicheskyy lane. E-mail: [murat-ul@yandex.ru](mailto:murat-ul@yandex.ru).

**Fatimat Khadzhismelovna Kankulova**, Associate professor at the Department of Theoretical and applied mechanics, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University by V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1»v» Lenin Avenue, tel.(8662) 40-31-67. E-mail: [murat-ul@yandex.ru](mailto:murat-ul@yandex.ru).

**Taisiya Georgievna Ozroкова**, Associate professor at the Department of Theoretical and applied mechanics, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University by V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1»v» Lenin Avenue, tel.(8662) 40-31-67. E-mail: [murat-ul@yandex.ru](mailto:murat-ul@yandex.ru).

УДК 636.2.033

**Лашкова Т.Б., Петрова Г.В.**

## **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ЗИГБИР НА ДИНАМИКУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У КОРОВ ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ ЛАКТАЦИИ**

Среди факторов, которые непосредственно влияют на молочную и другие виды продуктивности, одним из основных является сохранность здоровья поголовья скота. Исходя из вышеизложенного, отделом животноводства ФГБНУ «Новгородский НИИСХ» проведены научные исследования в ООО Шимского района Новгородской области на черно-пестрых голштинизированных коровах в первую половину лактации. Целью исследований было определение возможности при помощи натуральной растительной добавки Зигбир ускорить процесс восстановления печени после отела, опираясь на то, что кормовая добавка имеет желчегонные, гепатопротективные свойства. В результате проведенного опыта определен положительный результат воздействия кормовой добавки на биохимические показатели крови животных.

Применение в рационе коров опытной группы растительного гепатопротектора позволило повысить показатель общего белка на 14,5 г/л на конец опыта и привести его в рамки нормального физиологического состояния. В опытной группе наблюдается положительная динамика показателя содержания глюкозы – на 0,4 ммоль/л, активность аминотрансфераз выражена не так активно по сравнению с контролем. Отмечено, что рост концентрации билирубина у аналогов опытной группы был значительно ниже, чем у контрольной, где увеличение значений составило 0,9 мкмоль/л за весь опытный период. Руководствуясь результатами исследований, которые указывают на положительный эффект скармливания Зигбир, можно рекомендовать кормовую добавку растительного происхождения для применения в рационах коров в первую половину лактации на фермах Северо-Западного региона.

**Ключевые слова:** *растительная добавка, общий белок, билирубин, мочевина, глюкоза.*

**Актуальность.** Довольно частая скарификация в работе печени непосредственно после отела объяснима тем, что во всевозможных обменных процессах центральное место принадлежит именно этому органу. Железа участвует во всем спектре морфофизиологических изменений, которые происходят в организме коров [1, 3].

Кровь выполняет одну из основных ролей в организме – доставку полезных веществ к клеткам и тканям органов, которые поддерживают внутреннюю среду организма в физиологической норме, и органам, синтезирующим продукцию (молоко, прирост массы тела) [1]. Поэтому для улучшения быстроты реагирования на нарушения питательных дисбалансов с помощью корректировки рационов до симптомов, снижения продуктивности рекомендуется осуществлять физиологический и биохимический контроль за животными. Экспертизой, наглядно показывающей, в каком состоянии находится тот или иной орган, его функциональная составляющая, несомненно признано исследование биохимических показателей крови, что и определяет актуальность [2,3].

**Цель исследований.** Данный метод экспертизы с незапамятных времен используют с целью получения более достоверных данных о морфофункциональном самочувствии органов и желез животных и о протекающих обменных процессах. Полученные показатели биохимических элементов сыворотки крови анализируются и сопоставляются с показателями физиологической нормы [1, 4]. Целью исследований было выявление структуры сыворотки крови, различных отклонений в самочувствии организма, его органов и систем и влияние на эти показатели кормовой добавки Зигбир.

**Материалы и методы исследований.** С целью изыскания наиболее эффективного метода профилактики и терапии гепатозов и жировой дистрофии печеночной железы у коров в первую половину лактации нами была применена растительная кормовая добавка Зигбир, имеющая гепатопротективные желчегонные достоинства. Исследования проводились в производственных условиях ООО «Прожектор» Шимского района Новгородской области на черно-пестрых голштинизированных коровах в соответствии с общепринятыми методиками.

**Результаты исследований.** Для контроля за состоянием и изменениями морфофизиологического состояния печени, а также за метаболическими процессами в организме коров на опыте проведена экспертиза на биохимические параметры составляющих крови.

Взятие крови у животных проводилось перед утренним кормлением из яремной вены. Кровь брали в динамике – при постановке на опыт и по окончании опытного периода. Результаты представлены в таблице.

Концентрация общего белка в сыворотке крови является сложным комплексным показателем, значение его ниже физиологической нормы указывает, прежде всего, на длительный белковый недокорм. Но учитывая тот факт, что в рационе содержалось достаточное количество протеина, можно сделать предположение о нарушениях в работе печени у коров из контрольной группы – динамические показатели общего белка не изменились и были ниже нормы. Применение в рационе коров опытной группы растительного гепатопротектора позволило повысить этот показатель на 14,5 г/л на конец опыта и привести его в рамки нормального физиологического состояния.

Мочевина синтезируется преимущественно в печени и является доминирующим продуктом азотистого обмена. Понижение показателя наблюдается в обеих группах подопытных животных. Это дает возможность предположить, что при ускорении обменных процессов увеличивается нагрузка на печень.

Таблица – Показатели крови коров в начале и в конце опыта

Показатели	Норма	Контрольная группа		Опытная группа	
		в начале	в конце	в начале	в конце
Общий белок, г/л	72-86	69,5±2,50	69,5±0,5	62,0±10,0	76,5±1,50
Мочевина, ммоль/л	3,3-5,0	1,95±0,05	1,10±0,00	1,70±0,20	1,20±0,00
Креатинин, мкмоль/л	85-180	74,00±2,00	121,00±1,00	86,50±3,50	129,00±1,00
Глюкоза, ммоль/л	3,2-4,5	2,80±0,10	2,50±0,10	2,50±0,40	2,90±0,20
Билирубин общ, мкмоль/л	1,8-8,2	1,50±0,70	2,40±0,80	1,10±0,00	1,15±0,15
АСТ, МЕ/л	41,3-110,2	98,50±1,50	121,00±3,00	101,50±2,50	101,00±4,00
АЛТ, МЕ/л	6,9-35,3	26,25±0,75	47,50±0,50	25,10±3,90	33,00±1,00

Рост показателей наличия креатинина в крови опытных животных означает возрастающую активность белкового обмена во время периода раздоя и характеризует достаточное энергоснабжение мышечной ткани.

У животных, имеющих рубцовое пищеварение, значительную долю занимает углеводный обмен для определения степени и напряженности других видов обмена.

Практически главным показателем метаболизма углеводов служит уровень сахара в крови, в основном глюкозы. Снижение показателя концентрации сахара в крови показывает наличие симптома серьезного нарушения углеводного метаболизма и отсутствия наличия гликогена в печени и мышцах [5]. Независимо от того, что величина значения содержания глюкозы в составе крови коров обеих групп находится ниже эталона, необходимо отметить, что в опытной группе наблюдается положительная динамика этого показателя – на 0,4 ммоль/л.

Билирубин является промежуточным продуктом распада гемоглобина, который происходит в полибластах селезенки, печени и костном мозге. Временная инверсия значений билирубина в опытной группе была не столь существенна, как в контроле. В контроле анализировалось увеличение значений на 0,9 мкмоль/л, что также указывает на возрастание нагрузок на печень животных этой группы.

Объединенную функцию печени можно оценить с помощью исследования активности аминотрансфераз АЛТ и АСТ, основной задачей которых является соединение и распад определенных аминокислот в организме. В наших исследованиях наибольший рост активности аминотрансфераз можно наблюдать у коров контрольной группы. Так, на период окончания опыта показатели АСТ в контроле превысили значения физиологической нормы и составили 121,0 МЕ/л. Учитывая тот факт, что определение активности АСТ используют для выявления нарушений со стороны печени, возможно предположить некроз клеток этого органа любой этиологии у животных группы контроля. Эти данные подтверждаются и показателями активности другого фермента – АЛТ, значение их выросло практически вдвое и составило 47,5 МЕ/л, также превысив показатели нормы.

### Заключение

Применение в рационе коров опытной группы растительного гепатопротектора позволило повысить показатель общего белка на 14,5 г/л на конец опыта и привести его в рамки нормального физиологического состояния. В опытной группе наблюдается положительная динамика показателя содержания глюкозы – на 0,4 ммоль/л, активность аминотрансфераз выражена не так активно по сравнению с контролем. Отмечено, что рост концентрации билирубина у аналогов опытной группы был значительно ниже, чем у контрольной, где увеличение значений составило 0,9 мкмоль/л за весь опытный период.



### Литература

1. Душкин Е.В. Технологические и физиолого-биохимические причины жировой дистрофии печени / Е.В. Душкин, В.И. Фирсов / Материалы международной научно-практической конференции «Аграрный форум – 2008». Сумы: Сумский нац. аграрный университет, 2008. - С. 83–84.
2. Кузьминова Е.В. Перспективы расширения спектра применения гепатопротекторов в ветеринарии / Е.В. Кузьминова [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. №102. - С. 787-797.
3. Душкин Е.В. Результаты внедрения способа лечения и профилактики гепатозов на производстве / Е.В. Душкин, С.В. Слесарев, Е.А. Трофимушкина / Сборник научных трудов СКНИИЖ по материалам: 6-ой международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». Ч.1. – Краснодар, 2013. - С. 68–72.
4. Лашкова Т.Б. Использование растительной кормовой добавки Зигбир в рационе молодняка КРС в возрасте 12-18 месяцев / Т.Б. Лашкова, Г.В. Петрова // Аграрная Россия. – 2017. - №10.- С.17-20.
5. Сенцова Д.О. Морфологический и биохимический состав крови перепелов при применении в питании пробиотика и витамина С / Д.О. Сенцова [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №4. – С. 115-120.

### **T.B. Lashkova, G.B. Petrova. EFFECT OF FEED ADDITIVE ZIGBIR ON THE DYNAMICS OF BLOOD PARAMETERS IN THE FIRST HALF LACTATION COWS.**

Livestock health is one among the main factors that directly affect dairy and other types of productivity. Based on the foregoing, the Department of livestock farming of FSBEI «Novgorod Research Institute of Agriculture» performed research in LLC of Shimsky district of Novgorod oblast on Holsteinized Black Pied cows in the first half of lactation. The research was aimed to determine the possibility by using a natural herbal supplement Zigbir to hasten the process of liver recovery after calving, based on the fact that the feed additive has choleric, hepatoprotective properties. The experiment resulted in a positive effect of the feed additive on the biochemical parameters of animal blood. The use in the diet of experimental cows plant hepatoprotector allowed to increase the total protein by 14,5 g/l at the end of the experiment and put it within the normal physiological state. In the experimental group there is a positive dynamics of glucose content – by 0,4 mmol/l, aminotransferases activity is not so active compared to the control. It is found that the increase in bilirubin concentration in the counterparts of the experimental group was significantly lower than in the control group, where the values increase was 0,9  $\mu\text{mol/l}$  for the entire experimental period. Based on the research results that indicate a positive effect of feeding Zigbir, it is possible to recommend this feed additive of plant origin to use in the cows' diets in the first half of lactation on farms in the North-West region.

*Keywords: plant additive, total protein, bilirubin, urea, glucose.*

**Лашкова Татьяна Борисовна**, к.с.-х.н., зав. отделом животноводства Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (ФГБНУ «Новгородский НИИСХ»). 173516, Новгородская обл. Новгородский р-н, д. Борки, ул. Парковая, 2, т. (8162) 747-246. E-mail: [laschkowa@mail.ru](mailto:laschkowa@mail.ru).

**Петрова Галина Васильевна**, ст. научный сотрудник отдела животноводства ФГБНУ «Новгородский НИИСХ». 173516, Новгородская обл., Новгородский р-н, д. Борки, ул. Парковая, 2, т. (8162) 747-246. E-mail: [novniptisx@jandeks.ru](mailto:novniptisx@jandeks.ru).

**Tatyana Borisovna Lashkova**, Cand.Agr.Sci., head of the Department of Livestock farming, FSBSI «Novgorod Research Institute of Agriculture». 173516, Novgorod region, Novgorod district, vil. Borki, 2 Parkovaya str., tel. (8162) 747-246. E-mail: [laschkowa@mail.ru](mailto:laschkowa@mail.ru).

**Galina Vasilyevna Petrova**, senior researcher of the Department of Livestock farming, FSBSI «Novgorod Research Institute of Agriculture». 173516, Novgorod region, Novgorod district, vil. Borki, 2 Parkovaya str., tel. (8162) 747-246. E-mail: [novniptisx@jandeks.ru](mailto:novniptisx@jandeks.ru).

УДК 636.087.8 6636.592

Погодаев В.А., Шепляков А.В.

**РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКОВ:  
МОНОСПОРИН, ПРОЛАМ, ПРОЛАМ (СТФ-1/56), БАЦЕЛЛ-М  
ПРИ ДОРАЩИВАНИИ ИНДЕЕК**

Разработка и внедрение в производство новых пробиотических препаратов является актуальной проблемой, так как пробиотики противостоят возникновению заболеваний вызываемым микроорганизмами. Опыт проводился на базе СГЦ «СКЗОСП» - филиала ФНЦ ВНИТИП РАН в 2018 году. Целью данной работы явилось изучение эффективности использования отечественных пробиотических препаратов: «Моноспорин», «Пролан», Пролам (СТФ-1/56), «Бацелл-М» при доращивании индеек кросса «Виктория». Для опыта было отобрано 320 суточных индюшат кросса «Виктория», которых разделили на 4 группы по 80 голов в каждой. Индюшата I контрольной группы получали основной рацион. Индюшата II группы в возрасте от 0-5 дней получали пробиотик Моноспорин в дозе 0,015 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой, от 6-10 дней пробиотик Пролам по 0,05 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой, с 21-25 день пробиотик Моноспорин по 0,15 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой и с 26-30 день пробиотик Пролам (СТФ-1/56) по 0,025 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой. С 1-56 день доращивания в комбикорм включалась сухая кормовая пробиотическая добавка Бацелл-М в количестве 1 кг/тонну. В III и IV опытных группах использовались, какие же пробиотики, но дозы были увеличены соответственно в два и в три раза. По окончании доращивания живая масса индеек в III и IV опытных группах была достоверно больше, чем в контрольной на 66,74 г ( $P>0,99$ ) и 92,06 г ( $P>0,999$ ) и больше чем во второй опытной группе на 41,3 г ( $P>0,95$ ) и 66,62 г ( $P>0,99$ ). За период доращивания сохранность индюшат второй, третьей и четвертой групп над контрольной группой составила 1,25; 2,50; 3,75 абсолютных процента.

**Ключевые слова:** индейки, рост, сохранность, пробиотики, «Моноспорин», «Пролан», Пролам (СТФ-1/56), «Бацелл-М».

**Введение.** В настоящее время встает вопрос об отказе от использования антибиотиков и гормонов. Так, если исключение гормональных препаратов приведет лишь к увеличению сроков откорма и следовательно увеличению себестоимости мяса, то антибиотикам придется искать альтернативу [3-5].

В качестве альтернативы антибиотикам логично использовать пробиотики, принцип действия которых заключается, в колонизации полезными бактериями кишечника, которые подавляют патогенную микрофлору и препятствуют их развитию. Принимая во внимание способность пробиотиков противостоят возникновению заболеваний вызываемым микроорганизмами, видится целесообразно отказаться от кормовых антибиотиков в пользу пробиотических кормовых добавок [1].

Так как в последние годы сложилась не благоприятная геополитическая обстановка для поставок зарубежных пробиотических препаратов, стало целесообразно разрабатывать и внедрять в ветеринарные схемы препараты отечественного производства [2].

Поэтому разработка и внедрение в производство новых пробиотических препаратов является актуальной проблемой. Это послужило основанием для проведения данных исследований, направленных на изучение их действия на рост и развитие индеек в период доращивания.

**Цель и задачи исследований.** Целью данной работы явилось изучение эффективности использования в кормлении индеек кросса «Виктория» отечественных пробиотических препаратов: «Моноспорин», «Пролан», Пролам (СТФ-1/56), «Бацелл-М».

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить динамику роста индеек при использовании биогенных стимуляторов;
- определить сохранность молодняка индеек в период доращивания.

**Материал и методы исследования.** Опыт проводился на индейках отечественного кросса «Виктория» на базе СГЦ «СКЗОСП» - филиала ФНЦ ВНИТИП РАН в 2018 году по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Возраст, дни	Наименование препарата	Дозы и способы введения
I контрольная	1–56	Основной рацион	
II опытная	0-5	Пробиотик Моноспорин	0,015 мл/гол., в течение 3-4 часов с водой
	6-10	Пробиотик Пролам	0,05 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой
	21-25	Пробиотик Моноспорин	0,15 мл/гол., в течение 3-4 часов с водой
	26-30	Пробиотик Пролам (СТФ-1/56)	0,025 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой
	1–56	В комбикорм включается сухая кормовая пробиотическая добавка Бацелл-М в количестве 1 кг/тонну	
III опытная	0-5	Пробиотик Моноспорин	0,03 мл/гол., в течение 3-4 часов с водой
	6-10	Пробиотик Пролам	0,1 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой
	21-25	Пробиотик Моноспорин	0,3 мл/гол., в течение 3-4 часов с водой
	26-30	Пробиотик Пролам (СТФ-1/56)	0,05 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой
	1–56	В комбикорм включается сухая кормовая пробиотическая добавка Бацелл-М в количестве 2 кг/тонну	
IV опытная	0-5	Пробиотик Моноспорин	0,045 мл/гол., в течение 3-4 часов с водой
	6-10	Пробиотик Пролам	0,15 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой
	21-25	Пробиотик Моноспорин	0,45 мл/гол., в течение 3-4 часов с водой
	26-30	Пробиотик Пролам (СТФ-1/56)	0,075 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой
	1–56	В комбикорм включается сухая кормовая пробиотическая добавка Бацелл-М в количестве 3кг/тонну	

Учет живой массы проводился еженедельно, начиная с недельного возраста в течение всего периода выращивания. Взвешивание поголовья проводилось индивидуально. По результатам взвешивания рассчитывали абсолютный, среднесуточный и относительный прирост живой массы подопытных индеек.

Сохранность подопытного молодняка учитывалась путем подсчета павшего поголовья с указанием причин выбытия.

Экспериментальный материал был обработан биометрическим методом с использованием пакета программ «Microsoft Excel».

**Результаты исследований.** Живая масса является основным показателем продуктивности индек. Нашими исследованиями установлено, что в суточном возрасте при постановке на опыт живая масса индюшат была примерно одинаковой от 54,85 до 55,49 г (табл. 2).

В недельном возрасте установлена статистически достоверная разница между птицей подопытных групп. Так, индюшата третьей группы превосходили аналогов первой контрольной группы на 1,22 г ( $P > 0,99$ ), а четвертой группы на 1,33 г ( $P > 0,99$ ).

Таблица 2 – Динамика живой массы индеек

Возраст, сутки	Группа			
	I	II	III	IV
1	55,18±0,14	54,85±0,12	55,49±0,13	55,47±0,13
7	85,70±0,37	86,58±0,29	86,92±0,27	87,03±0,26
14	167,12±0,77	168,56±0,77	172,68±0,91	173,40±0,94
21	316,91±1,82	320,10±1,65	325,32±1,84	326,15±1,81
28	520,59±3,08	525,15±2,98	532,30±3,15	534,22±3,10
35	774,64±4,84	778,93±4,80	784,68±4,68	787,22±4,67
42	1065,04±6,98	1078,97±7,06	1088,62±7,24	1103,99±7,27
49	1397,77±10,24	1419,85±10,23	1435,72±9,97	1457,78±10,52
56	1806,40±15,53	1831,84±13,87	1873,14±14,04	1898,46±14,56

В возрасте 14 суток живая масса индеек второй, третьей и четвертой групп была больше, чем в контрольной группе на 1,44 г, 5,56 г ( $P>0,999$ ) и 6,28 г ( $P>0,999$ ). Индюшата третьей и четвертой групп в этом возрасте достоверно превосходили также аналогов второй опытной группы, соответственно на 4,12 г ( $P>0,999$ ) и 4,84 г ( $P>0,999$ ).

В 21-дневном возрасте живая масса индюшат третьей и четвертой групп была достоверно больше, чем в первой контрольной группе на 8,41 г ( $P>0,99$ ) и 9,24 г ( $P>0,999$ ) и на 5,22 г ( $P>0,95$ ) и 6,05 г ( $P>0,95$ ).

В возрасте 28 суток живая масса индеек второй, третьей, четвертой опытных групп была меньше чем в контрольной на 4,56 г, 11,71 г ( $P>0,99$ ), 13,63 г ( $P>0,99$ ).

В 35-дневном возрасте статистически достоверных различий между группами не установлено.

В возрасте 42 дней индюшата третьей и четвертой групп имели достоверно большую живую массу, чем их аналоги первой контрольной группы на 23,58 г ( $P>0,95$ ) и 38,99 г ( $P>0,999$ ).

В 49-дневном возрасте индюшата третьей и четвертой групп превосходили аналогов контрольной группы на 37,95 г ( $P>0,99$ ) и 60,01 г ( $P>0,999$ ). В конце дорастивания живая масса индеек третьей и четвертой опытных групп была достоверно больше, чем в контрольной на 66,74 г ( $P>0,99$ ) и 92,06 г ( $P>0,999$ ) и во второй опытной группе на 41,3 г ( $P>0,95$ ) и 66,62 г ( $P>0,99$ ).

Таким образом, наиболее эффективным является использование пробиотиков по схеме скармливания индюшатам третьей и четвертой групп.

Данные среднесуточного и абсолютного прироста живой массы показывают энергию роста птицы (табл. 3).

Установлено, что за весь период дорастивания от 1 до 56 дней индюшата опытных групп (II, III, IV) имели больший абсолютный прирост живой массы и превосходили индюшат контрольной группы на 25,77 г, 66,43 г, 91,77 г соответственно.

По среднесуточному приросту живой массы превосходство индюшат второй, третьей и четвертой групп над аналогами первой группы составило 0,46 г, 1,19 г, 1,64 г, а по относительному приросту на 0,23%, 0,35% и 0,50% соответственно.

Сохранность индюшат является важным зоотехническим и экономическим показателем (табл. 4).

За период дорастивания сохранность индюшат опытных групп была выше, чем в контрольной группе. Превосходство индюшат второй, третьей и четвертой групп над контрольной группой составило 1,25; 2,50; 3,75 абсолютных процента.

Таблица 3 – Динамика приростов живой массы подопытных индек

Возраст, дни	Группа			
	I	II	III	IV
Абсолютный прирост, г				
1–7	30,52	31,73	31,03	31,56
8–14	81,42	81,98	85,76	86,37
15–21	149,79	150,54	152,64	152,75
22–28	203,68	205,05	206,98	208,07
29–35	254,05	253,78	252,38	253,00
36–42	290,40	300,04	303,94	316,77
43–49	332,73	340,88	347,10	353,79
50–56	408,63	411,99	437,42	440,68
За весь период	1751,22	1776,99	1817,65	1842,99
Среднесуточный прирост, г				
1–7	4,36	4,53	4,43	4,51
8–14	11,63	11,71	12,25	12,34
15–21	21,40	21,51	21,81	21,82
22–28	29,10	29,29	29,57	29,72
29–35	36,29	36,25	36,05	36,14
36–42	41,49	42,86	43,42	45,25
43–49	47,53	48,70	49,59	50,54
50–56	58,38	58,86	62,49	62,95
За весь период	31,27	31,73	32,46	32,91
Относительный прирост, %				
1–7	43,33	44,87	43,57	44,29
8–14	64,41	64,26	66,07	66,33
15–21	61,89	61,61	61,30	61,16
22–28	48,64	48,63	48,27	48,37
29–35	39,23	38,92	38,33	38,29
36–42	31,57	32,30	32,45	33,50
43–49	27,02	27,22	27,50	27,62
50–56	25,51	25,34	26,44	26,26
За весь период	188,14	188,37	188,49	188,64

Таблица 4 – Сохранность подопытных индюшат

Возраст, сутки	Группа							
	I		II		III		IV	
	количество индюшат, гол.	сохранность, %	количество индюшат, гол.	сохранность, %	количество индюшат, гол.	сохранность, %	количество индюшат, гол.	сохранность, %
1	80	100	80	100	80	100	80	100
7	78	97,50	79	98,75	79	98,75	79	98,75
14	78	97,50	79	98,75	79	98,75	79	98,75
21	76	95,00	78	97,50	78	97,50	79	98,75
28	76	95,00	77	96,25	78	97,50	78	97,50
35	75	93,75	77	96,25	78	97,50	78	97,50
42	75	93,75	75	93,75	77	96,25	78	97,50
49	74	92,50	75	93,75	76	95,00	77	96,25
56	74	92,50	75	93,75	76	95,00	77	96,25

#### Заключение

Для повышения интенсивности роста, развития и сохранности индеек при доращивании рекомендуем применять следующую схему использования пробиотиков: в возрасте от 0-5 дней использовать пробиотик Моноспорин в дозе 0,045 мл/гол., в течение 3-4 часов с водой, от 6-10 дней пробиотик Пролам по 0,15 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой, с 21-25 день пробиотик Моноспорин по 0,45 мл/гол., в течение 3-4 часов с водой и с 26-30 день пробиотик Пролам (СТФ-1/56) по 0,075 мг/гол., в течение 3-4 часов с водой. С 1-56 день доращивания в комбикорм включать сухую кормовую пробиотическую добавку Бацелл-М в количестве 3 кг на тонну.

#### Литература

1. Зимин К.В. Пробиотик «Моноспорин» - стимулятор гуморального звена иммунного ответа организма животных и птицы на бактериальные инфекции / К.В. Зимин // Птица и птицепродукты. – 2016. – №2. – С.50–51.
2. Зяблицева М.А. Актуальность использования пробиотиков в птицеводстве / М.А. Зяблицева // Экономика. Инновации. Управление качеством. - 2015. – №3. – С. 108.
3. Погодаев В.А. Экономическая эффективность применения биогенных стимуляторов при выращивании индеек / В.А. Погодаев, И.М. Карданова, И.В. Погодаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т.54. – №2. – С.106–111.
4. Погодаев В.А. Мясная продуктивность индеек при клеточном содержании / В.А. Погодаев, В.А. Канивец // Птица и птицепродукты. – 2012. – №4. – С.56–58.
5. Погодаев, В.А. Продуктивность отечественных пород индеек генофондного хозяйства Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству/ В.А. Погодаев, О.Н., Петрухин, Л.А. Шинкаренко // Птица и птицепродукты. – 2014. – №3. – С.49–51.

#### **V.A. Pogodaev, A.V. Sheplyakov. EFFECTIVENESS OF USING PROBIOTICS: MONOSPORIN, PROLAM, PROLAM (STF-1/56), BACELL-M WHEN REARING TURKEY HENS.**

The development and introduction of new probiotic preparations into production is a relevant problem, as probiotics resist the diseases occurrence caused by microorganisms. The experiment was conducted on the basis of SGC «North Caucasus Zonal Experimental Station on Poultry Rearing» - branch of Federal Scientific Centre «All-Russian Research Technological Institute of Poultry Rearing» of Russian Academy of Sciences in 2018. This work was aimed to study the effectiveness of using domestic probiotic preparations: «Monosporin», «Prolan», Prolam (STF-1/56), «Bacell-M» when rearing turkey hens of «Victoria» cross.

For the experiment 320 daily turkey chicks of «Victoria» cross were selected and divided into 4 groups of 80 heads each. Turkey chicks of the first control group were fed the basic diet. The 0-5 days old turkey chicks of the second group were fed probiotic Monosporin at a dose of 0,015 ml/head, during 3-4 hours with water, 6-10 days old – probiotic Prolam at a dose of 0,05 mg/head during 3-4 hours with water, 21-25 days old – probiotic Monosporin at a dose of 0,15 ml/head during 3-4 hours with water and 26-30 days old – probiotic Prolam (STF-1/56) at a dose of 0,025 mg/head during 3-4 hours with water. From 1 to 56 day of rearing the mixed feed was supplemented with dry feed probiotic additive Bacell-M at a dose of 1 kg/ t. In the third and fourth experimental groups the same probiotics were used, but the doses were increased by two and three times, respectively. At the end of rearing, the live weight of turkey hens in the third and fourth experimental groups was significantly higher than in the control group by 66,74 g ( $P>0,99$ ) and 92,06 g ( $P>0,999$ ) and more than in the second experimental group by 41,3 g ( $P>0,95$ ) and 66,62 g ( $p>0,99$ ). During the period of rearing, the safety of turkey chicks in the second, third and fourth groups versus the control group was 1,25; 2,50; 3,75 abs %.

*Keywords: turkey hens, growth, safety, probiotics, «Monosporin», «Prolan», Prolam (STF-1/56), «Bacell-M».*

**Погодаев Владимир Аникеевич**, д.с.-х.н., профессор, гл. научный сотрудник ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 355000, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15. E-mail: [pogodaev\\_1954@mail.ru](mailto:pogodaev_1954@mail.ru).

**Шепляков Алексей Витальевич**, гл. зоотехник селекционно-генетического центра «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» – филиал ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН. 357812, Россия, Ставропольский край, Георгиевский р-н, с. Обильное, ул. Продольная, 30. E-mail: [skzosp-korm@yandex.ru](mailto:skzosp-korm@yandex.ru).

**Vladimir Anikeevich Pogodaev**, Dr.Agr.Sci., Professor, chief researcher, All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasian Agrarian Center». 355000, Stavropol, 15 Zootehnicheskyy lane. E-mail: [pogodaev\\_1954@mail.ru](mailto:pogodaev_1954@mail.ru).

**Aleksey Vitalyevich Sheplyakov**, chief animal scientist, SGC «North Caucasus Zonal Experimental Station on Poultry Rearing» - branch of Federal Scientific Centre «All-Russian Research Technological Institute of Poultry Rearing» of Russian Academy of Sciences. 357812, Russia, Stavropol Territory, Georgievsky District, vil. Obilnoye, 30 Prodolnaya str. E-mail: [skzosp-korm@yandex.ru](mailto:skzosp-korm@yandex.ru).

УДК 636.237.1

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

### **ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗНЫХ УСЛОВИЙ КОРМЛЕНИЯ**

Эффективность интенсивного выращивания и откорма молодняка КРС основана на двух биологических факторах: способности растущего организма к интенсивному росту основных тканей и органов в первые 1,5 года жизни и на меньшем расходе питательных веществ на получение единицы прироста живой массы тела. В сельскохозяйственно-производственном кооперативе Ардонского района РСО–Алания были проведены экспериментальные исследования на бычках швицкой породы. Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу параналогов отобрали две группы бычков, по 15 голов в каждой. В I группу вошли бычки, выращенные на хозяйственном уровне кормления, во II – на повышенном уровне кормления. Обеспеченность молодняка I группы находилась на уровне 2600 энергетических кормовых единиц, II группы – 3000 энергетических кормовых единиц. В задачи исследований входило изучение мясной продуктивности молодняка швицкого скота при разном уровне кормления при выращивании. В результате проведенных исследований и полученным данным, при убое в 18-месячном возрасте бычки II группы отличались лучшими убойными качествами. По сравнению со сверстниками I группы имели большую предубойную массу на 41,7 кг, массу туши – на 28,3 кг, убойную массу – на 29,4 кг, при высокой степени достоверности. По убойному выходу различия составили 1,3% в пользу молодняка, выращенного по интенсивной технологии. Таким образом, бычки швицкой породы, выращенные на повышенном уровне кормления,

по интенсивности роста и мясной продуктивности превосходили аналогов хозяйственного уровня, что дает основание рекомендовать при их выращивании и откорме в условиях предгорной зоны Северного Кавказа довести уровень кормления до 30 ц ЭКЕ.

**Ключевые слова:** мясная продуктивность, швицкая порода, откорм, убойный выход, технология выращивания, молодняк, живая масса, убойные качества.

**Введение.** Научное обоснование закономерностей роста и развития животных создали научную основу для изучения формирования мясной продуктивности крупного рогатого скота в процессе выращивания и откорма. Было установлено, что формирование хозяйственно-полезных признаков животных происходит под влиянием наследственности и условий внешней среды [3, 6, 10].

В условиях промышленной технологии, как и в разрозненных товарных фермерских хозяйствах, закономерности весового роста и развития растущего организма остаются почти одинаковыми, определяющим при этом, является полноценное кормление и хорошие условия содержания, которые наиболее полно обеспечивают реализацию биологических особенностей животных.

Поэтому, одним из важнейших условий ускоренного роста производства говядины, повышение эффективности ее получения является создание прочной кормовой базы на все сезонные периоды года, обеспечение равномерного сбалансированного кормления, с учетом стадийности роста молодых животных [5, 9].

Известно, что питание оказывает на организм животного гораздо большее влияние, чем порода и происхождение.

Влиянию питания на рост, развитие, изменение типа телосложения и продуктивность домашних животных посвящено много работ в нашей стране и за рубежом [4, 7-8]. Регулированием уровня кормления молодняка можно изменять скорость роста животных, формирование мясности и соотношение важнейших тканей в туше (мускулатура, костяк, жир).

Также немаловажное значение имеет уровень интенсификации скотоводства. Большое влияние на его повышение оказывает система организации труда, человеческий фактор, которому до последнего времени уделялось недостаточное внимание. В настоящее время, в условиях рынка сельские товаропроизводители охотнее создают хозрасчетные бригады, звенья, арендные и подрядные коллективы, работающие по конечному результату. Это способствует заинтересованности акционерных обществ и товаропроизводителей в увеличении производства продукции животноводства. Учет этих технологических особенностей при осуществлении мероприятий по интенсификации скотоводства имеет большое значение. От них во многом зависят результаты работы, окупаемость затраченных на строительство средств и эксплуатационных издержек.

**Цель исследований.** Изучить рост, развитие и мясную продуктивность молодняка швицкого скота при разном уровне кормления при выращивании.

**Объекты и методы исследования.** Для достижения указанной цели были сформированы две группы бычков швицкой породы по 15 голов в каждой. В I группу вошли бычки, выращенные на хозяйственном уровне кормления, во II – на повышенном уровне кормления. Обеспеченность молодняка I группы находилась на уровне 2600 энергетических кормовых единиц, II группы – 3000 энергетических кормовых единиц.

С 10-дневного до 3-месячного возраста молодняк выращивался в индивидуальных домиках на открытом воздухе, а в дальнейшем – с 3- до 12-месячного возраста – под навесом группами.

С 12- до 16-месячного возраста (с середины мая до последней декады сентября) они находились в высокогорных пастбищах на высоте 1100 м над уровнем моря, затем до 18-месячного возраста – в условиях хозяйства.

Основной показатель, который определялся в ходе научно-хозяйственного опыта, была мясная продуктивность.

**Теоретическая и экспериментальная часть.** Обеспечение растущего организма полноценным кормлением, хорошим уходом и содержанием является важнейшим средством улучшения племенных качеств и повышения продуктивности животных. Отсюда следует неперемное условие, чтобы кормление и содержание животных в наибольшей полноте соответствовали биологическим особенностям породы и направлению продуктивности.



По мнению многих ученых, между уровнем кормления и развитием молодняка существует зависимость, выражающаяся в том, что с повышением интенсивности кормления животных в молодом возрасте повышается интенсивность их роста [1, 9, 10].

Эффективность интенсивного выращивания и откорма молодняка основана на двух биологических факторах: способности растущего организма к интенсивному росту основных тканей и органов в первые 1,5 года жизни и на меньшем расходе питательных веществ на получение единицы прироста живой массы тела. Молодые животные на единицу живой массы потребляют больше корма, чем взрослые, и у них после покрытия затрат на жизненные функции остается больше питательных веществ на рост и увеличение массы мясной продукции.

Установлено, что бычки молочных и комбинированных пород в условиях интенсивной технологии способны уже в 14–15-месячном возрасте достичь живой массы 420–450 кг и более.

Результаты многочисленных исследований [1-2, 9-10] свидетельствуют о том, что одним из главных факторов, определяющих рост и развитие животного, является его генотип, в основе которого лежат наследственные особенности организма, в силу чего особи одного и того же вида растут, развиваются и используют корма в неодинаковой степени.

В настоящее время уже доказано влияние разного уровня кормления на рост, развитие и мясные качества животных швицкой породы. Выращивание молодняка молочно-мясных пород для убоя на мясо в 15-месячном возрасте дает хороший хозяйственный эффект лишь при повышенном уровне кормления животных.

По мнению многих ученых уровнем кормления можно регулировать не только массу и форму животного, но и соотношение тканей в туше и направление обмена веществ в организме. Ими установлено, что обильное кормление молодняка ускоряет его рост, увеличивает вес, способствует интенсивному развитию мускулатуры и улучшает мясные качества. При повышенном уровне кормления по мере увеличения живой массы и массы туши повышается выход наиболее ценных частей туши и одновременно с этим снижается удельный вес костей в туше и улучшается их полномясность. При недостаточном кормлении в наибольшей степени задерживается рост мякоти (мышц и жира) в частях туши интенсивно растущих в постэмбриональный период [4-8].

Таким образом, пониженный уровень кормления при выращивании и откорме молодняка приводит не только к получению более мелких животных, но и к резкому снижению выхода мяса, белка и жира на каждые 100 кг живой массы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Необходимо отметить, что при повышенном уровне кормления, по мере увеличения живой массы и массы туши, повышается выход наиболее ценных частей туши и одновременно с этим возрастает относительный вес в них мякотной части. Для изучения мясной продуктивности провели контрольный убой 3 бычков из каждой группы в 18-месячном возрасте с последующей обвалкой туш. При проведении убоя определяли предубойную живую массу, массу парной туши, внутреннего жира – сырца, относительный выход туши и убойный выход.

Подопытные группы бычков проявили неодинаковую интенсивность роста в связи с разным уровнем кормления (табл. 1).

Анализ полученных данных свидетельствует, что у телят разного генотипа при рождении различия по живой массе были минимальны. Несмотря на это лидирующее положение по величине живой массы занимали швицы, выращенные на повышенном уровне кормления. Их преимущество над сверстниками хозяйственного уровня кормления составило 1,0 кг ( $P < 0,95$ ).

Аналогичная закономерность зарегистрирована в 3-месячном возрасте. Живая масса их составила 94,1 кг, что на 4,6 кг больше сверстников хозяйственного уровня кормления.

К 6-месячному возрасту тенденция повышения живой массы бычков II группы над аналогами I группы сохранилась и составила 12,8 кг.

Более существенным по сравнению с аналогами I группы превосходство бычков II группы было, начиная с 9-месячного возраста, когда живая масса составила 239,0 кг, что больше на 16,3 кг ( $P > 0,99$ ).

Отличаясь большей живой массой в годовалом возрасте, молодняк II группы по сравнению с аналогами I группы имел показатель на 23,6 кг больше ( $P > 0,999$ ).

В 15-месячном возрасте бычки II группы отличались большей живой массой на 28,8 кг.

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных групп бычков, кг

Возраст, мес.	Группа	
	I	II
При рождении	28,0±0,95	29,0±0,91
3	89,5±2,46	94,1±2,04
6	153,0±4,24	165,8±3,82
9	220,7±3,31	239,0±3,70
12	287,9±4,38	311,5±3,92
15	352,6±5,00	381,4±3,22
18	416,5±4,27	460,3±5,29

В конце откорма живая масса бычков II группы составила 460,3 кг, или больше по отношению к аналогам I группы на 43,8 кг ( $P>0,999$ ).

Более интенсивный рост бычков II группы predetermined более высокую их мясную продуктивность.

Результаты контрольного убоя показали, что животные разных групп характеризовались неодинаковыми убойными качествами (табл. 2).

Таблица 2 – Убойные качества бычков в зависимости от уровня кормления при выращивании

Показатель	Группа	
	I	II
Предубойная живая масса, кг	408,3±1,84	450,0±4,20
Масса туши, кг	220,0±1,88	248,3±2,26
Выход туши, %	53,9±0,35	55,2±0,22
Масса жира-сырца, кг	11,2±0,27	12,3±0,31
Выход жира-сырца, %	2,7±0,04	2,7±0,03
Убойная масса, кг	231,2±1,97	260,6±2,16
Убойный выход, %	56,6±0,38	57,9±0,16

Согласно полученным данным, при убое в 18-месячном возрасте бычки II группы отличались лучшими убойными качествами. По сравнению со сверстниками I группы имели большую предубойную массу на 41,7 кг, массу туши – на 28,3 кг, убойную массу – на 29,4 кг, при высокой степени достоверности. По убойному выходу различия составили 1,3% в пользу молодняка, выращенного по интенсивной технологии ( $P>0,95$ ).

### Заключение

Таким образом, бычки швицкой породы, выращенные на повышенном уровне кормления, по интенсивности роста и мясной продуктивности превосходили аналогов хозяйственного уровня, что дает основание рекомендовать при их выращивании и откорме в условиях предгорной зоны Северного Кавказа довести уровень кормления до 30 ц ЭКЕ.

### Литература

1. Гетоков О.О. Хозяйственные и некоторые биологические особенности голштинского и швицко-го помесного скота в условиях предгорной зоны КБР: автореф. дис. .... канд. с-х. наук. – Владикавказ, 1994. – 24 с.
2. Гогаев О.К. Продуктивные и экстерьерные особенности коров швицкой породы разных производственных типов / О.К. Гогаев, Т.А. Кадиева // Молочное и мясное скотоводство. 2017. - №1. – С.16-18.
3. Глобин А.Н. Качество кормов как основа повышения продуктивности животных / А.Н. Глобин, С.К. Оганесян // Современная техника и технологии. 2016. №3. – С.243–248.
4. Долгиев, М-Г.М. Оценка мясной продуктивности и качества мяса бычков различных генотипов в ГУП «Троицкое» / М-Г.М. Долгиев, М.И. Ужахов, О.О. Гетоков // Зоотехния. – 2014. - №4. – С. 30-31.
5. Каиров В.Р. Продуктивные и биохимические показатели молодняка крупного рогатого скота при комплексном использовании биологически активных добавок в кормлении / В.Р. Каиров [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - Т.51. №3. – С. 86-93.
6. Кебеков М.Э. Нагул и откорм бычков разных пород / М.Э. Кебеков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №1. – С. 57-64.
7. Косилов В.И. Особенности роста и мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков / В.И. Косилов, Р.С. Юсупов, С.И. Мироненко // Молочное и мясное скотоводство. 2004. №4. - С. 4–5.
8. Лукьянов В.Н. Экстерьерные особенности и мясная продуктивность помесных бычков в зависимости от уровня кормления /В.Н. Лукьянов, И.П. Прохоров// Главный зоотехник. 2016. №5. - С. 35–44.
9. Улимбашев М.Б. Влияние генетических и паратипических факторов на продуктивные качества коров / М.Б. Улимбашев // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. - №8. – С. 9-10.
10. Шевхужев А.Ф. Использование генетического потенциала симментальского и бурого швицко-го скота для увеличения производства молока и говядины: монография / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев, Д.Р. Смакуев. – СПб., 2017. – 211с.

### **R.S. Godzhiev, O.K. Gogaev, G.S. Thukvatulin. FORMATION OF MEAT PRODUCTIVITY IN YOUNG CATTLE UNDER DIFFERENT FEEDING CONDITIONS.**

The efficiency of intensive young cattle rearing and fattening is based on two biological factors: the ability of the growing organism to the intensive growth of the main tissues and organs during first 1,5 years of life and by lower consumption of nutrients to obtain a unit of body weight gain. In the agricultural production cooperative of Ardonky district of RNO–Alania experimental studies using Swiss bull-calves were conducted. To carry out the scientific and economic experiment two groups of 15 bull-calves each were selected by the analogue scale. The first group comprised bull-calves reared at the farm level of feeding, the second group – advanced level of feeding. Young animals of the first group was provided at the level of 2600 energy feed units, in the second group – 3000 energy feed units. The tasks of the research included studying meat productivity of Swiss young cattle under different levels of feeding during rearing. The research results and the data obtained found that when slaughtering at 18 months old, the bull-calves of the second group differed in the best slaughter qualities. Compared to the counterparts in the first group had more pre – slaughter weight by 41,7 kg, carcass weight – 28,3 kg, slaughter weight – 29,4 kg, with a high level of significance. The difference in slaughter yield was 1,3% in favor of young animals reared by the advanced technology. Thus, the Swiss bull-calves reared by the advanced level of feeding, in intensity of growth and meat productivity surpassed counterparts of the economic level that gives the basis to recommend when their rearing and fattening in the conditions of the foothill zone of the North Caucasus to bring the level of feeding to 30 energy feed units.

*Keywords: meat productivity, Swiss breed, fattening, slaughter yield, technology of rearing, young cattle, live weight, slaughter qualities.*

**Годжиев Руслан Солтанбекович**, к.т.н., доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства ГГАУ. 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 ГГАУ. 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 ГГАУ. 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, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, 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, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, 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, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, tel. (8672)53-01-31. E-mail: [techfak@gorskigau.com](mailto:techfak@gorskigau.com).

УДК 637.146

**Темираев Р.Б., Каиров А.В., Цогоева Ф.Н., Кожоков М.К.,  
Ламартон С.Ф., Курбанова Е.А.**

### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ МЯСНОЙ ПТИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В РАЦИОНАХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

Одним из положительных фактором снижения уровня поражения органов у мясной птицы является включение таких биологически активных соединений в рационы, как антиоксиданты и фосфолипиды, которые позволяют добиться элиминации Т-2 токсина. В условиях птицефермы (Дигорский район РСО–Алания) из суточных цыплят по методу групп-аналогов сформировали 4 группы по 100 голов в каждой. Цель исследований – выяснить воздействие антиоксиданта эпофен и фосфолипида лецитин на изменения морфологического и биохимического состава крови мясных цыплят при наличии толерантного уровня Т-2 токсина в составе полнорационных комбикормов. Были проведены 2 научно-производственных опыта на бройлерах кросса «КОББ-500». В ходе 1 опыта установлено, что лучшей дозой скармливания цыплятам-бройлерам кормового препарата эпофен в составе рационов на основе зерна пшеницы, сорго и подсолнечного шрота с толерантным уровнем Т-2 токсина является 200 г/т корма. По результатам 2 эксперимента показано, что для улучшения промежуточного обмена у мясной птицы в состав рационов на основе зерна пшеницы, сорго и подсолнечного шрота с толерантным уровнем Т-2 токсина целесообразно вводить вместе антиоксидант эпофен в дозе 200 г/т корма и препарат лецитин в дозе 1000 г/т корма. В ходе 2 опыта, за счет включения антиоксиданта эпофен в дозе 200 г/т корма и фосфолипидного препарата лецитин в дозе 1000 г/т корма в сравнении с птицей контрольной группы у цыплят 3 опытной группы в крови содержалось достоверно ( $P>0,95$ ) больше гемоглобина на 4,8 г/л и эритроцитов – на  $0,52 \cdot 10^{12}$ /л. Благодаря совместному введению в рационы с толерантным уровнем Т-2 токсина у мясных цыплят 3 опытной группы в сравнении с контролем произошло достоверное ( $P>0,95$ ) увеличение концентрации общего белка на 4,2 г/л, фракции альбуминов – на 2,3%, г-глобулинов – на 2,4%.

**Ключевые слова:** бройлеры, микотоксины, антиоксидант, фосфолипид, детоксикация, гематологические показатели.

**Актуальность темы.** Под влиянием условий питания у выращиваемых на мясо цыплят наблюдаются определенные и существенные сдвиги гематологических показателей, так как кровь служит своеобразным эффективным индикатором, который отражает различные стороны обмена веществ в организме. Благодаря постоянной циркуляции этой жидкой ткани обеспечивается тесная взаимо-

связь между деятельностью всех систем в организме сельскохозяйственной птицы. Морфологический и биохимический состав крови позволяет оценить уровень зависимости промежуточного обмена у мясной птицы от состава рациона и присутствия в них различных биологически активных соединений [1, 2].

Особенно резко возрастает значение правильного выбора и включения в состав комбикормов тех биологически активных препаратов, которые дают возможность профилактики интоксикации органов и тканей птицы различными загрязнителями химического и биологического происхождения. При избытке влаги в кормовых средствах нарастает опасность накопления в них ядов микроскопических плесневых грибов. Они представляют большую угрозу самому здоровью и продуктивности мясной птицы. Но особенно сильный риск имеется для здоровья потребителя при накоплении микотоксинов в мясе и продуктах его переработки [3-5].

В ряду ядов плесневых грибов для организма выращиваемых на мясо бройлеров своеобразными высокими интоксикационными свойствами характеризуется Т-2 токсин (иначе называемый «Жёлтый дождь»), который относится к разновидности трихоцетеновых микотоксинов. Он выделяется в корма, которые контаминированы грибами рода фузариум. При отравлении Т-2 токсином появляются многообразные симптомы язвенных поражений слизистой оболочки лёгких и желудка [6, 7].

Одним из положительных факторов снижения уровня поражения этих органов у мясной птицы является включение таких биологически активных соединений в рационы, как антиоксиданты и фосфолипиды, которые позволяют добиться элиминации Т-2 токсина. Поэтому исследования, которые направлены на изучение эффективности детоксикации микотоксинов в организме цыплят-бройлеров путем своевременного использования указанных видов биологически активных добавок в составе рационов, весьма актуальны.

**Цель исследований** – выяснить воздействие антиоксиданта эпофен и фосфолипида лецитин на изменения морфологического и биохимического состава крови мясных цыплят при наличии толерантного уровня Т-2 токсина в составе полнорационных комбикормов.

**Материал и методика исследований.** При решении вышеуказанной цели нами, в условиях птицефермы СПК «Батраз» (Дигорский район РСО–Алания), были проведены 2 научно-производственных опыта на бройлерах кросса «КОББ-500». Согласно схеме проведения этих экспериментов (табл. 1), из суточных цыплят по методу групп-аналогов сформировали 4 группы. В состав каждой группы входило по 100 голов.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных опытов

n=100

Группа	Особенности кормления мясной птицы
1 опыт	
Контрольная	Основной рацион с толерантным уровнем Т-2 токсина (ОР)
1 опытная	ОР + кормовой препарат эпофен в дозе 100 г/т корма
2 опытная	ОР + кормовой препарат эпофен в дозе 200 г/т корма
3 опытная	ОР + кормовой препарат эпофен в дозе 300 г/т корма
2 опыт	
Контрольная	Основной рацион с толерантным уровнем Т-2 токсина (ОР)
1 опытная	ОР + кормовой препарат эпофен в дозе 200 г/т корма
2 опытная	ОР + кормовой препарат лецитин в дозе 1000 г/т корма
3 опытная	ОР + кормовой препарат эпофен в дозе 200 г/т корма + кормовой препарат лецитин в дозе 1000 г/т корма

Раз в два месяца проводили отбор средних проб тех комбикормов, которые применялись в этот период на СПК «Батраз» РСО–Алания. Они по общепринятой методике подвергались изучению химического состава с установлением присутствия и уровня исследуемого микотоксина.

Продолжительность выращивания подопытной птицы нами ограничивалось достижением 42-дневного возраста. А при проведении их убоя мы отбирали кровь у цыплят сравниваемых групп из яремной вены. Эти образцы отобранной крови исследовались по общепринятым методам [8] по наличию показателей морфологического и биохимического состава.

Цифровой материал, полученный в ходе гематологических исследований у птицы сравниваемых групп, был обработан биометрически с применением программного обеспечения Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При балансировании рационов мясных цыплят в ходе обоих опытов, представленных комбикормами ПК-5 и ПК-6, основу которых составляли зерно пшеницы, зерно сорго и подсолнечный шрот, путем смешивания при участии типовых дозаторов этих ингредиентов местного производства с другими составляющими основу рецептов добились присутствия Т-2 токсина в толерантном для их организма уровня – не более 0,1 мг/кг (требования ГОСТа Р 51899-2002 «Комбикорма гранулированные»).

После окончания проведенных научно-хозяйственных опытов выяснили соответствующее влияние кормовых препаратов на морфологические показатели крови у подопытных бройлеров (табл. 2).

Таблица 2 – Морфологический состав крови мясной птицы

n=5

Показатели	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1 опыт				
Гемоглобин, г/л	80,4±0,45	83,6±0,41*	84,2±0,28*	83,8±0,38*
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,71±0,24*	4,88±0,27*	4,16±0,18*	3,95±0,40*
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,16±0,78	9,07±0,69	9,22±0,74	9,21±0,70
2 опыт				
Гемоглобин, г/л	80,8±0,27	84,1±0,47*	84,4±0,32*	85,6±0,42*
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,77±0,24	4,15±0,33*	4,20±0,29*	4,29±0,35*
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,20±0,68	9,15±0,81	9,11±0,59	9,22±0,67

\*P>0,95

Лучшее действие в ходе 1 научно-хозяйственного эксперимента на морфологический состав в крови птицы было получено при скармливании кормового препарата эпофен в дозе 200 г/т корма. При этом бройлеры 2 опытной группы, в сравнении с контролем, в крови имели достоверно (P>0,95) больше гемоглобина на 3,8 г/л и эритроцитов – на 0,45-10<sup>12</sup>/л при практически одинаковом содержании числа лейкоцитов.

По данным, полученным в ходе 2 опыта, за счет включения антиоксиданта эпофен в дозе 200 г/т корма и фосфолипидного препарата лецитин в дозе 1000 г/т корма, в сравнении с птицей контрольной группы, у цыплят 3 опытной группы в крови содержалось достоверно (P>0,95) больше гемоглобина на 4,8 г/л и эритроцитов – на 0,52-10<sup>12</sup>/л при также практически одинаковом количестве лейкоцитов.

В табл. 3 приведены некоторые биохимические показатели в сыворотке крови подопытных цыплят.

На кислотно-щелочное равновесие крови цыплят сравниваемых групп добавки апробируемых биологически активных препаратов в ходе каждого поставленного опыта не оказали существенного биологического воздействия, о чем говорит отсутствие достоверных (P<0,95) отклонений по данным резервной щелочности в жидкой внутренней среде у них.

При постановке 1 эксперимента за счет добавок в рационы кормового препарата эпофен в дозе 200 г/т корма в сравнении с контролем лучшими биохимическими показателями отличалась кровь бройлеров 2 опытной группы, достоверно (P>0,95) опередив первых по содержанию сахара на 2,08 ммоль/л, кальция – на 1,4 ммоль/л и фосфора неорганического – на 0,6 ммоль/л.

Таблица 3 – Некоторые биохимические показатели в крови бройлеров

n=5

Показатели	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1 опыт				
Резервная щелочность, мг %	404±3,5	416±4,4	408±5,3	413±5,9
Глюкоза, ммоль/л	57,82±0,24	59,75±0,32*	59,90±0,32*	59,80±0,42*
Холестерол, ммоль/л	2,62±0,03	2,33±0,01*	2,22±0,02*	2,30±0,03*
Фосфолипиды, мг/100 см <sup>2</sup>	103,3±0,56	102,5±0,38	104,0±0,53	103,8±0,46
Кальций, ммоль/л	11,2±0,04	12,3±0,04*	12,6±0,08*	12,4±0,03*
Фосфор, ммоль/л	5,4±0,03	5,8±0,02*	6,0±0,02*	5,9±0,03*
2 опыт				
Резервная щелочность, мг %	422±6,1	412±5,3	420±5,2	417±6,0
Глюкоза, ммоль/л	58,01±0,21	60,03±0,41*	60,09±0,37*	60,74±0,28*
Холестерол, ммоль/л	2,65 ±0,03	2,25 ±0,02*	2,23 ±0,04*	2,12±0,03*
Фосфолипиды, мг/100 см <sup>2</sup>	103,7±0,43	104,5±0,45	143,0±0,41*	146,0±0,55*
Кальций, ммоль/л	11,4±0,06	12,7±0,05*	13,2±0,05*	13,4±0,06*
Фосфор, ммоль/л	5,4±0,03	5,8±0,02*	5,9±0,04*	6,2±0,04*

\*P&gt;0,95

Совместное введение антиоксиданта в лучшей дозе и фосфолипида в ходе 2 опыта содействовало, в сравнении с контролем, у бройлеров 3 опытной группы улучшению углеводного, минерального и липидного обмена, что обеспечено за счет достоверного (P>0,95) увеличения в жидкой внутренней среде у них количества глюкозы на 2,73 ммоль/л, кальция – на 2,0 ммоль/л, фосфора неорганического – на 0,8 ммоль/л, фосфолипидов – на 42,3 мг/100 см<sup>2</sup> при одновременном сокращении уровня холестерина – на 0,53 ммоль/л (P<0,95).

При выполнении гематологических исследований мы также изучили действие кормовых биологически активных препаратов на интенсивность обмена белков в крови подопытной птицы (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови

n=5

Показатели	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	2	3	4	5
1 опыт				
Общий белок, г/л	63,5±0,43	66,1±0,37*	66,8±0,31*	66,3±0,40*
Альбумины, %	48,8±0,48	50,1±0,42*	50,7±0,32*	50,3±0,44*
α-глобулины, %	21,3±0,47	18,4±0,39*	17,7±0,36*	18,2±0,31*
β-глобулины, %	13,2±0,28	13,4±0,47	13,0±0,46	13,3±0,51
γ-глобулины, %	16,7±0,32	18,1±0,27*	18,6±0,44*	18,2±0,36*

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
1 опыт				
Общее количество глобулинов	51,2±0,34	49,9±0,37*	49,3±0,46*	49,7±0,32*
Коэффициент А/Г	0,95	1,00	1,03	1,01
2 опыт				
Общий белок, г/л	63,1±0,26	66,6±0,41*	66,8±0,46*	67,3±0,43*
Альбумины, %	48,6±0,42	50,3±0,30*	50,5±0,37*	50,9±0,41*
α-глобулины, %	20,8±0,27	17,8±0,33*	17,6±0,32*	16,7±0,40*
β-глобулины, %	14,1±0,35	13,5±0,53	13,4±0,65	13,5±0,55
γ-глобулины, %	16,5±0,31	18,4±0,33*	18,5±0,28*	18,9±0,45
Общее количество глобулинов	51,4±0,22	49,7±0,37*	49,5±0,28*	49,1±0,34*
Коэффициент А/Г	0,94	1,01	1,02	1,04

\*P&gt;0,95

По данным 1 опыта нами установлено, что при скармливании кормового препарата эпофен в дозе 200 г/т корма в крови птицы 2 опытной группы в сравнении с контролем произошло достоверное (P>0,95) увеличение концентрации общего белка на 3,3 г/л, фракции альбуминов – на 1,9%, г-глобулинов – на 1,9%, но при этом наблюдалось меньшее количество α-глобулинов – на 3,6% (P>0,95).

При проведении же 2 опыта, благодаря совместному введению в рационы на основе зерна пшеницы, сорго и подсолнечного шрота с толерантным уровнем Т-2 токсина, у мясных цыплят 3 опытной группы в сравнении с контролем произошло достоверное (P>0,95) увеличение концентрации общего белка на 4,2 г/л, фракции альбуминов – на 2,3%, г-глобулинов – на 2,4%, но при этом наблюдалось меньшее количество α-глобулинов – на 4,1% (P>0,95).

### Выводы

1. Лучшей дозой скармливания цыплятам-бройлерам кормового препарата эпофен в составе рационов на основе зерна пшеницы, сорго и подсолнечного шрота с толерантным уровнем Т-2 токсина является 200 г/т корма.

2. Для улучшения промежуточного обмена у мясной птицы в состав рационов на основе зерна пшеницы, сорго и подсолнечного шрота с толерантным уровнем Т-2 токсина целесообразно вводить вместе антиоксидант эпофен в дозе 200 г/т корма и фосфолипидный препарат лецитин в дозе 1000 г/т корма.

### Литература

1. Витюк Л.А. Потребительские качества мяса бройлеров и мясных продуктов из него / Л.А. Витюк, Г.А. Бугленко, С.Ч. Савхалова / Международная научно-практическая конференция: «Современная наука: теоретический и практический взгляд». – Челябинск, 2015. – С. 50-52.

2. Титаренко Е.С. Реализация биолого-продуктивного потенциала мясной птицы при снижении риска афлатоксикоза в условиях техногенной зоны РСО–Алания / Е.С. Титаренко [и др.] / Материалы X Всероссийской научной конференции: «Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии». – Владикавказ, 2016. – С. 364-368.



3. Темираев Р.Б. Повышение качества мяса кур-бройлеров / Р.Б. Темираев, А.А. Баева, М.Г. Кокаева // Мясная индустрия. – 2009. – №6. – С. 25-27.
4. Кокаева Ф.Ф. Снижение риска афлатоксикоза у цыплят-бройлеров / Ф.Ф. Кокаева [и др.] // Мясная индустрия. – 2012. – №2. – С. 36-37.
5. Гадзаонов Р.Х. Использование антиоксиданта и ингибитора плесени в кормах для бройлеров / Р.Х. Гадзаонов [и др.] // Птицеводство. – 2009. – №4. – С. 23-24.
6. 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.
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. Кондрахин И.П. Клинико-лабораторные методы исследования животных / И.П. Кондрахин, И.Д. Шпильман. – М.: Колос, 1983. – 76 с.

**R.B. Temiraev, A.V. Kairov, F.N. Tsogoeva, M.K. Kozhokov, S.F. Lamarton, E.A. Kurbanova. BLOOD MORPHOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF MEAT POULTRY WHEN USING BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS IN THEIR DIETS.**

One of the positive factors to reduce the level of visceral injury in poultry is the introduction of such biologically active compounds in diets as antioxidants and phospholipids, which allow to gain the elimination of T-2 toxin. In conditions of the poultry farm (Digorsky District, Republic of North Ossetia–Alania) day old chickens were divided by the analogue scale into 4 groups of 100 birds each. The research was aimed to determine the effect of antioxidant Epofen and phospholipid Lecithin on changes in blood morphology and biochemistry of meat chickens in the presence of a tolerance level T-2 toxin as a part of the complete feeds. Two scientific-production experiments using COBB-500 broilers were conducted. During the first experiment it was found that the best dose of feeding feed preparation Epofen as a part of diets based on wheat, sorghum and sunflower meal with a tolerant level of T-2 toxin is 200 g/t feed. According to the results of the second experiment, it was shown that to improve the intermediate metabolism in poultry it is advisable to supplement diets based on wheat, sorghum and sunflower meal with a tolerant level of T-2 toxin with antioxidant Epofen at a dose of 200 g/t feed and the preparation Lecithin at a dose of 1000 g/t feed. During the second experiment due to the introduction of antioxidant Epofen at a dose of 200 g/t feed and the phospholipid preparation Lecithin at a dose of 1000 g/t feed compared to birds in the control group, chickens blood in the third experimental group contained significantly ( $P>0,95$ ) more hemoglobin by 4,8 g/l and erythrocytes –  $0,52 \cdot 10^{12}/l$ . Thanks to the joint introduction in diets with a tolerant level T-2 toxin, meat chickens of the third experimental group compared to the control had significant ( $P>0,95$ ) increase in the concentration of the total protein by 4,2 g/l, albumin fractions – by 2,3%,  $\gamma$ -globulins – by 2,4%.

*Keywords: broilers, mycotoxins, antioxidant, phospholipid, detoxification, hematological parameters.*

**Темираев Рустем Борисович**, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой биологии ФГБОУ Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru).

**Каиров Артур Валерьевич**, аспирант кафедры биологии Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 64-13-71. E-mail: [ggau@globalalania.ru](mailto:ggau@globalalania.ru).

**Цогоева Фатима Николаевна**, к.б.н., доцент, кафедры биологии Горского ГАУ. 362000, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-75-28. E-mail: [irulik15@mail.ru](mailto:irulik15@mail.ru).

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

**Ламартон София Феликсовна**, д.б.н., профессор, кафедры анатомии, физиологии и ботаники ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46, т. (8672) 53-75-28. E-mail: [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru).

**Курбанова Евгения Александровна**, аспирант кафедры 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).

**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. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: [temiraev@mail.ru](mailto:temiraev@mail.ru).

**Artur Valeryevich Kairov**, postgraduate 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: [ggau@globalalania.ru](mailto:ggau@globalalania.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. (8672) 53-75-28. E-mail: [irulik15@mail.ru](mailto:irulik15@mail.ru).

**Mukhamed Kadirovich Kozhokov**, Dr.Vet.Sci., Professor, head of the Department of Veterinary Medicine, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University by 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).

**Sofiya Feliksovna Lamarton**, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Anatomy, physiology and botany, FSBEI HE «North Ossetian State University by K.L. Khetagurov», 362025, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 46 Vatutin Str., tel. (8672) 53-75-28. E-mail: [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru).

**Evgenya Aleksandrovna Kurbanova**, postgraduate at the Department of Veterinary Medicine, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University by 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).

УДК 636.4.084:52

**Каиров В.Р., Газзаева М.С., Гадзаонов Р.Х., Шиолашвили Д.Г.,  
Ламартон С.Ф., Кожокоев М.К.**

### ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И АНТИРАДИКАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОРГАНИЗМА ОТКАРМЛИВАЕМЫХ БЫЧКОВ ПРИ ДЕТОКСИКАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

В условиях РСО–Алания особенно большую опасность для нормального функционирования кровеносной системы и печени животных представляют соли тяжелых металлов. В ходе научно-хозяйственного опыта в условиях хозяйства Ирафского района РСО–Алания из молодняка жвачных животных в возрасте 6 месяцев по принципу аналогов были сформированы 4 группы по 10 голов в составе каждой. Цель исследований – изучить гематологические показатели и состояние антирадикальной защиты организма откармливаемых бычков при детоксикации тяжелых металлов за счет скармливания адсорбентов хелатон и токси-нил Драй. Кормление бычков проводилось в соответствии с детализированными нормами, но с избыточным содержанием цинка, свинца и кадмия. Установлено, что для активизации процессов детоксикации тяжелых металлов и антирадикальной защиты в организме, улучшения морфологического и биохимического состава крови в рационы откармливаемого молодняка крупного рогатого скота следует включать в смеси адсорбенты токси-нил Драй в дозе 1,0 кг/т комбикорма и хелатон в дозе 1,0 г/100 кг живой массы. При совместных их добавках в рационы с повышенным фоном токсикантов у откармливаемого молодняка этой группы относительно животных в контрольной группе в жидкой внутренней среде наблюдалось увеличение гемоглобина и количества эритроцитов на 5,88 г/л и  $0,51 \times 10^{12}/л$ . У молодняка 3 опытной группы в крови наблюдалось повышение активности фермента каталазы, количества диеновых конъюгатов, при одновременном снижении количества малонового диальдегида и активности пероксидазы. У бычков 3 опытной группы наблюдался наиболее высокий уровень детоксикации солей тяжелых металлов, что проявилось в сравнении с контролем в достоверном ( $P < 0,05$ ) снижении в образцах крови и печени концентрации цинка на 90,6 и 93,8 мг/кг, свинца – на 0,87 и 0,95 мг/кг и кадмия – на 0,065 и 0,071 мг/кг.

**Ключевые слова:** бычки, откорм, тяжелые металлы, адсорбенты, гематологические показатели, антирадикальная защита, печень.

**Актуальность темы.** Все загрязнители химической природы оказывают крайне негативное влияние на биолого-продуктивные показатели сельскохозяйственных животных, в том числе и

жвачных. Причем, первым звеном отрицательного проявления процесса интоксикации организма токсикантами химического происхождения является состояние и биохимический состав крови жвачных животных. Кроме того, эти соединения оказывают ингибирующее воздействие на процессы антирадикальной защиты организма и на функциональную деятельность печени этих животных, выполняющего функции главного «биохимического» фильтра [1, 2].

В условиях Республики Северная Осетия–Алания особенно большую опасность для нормального функционирования кровеносной системы и печени молодняка жвачных животных представляют соли тяжелых металлов. Присутствие в г. Владикавказ ряда крупных промышленных предприятий по переработке руд цветных металлов послужило в течение многих десятилетий причиной чрезмерного накопления солей меди, цинка, свинца и кадмия в окружающей среде, в том числе и в кормовых культурах. Эти токсиканты угнетают рост молодняка крупного рогатого скота, снижают пищевую и экологическую безопасность производимой говядины [3, 4].

Причиной ухудшения мясной продуктивности и санитарно-гигиенических параметров говядины становится отрицательное действие солей тяжелых металлов на ферменты кровеносной и пищеварительной систем жвачных животных. Это становится причиной снижения транспортной и дыхательной функций крови, активизации процессов перекисного окисления липидов в печени животных, а также функциональной деятельности этой крупнейшей железы внутренней секреции [5, 6].

Исходя из вышесказанного, нам представлялась актуальной проблема изучения гематологических показателей и антирадикальная защита организма откармливаемых бычков при детоксикации тяжелых металлов за счет скармливания адсорбентов.

**Цель исследований** – изучить гематологические показатели и состояние антирадикальной защиты организма откармливаемых бычков при детоксикации тяжелых металлов за счет скармливания адсорбентов хелатон и токси-нил Драй.

**Материал и методика исследований.** Объектами исследований послужили откармливаемые бычки швицкой породы. В ходе научно-хозяйственного опыта в условиях ООО «Ираф-Агро» Ирафского района РСО–Алания по принципу аналогов были сформированы 4 группы молодняка жвачных животных в возрасте 6 месяцев, в состав каждой из которых входили по 10 голов. Кормление подопытных бычков проводилось в соответствии с детализированными нормами РАСХН (2003) по схеме, отраженной в табл. 1.

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

n=10

Группа	Основной рацион (ОР) с повышенным фоном цинка (Zn), кадмия (Cd) и свинца (Pb)	Дозы добавок препаратов	
		токси-нил Драй, кг/т комбикорма	хелатон, г/100 кг живой массы
Контрольная	ОР	-	-
1 опытная	ОР	1,00	-
2 опытная	ОР	-	1,00
3 опытная	ОР	1,00	1,00

При продолжительности откорма подопытного молодняка до 18-месячного возраста регулярно отбирали образцы кормов, которые входили в состав рационов. В них атомно-адсорбционным способом определяли концентрацию цинка, свинца и кадмия.

Утром до кормления у животных сравниваемых групп раз в три месяца из яремной вены отбирали кровь. Гематологические показатели определяли по общепринятым методикам [7].

Состояние антирадикальной защиты организма подопытного молодняка изучалась спектрофотометрическим методом [8].

Весь цифровой материал исследований был обработан математически по критерию Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе эксперимента в рационах откормочных животных отмечено было превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по концентрации цинка: в возрасте 6-9 мес. – в 2,01 раза; 9-12 месяцев в 2,14; в возрасте 12-15 месяцев – в 2,17 и в возрасте 15-18 месяцев – в 2,21 раза. В данные же возрастные периоды в их рационах было обнаружено присутствие свинца в количестве – 160,5; 180,1; 196,9 и 204,1 мг и кадмия – 10,31; 10,42; 11,04 и 12,20 мг.

По результатам регулярных наблюдений мы определили влияние применявшихся препаратов на основные морфологические показатели крови бычков сравниваемых групп (табл. 2).

Таблица 2 – Основные морфологические показатели крови

n=3

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,59±0,29	7,95±0,38	7,99±0,18	8,10±0,31
Лейкоциты, $10^9/л$	9,88±0,63	9,99±0,59	9,93±0,55	9,83±0,52
Гемоглобин, г/л	110,11±0,56	114,90±0,45	114,95±0,48	115,99±0,33

Благодаря высоким детоксикационным характеристикам применяемых препаратов у животных 3 опытной группы произошла активизация процессов гемо- и эритропоеза. Поэтому при совместных их добавках в рационы с повышенным фоном токсикантов у откармливаемого молодняка этой группы относительно животных в контрольной группе в жидкой внутренней среде наблюдалось увеличение гемоглобина и количества эритроцитов на 5,88 г/л ( $P<0,05$ ) и  $0,51 \times 10^{12}/л$  ( $P<0,05$ ).

При избыточном поступлении в организм токсикантов химической природы у молодняка жвачных животных очень часто наблюдается нарушение антирадикальной защиты. Исходя из этого, изучили влияние апробируемых препаратов на некоторые показатели перекисного окисления липидов в организме подопытных животных (табл. 3).

Таблица 3 – Некоторые показатели перекисного окисления липидов в крови подопытных животных

n=3

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Каталаза, $\mu\text{моль } \text{H}_2\text{O}_2/л \cdot 10^3$	32,5±0,43	36,2±0,38	36,5±0,47	37,5±0,27
Пероксидаза, ед. опт. пл./л. с	38,4±0,36	33,8±0,22	33,5±0,41	32,5±0,37
Диеновые конъюгаты, усл. ед.	106,2±0,57	125,0±0,59	125,2±0,52	127,6±0,55
Малоновый диальдегид, $\mu\text{моль}/л$	4,3±0,20	2,7±0,23	2,6±0,26	2,0±0,31

Как показали результаты исследований, на состояние антирадикальной защиты организма откармливаемых бычков лучшее воздействие оказали совместные добавки указанных кормовых биологически активных препаратов. Поэтому относительно контроля у молодняка 3 опытной группы в крови наблюдалось достоверное ( $P<0,05$ ) повышение активности фермента каталазы на  $5,0 \text{ H}_2\text{O}_2/л \cdot 10^3$ , количества диеновых конъюгатов – на 21,5 усл. ед., при одновременном снижении количества малонового диальдегида – на 2,3  $\mu\text{моль}/л$  и активности другого фермента этого звена пероксидазы – на 5,9 ед. опт. пл./л.с ( $P<0,05$ ). При этом между активностью указанных ферментов в крови бычков существовала обратно пропорциональная биологическая связь.

Следовательно, при включении в рационы с повышенным уровнем солей тяжелых металлов смеси адсорбентов у откармливаемых бычков улучшаются процессы антиоксидантной защиты организма с одновременным повышением эффективности детоксикации ксенобиотиков.

С учетом отрицательного воздействия на процессы перекисного окисления липидов, которые в основном протекают в печени, мы установили уровень накопления тяжелых металлов в крови и печени подопытных животных (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание цинка, свинца и кадмия в образцах крови и печени, мг/кг

Тяжелые металлы	Группа				ПДК
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	
Содержится в крови					
Цинк	139,5±0,34	58,4±0,44	58,0±0,42	48,9±0,50	70,0
Свинец	1,24±0,03	0,44±0,04	0,43±0,04	0,37±0,04	0,5
Кадмий	0,101±0,002	0,044±0,003	0,043±0,002	0,036±0,003	0,05
Содержится в печени					
Цинк	149,3±0,42	67,5±0,47	67,2±0,33	55,5±0,39	70,0
Свинец	1,36±0,05	0,50±0,04	0,49±0,05	0,41±0,04	0,5
Кадмий	0,111±0,001	0,050±0,003	0,048±0,004	0,040±0,003	0,05

Из данных табл. 4 видно, что при включении в рационы с повышенным уровнем солей тяжелых металлов смеси адсорбентов у откармливаемых бычков 3 опытной группы наблюдался наиболее высокий уровень детоксикации солей тяжелых металлов, что проявилось в сравнении с контролем в достоверном ( $P < 0,05$ ) снижении в образцах крови и печени концентрации цинка на 90,6 и 93,8 мг/кг, свинца – на 0,87 и 0,95 мг/кг и кадмия – на 0,065 и 0,071 мг/кг соответственно. При этом концентрация этих элементов в образцах крови и печени бычков всех опытных групп ни в одном случае не оказалась выше предельно допустимых концентраций (ПДК).

### Заключение

Для активизации процессов детоксикации тяжелых металлов и антирадикальной защиты в организме, улучшения морфологического и биохимического состава крови в рационы откармливаемого молодняка крупного рогатого скота следует включать в смеси адсорбенты токси-нил Драй в дозе 1,0 кг/т комбикорма и хелатон в дозе 1,0 г/100 кг живой массы.

### Литература

1. Баева З.Т. Способ повышения эколого-потребительских свойств осетинского сыра, используемого в профилактическом питании / З.Т. Баева, Л.В. Цалиева, А.Ш. Тибилова // Наука, техника и образование. – 2015. – №4 (10). – С. 64-68.
2. Баева З.Т. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков разных пород в условиях предгорной зоны РСО–Алания / З.Т. Баева, Э.С. Дзодзиева, З.Я. Цопанова / Устойчивое развитие горных территорий. - Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – Владикавказ. – №4(81). - 2011.– № 2. – С. 80-83.
3. Темираев Р. Загрязнение тяжелыми металлами: как обезопасить свинину / Р. Темираев [и др.] // Комбикорма. – 2008. – №4. – С. 70.
4. Дубровин А.И. Эколого-пищевая оценка мяса бычков разных пород, откармливаемых на рационах с избыточным содержанием тяжелых металлов / А.И. Дубровин [и др.] // Зоотехния. – 2012. – №4. – С. 23-24.

5. Ярмоц А.В. Способ повышения эколого-пищевых качеств молока и молочных продуктов / А.В. Ярмоц [и др.] / Новые технологии. - 2013. - №3. - С.128-134.
6. 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.
7. Бузлама В.С. Методическое пособие по изучению процессов перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты организма у животных / В.С. Бузлама. – Воронеж, 1997. – 67 с.
8. Крицкий А. Содержание антиоксидантов и витаминов в продуктах ADVANCE™ / А. Крицкий. // Новости ветеринарии. – 1999. – № 1. – С. 10-12.

**V.R. Kairov, M.S. Gazzaeva, R.Kh. Gadzaonov, D.G. Shiolashvili, S.F. Lamarton, M.K. Kozhokov. HEMATOLOGICAL PARAMETERS AND ANTIRADICAL PROTECTION OF FATTENING BULL-CALVES BODY WHEN PERFORMING HEAVY METAL DETOX.**

In the conditions of RNO–Alania, especially great danger for the normal functioning of the circulatory system and liver in animals are heavy metal salts. In the course of the scientific and economic experiment in the conditions of the farm in Irafsky district of RNO–Alania 6 months old young ruminants by the analogue scale were divided into 4 groups of 10 heads each. The research is aimed to study the hematological parameters and the state of antiradical protection of fattening bull-calves body when performing heavy metals detox due to feeding adsorbents Chelaton and Toxy-Nil Dry. Bull-calves were fed in accordance with detailed standards, but with an excess content of zinc, lead and cadmium. It is found that to activate the processes of detoxifying heavy metals and antiradical protection in the body, improve the blood morphology and biochemistry, the mixture of adsorbents Toxy-Nil Dry at a dose of 1,0 kg/t feed and Chelaton at a dose of 1,0 g/100 kg of live weight should be included in the diets of fattening young cattle. When their combined supplementation in diets with an increased background of toxicants, fattening young animals of this group vs animals in the control group had in their liquid internal environment an increase in hemoglobin and the number of red blood cells by 5,88 g/l and  $0,51 \times 10^{12}/l$ . Young animals of the third experimental group had an increase in the activity of the catalase enzyme, the number of diene conjugates, while reducing the number of malondialdehyde and the peroxidase activity. The bulls of the third experimental group had the highest level of detoxifying heavy metal salts, which was in comparison with the control in a significant ( $p < 0,05$ ) decrease of zinc concentration by 90,6 and 93,8 mg/kg, lead – by 0,87 and 0,95 mg/kg and cadmium – by 0,065 and 0,071 mg/kg in blood and liver samples.

*Keywords: bull-calves, fattening, heavy metals, adsorbents, hematological parameters, antiradical protection, liver.*

**Каиров Валерий Рамазанович**, д.с.-х.н., профессор кафедры товароведения и экспертизы товаров Горского ГАУ, ст. научный сотрудник ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства, ВНИЦ РАН. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-75-28. E-mail: [ggau-dis-zoo@mail.ru](mailto:ggau-dis-zoo@mail.ru).

**Газзаева Мария Сергеевна**, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии продукции и организации общественного питания Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-75-28. E-mail: [ggau-dis-zoo@mail.ru](mailto:ggau-dis-zoo@mail.ru).

**Гадзаонов Радик Хизирович**, д.в.н., профессор, заведующий кафедрой терапии Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-75-28. E-mail: [ggau-dis-zoo@mail.ru](mailto:ggau-dis-zoo@mail.ru).

**Шиолашвили Давид Георгиевич**, аспирант кафедры товароведения и экспертизы товаров Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-75-28. E-mail: [ggau-dis-zoo@mail.ru](mailto:ggau-dis-zoo@mail.ru).

**Ламартон София Феликсовна**, д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии и ботаники ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46, т. (8672) 53-75-28. E-mail: [fatima55@ist.ru](mailto:fatima55@ist.ru).

**Кожок 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, пр. Ленина, 1 «В». E-mail: [muchkog@yandex.ru](mailto:muchkog@yandex.ru).

**Valery Ramazanovich Kairov**, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Commodity Research and Examination of Goods, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», senior researcher, FSBSI North

Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture, Vladikavkaz Scientific Centre of Russian Academy of Sciences. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-75-28. E-mail: [ggau-dis-zoo@mail.ru](mailto:ggau-dis-zoo@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. (8672) 53-75-28. E-mail: [ggau-dis-zoo@mail.ru](mailto:ggau-dis-zoo@mail.ru).

**Radion Khizirovich Gadzaonov**, Dr.Vet.Sci., Professor, head of the Department of Therapy, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-75-28. E-mail: [ggau-dis-zoo@mail.ru](mailto:ggau-dis-zoo@mail.ru).

**David Georgievich Shiolashvili**, postgraduate at the Department of Commodity Research and Examination of Goods, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-75-28. E-mail: [ggau-dis-zoo@mail.ru](mailto:ggau-dis-zoo@mail.ru).

**Sofiya Feliksovna Lamarton**, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Anatomy, physiology and botany, FSBEI HE «North Ossetian State University by K.L. Khetagurov», 362025, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 46 Vatutin Str., tel. (8672) 53-75-28. E-mail: [fatima55@ist.ru](mailto:fatima55@ist.ru).

**Mukhamed Kadirovich Kozhokov**, Dr.Vet.Sci., Professor, head of the Department of Veterinary Medicine, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University by V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1 «v» Lenin Avenue. E-mail: [muchkog@yandex.ru](mailto:muchkog@yandex.ru).

УДК 636.2.033.084.72

**Садыков М.М., Алигазиева П.А., Магомедов М.Ш.**

### **МИНЕРАЛЬНАЯ ПОДКОРМКА СКОТА НА ГОРНЫХ ПАСТБИЩАХ УВЕЛИЧИВАЕТ ПРОДУКТИВНОСТЬ**

Исследования направлены на изучение полноценности минерального питания скота на пастбищах в условиях горной местности. Эксперимент был проведен в Ахвахском районе Республики Дагестан. Для проведения опыта были отобраны по принципу аналогов 20 голов бычков, которых разбили на две группы – контрольную и опытную, по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта – с 16 апреля по 12 октября 2017 года. С учетом дефицита отдельных макро- и микроэлементов в пастбищной траве в условиях горной местности Дагестана разработана минеральная смесь, состоящая из 21 г монопотassiumфосфата, 7 г жженой магнезии, 72 мг сернокислой меди (медный купорос) и 2,3 мг йодистого калия, которую скармливали бычкам ежедневно в расчете на 1 голову, смешивая её с ячменной дертью. Установлено, что использование этой минеральной смеси в рационе горского скота в горной зоне Республики Дагестан позволяет увеличивать среднесуточные приросты в целом за период нагула животных на 16,4%. Бычки, получавшие минеральную подкормку на горных пастбищах, достигали живой массы в 18-месячном возрасте 306,6 кг, или она была выше на 11,8% по сравнению с молодняком, не получавшим минеральную подкормку, при достоверной разнице (PJ0,05).

**Ключевые слова:** *горский скот, нагул, рост, развитие, экстерьер, промеры, мясная продуктивность.*

**Введение.** Укрепление кормовой базы и обеспечение полноценного кормления сельскохозяйственных животных – основа повышения продуктивности и дальнейшего эффективного развития животноводства в горной местности. Развитию животноводства в горной местности способствует наличие обширных природных кормовых угодий, которые составляют 40% территории Дагестана.

Следует отметить, что в общей площади земель горных территорий доля земель сельскохозяйственного назначения составляет 56,2% (по республике - 67,0 %), земель лесного фонда - 10,5% (8,4%). По комплексу природных факторов горные территории относительно благоприятны для отдельных видов хозяйственной деятельности, в первую очередь, сельского хозяйства (летнего паст-

бищного животноводства). Водоснабжение горных территорий осуществляется в основном за счет родников и ручьев.

Известно, что нагул скота – самый простой и дешевый способ производства мяса, стоимость прироста в сравнении с другими типами откорма снижается в разы.

Продолжительность пастбищного периода в условиях хозяйств горной зоны, где проводили наши исследования, составляет до 6 месяцев. В течение этого периода можно успешно нагуливать молодняк, особенно предназначенный для получения мясной продукции. В зависимости от зональных условий, вида и качества пастбищ в расчете на одно половозрастное животное требуется от 1 до 4 га площади, а на одну голову молодняка – от 0,5 до 3 га. Пастбища, выделенные для нагула скота, должны быть с хорошим травостоем и ботаническим составом. Используют их по загонной системе. Важно, чтобы недалеко от пастбищных участков находились водные источники. На одну голову нагульного молодняка в сутки требуется 40-50 л воды [5].

Следует отметить, что по данным агрохимслужбы Республики Дагестан в пастбищной траве горной зоны низкое содержание фосфора, магния, меди и йода. Это послужило для разработки полноценности минерального питания скота в горной местности при нагуле. О положительном влиянии сбалансированности рационов животных по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам на их рост, развитие, здоровье и продуктивность сообщается в ряде работ [1-4, 6-10].

**Целью исследований** было определить эффективность восполнения дефицита макро- и микроэлементов в рационе горского скота при нагуле на его продуктивность в условиях горной местности Дагестана.

В задачи исследований входило определить:

- рост и развитие молодняка;
- живую массу и среднесуточный прирост.

По окончании опыта дать оценку экономической эффективности восполнения дефицита макро- и микроэлементов в рационе горского скота при нагуле в горной местности Дагестана.

**Материалы и методы исследований.** Для проведения опыта в СХП «Карата» Республики Дагестан были отобраны по принципу аналогов 20 голов бычков, которых разбили на две группы – контрольную и опытную, по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта – с 16 апреля по 12 октября 2017 года. Животных содержали на одном пастбище, подкармливали поваренной солью как контрольную, так и опытную группу из расчета в среднем по 30 г на голову.

В период эксперимента в питании опытной группы животных в отличие от контрольной использовали минеральную смесь, разработанную нами как добавку к основному рациону. Она включала в себя - 21 г моносодияфосфата, 7 г жженой магнезии, 72 мг сернокислой меди (медный купорос) и 2,3 мг йодистого калия, которую задавали бычкам ежедневно в расчете на 1 голову, смешивая с ячменной дертью.

Опыт был проведен по схеме (рис.).

Группа	Кол-во голов	Условия кормления
Контрольная	10	(ОР) Пастбищная трава, ячменная дерть, поваренная соль
Опытная	10	ОР + минеральная смесь

Рисунок – Схема опыта.

В период исследования при расчетах потребности животных в макро- и микроэлементах исходили из действующих норм ВИЖа для молодняка при выращивании на мясо и нагуле. В возрасте 12-15 месяцев при живой массе 180-225 кг и планируемом суточном приросте 500 г потребность одной головы в сутки будет равна 16 г фосфора, 11 г магния, 47 мг меди, 1,7 мг йода.

В возрасте 15-18 месяцев при живой массе 225-275 кг и планируемом суточном приросте 550 г потребуется в сутки 20 г фосфора, 14 г магния, 59 мг меди, 2,1 мг йода по существующим нормам РАСХН.

Оптимальными считаются затраты энергии на 1 кг прироста крупного рогатого скота 8 кормовых единиц. Следовательно, минусуя одну кормовую единицу за счет ячменной дерти, задаваемой



утром в количестве 1 кг на голову, на пастбище животные должны употребить 3,0–3,4 кормовой единицы, или 15–17 кг травы при питательности 1 кг 0,2 кормовой единицы.

В 1 кг пастбищной травы содержится 0,5 г фосфора, 0,4 г магния, 2,2 мг меди и 0,01 мг йода. При поедаемости 15 кг в сутки в возрасте 12-15 месяцев поступление в организм этих элементов будет равно 7,5 г фосфора, 6 г магния, 33 мг меди и 0,15 мг йода. Если сюда прибавить их количество, содержащееся в 1 кг дерти (3,5 г фосфора, 1 г магния, 4 мг меди и 0,2 мг йода), суточный рацион будет включать 11 г фосфора, 7 г магния, 37 мг меди и 0,35 мг йода. Дефицит в рационе фосфора составляет 5 г, магния – 4 г, меди – 17 мг и йода – 1,75 мг. С учетом этих данных разработали минеральную смесь из 21 г моносодийфосфата, 7 г жженой магнезии, 72 мг сернокислой меди (медный купорос) и 2,3 мг йодистого калия, которую задавали бычкам ежедневно в расчете на 1 голову, смешивая её с ячменной дертью.

При потреблении 17 кг пастбищной травы количество моносодийфосфата в минеральной подкормке увеличили до 24 г, магнезии – до 8 г, сернокислой меди – до 82 мг, йодистого калия – до 2,6 мг.

**Результаты исследований.** Продуктивность молодняка при нагуле в целом за опыт приведена в табл.

Таблица – Результаты нагула молодняка

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
<b>В возрасте 12-15 месяцев</b>		
Живая масса в начале опыта, кг	180,3±7,1	195,0±7,8
Живая масса в конце опыта, кг	224,8±6,7	249,0±8,1
Прирост живой массы за период нагула, кг	44,5	54,0
Среднесуточный прирост, г	500	600
%, к контролю	-	20
<b>В возрасте 15-18 месяцев</b>		
Живая масса в начале опыта, кг	224,8±6,7	249,0±8,6
Живая масса в конце опыта, кг	274,3±9,1	306,6±9,8
Прирост живой массы за период нагула, кг	49,5	57,6
Среднесуточный прирост, г	550	640
%, к контролю	-	16,4

Из данных таблицы видно, что по возрастным периодам среднесуточный прирост живой массы бычков менялся. Если молодняк из контрольной группы в возрасте 12-15 месяцев набирал в сутки 500 г, то в опытной группе этот показатель равнялся 600 грамм. Разница между группами в этом возрасте составляла 100 г в пользу опытной группы. В 15–18-месячном возрасте среднесуточный прирост животных был в контрольной группе 550 г, а в опытной 640 г. Бычки опытной группы в этот период превосходили контрольную группу на 90 грамм. Следует отметить, что по среднесуточным приростам у животных между группами во все периоды выращивания была достоверная разница при (P<0,05). Минеральная подкормка благоприятно влияла на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота на горных пастбищах, что выразилось в увеличении живой массы бычков. В опытной группе она составляла 306,6 кг против 274,3 кг в контроле, или разница по этому показателю была в пользу опытной группы – 32,3 кг.

### Заключение

Опыты показали, что оптимизация минерального питания при нагуле скота в условиях горной зоны Республики Дагестан положительно сказалась на росте и развитии молодняка и его продуктивности. Использование минеральной добавки в рационе горского скота на пастбище, состоящей

из 21 г мононатрийфосфата, 7 г жженой магнезии, 72 мг сернокислой меди (медный купорос) и 2,3 мг йодистого калия, при скармливании бычкам ежедневно в расчете на 1 голову, смешивая её с ячменной дертью, позволяет увеличивать среднесуточные приросты животных на 16,4%. Бычки, получавшие минеральную подкормку на горных пастбищах, достигали живой массы в 18-месячном возрасте 306,6 кг, или она была выше на 11,8% по сравнению с молодняком, не получавшим минеральную подкормку.

### Литература

1. Годжиев Р.С. Влияние комплексных добавок с использованием сои на молочную продуктивность коров / Р.С. Годжиев, О.К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. – Т.55. №4. - С.54-58.
2. Горлов И.Ф. Влияние кремнийсодержащей кормовой добавки на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы на откорме / И.Ф. Горлов [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. - Т.55. №4. - С.77-83.
3. Зотеев В.С. Эффективность использования белково-витаминно-минеральных концентратов с цеолитовым туфом в рационах бычков на откорме / В.С. Зотеев, Г.А. Симонов, Н.В. Кириченко [и др.] // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №1. – С. 115–118.
4. Биотехнология продукции животноводства / Магомедов М.Ш., Симонов Г.А., Никульников В.С. (Учебники и учебные пособие для студентов высших учебных заведений). - Махачкала, 2011. - 504 с.
5. Магомедов М.Ш. Технология «корова-теленки» эффективный метод выращивания помесного молодняка в условиях Дагестана / М.Ш. Магомедов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2016. – №1. – С. 13–15.
6. От земли до молока / А.В. Маклахов [и др.]. Практическое пособие // Вологда – Молочное. 2016. - 136 с.
7. Интенсивность выращивания высокопродуктивных коров / Симонов Г.А. // Молочное и мясное скотоводство. 2005. –№2. –С.29-30.
8. Садыков М.М. Откорм бычков в условиях аридной зоны юга России / М.М. Садыков [и др.] // Проблемы развития АПК региона. 2015. –№4(24). – С. 63-66.
9. Садыков М.М. Зимние и весенние отелы - высокие приросты в мясном скотоводстве / М.М. Садыков [и др.] // Молочное и мясное скотоводство, 2016. -№7. – С. 23-25.
10. Стартерные комбикорма с семенами льна масличного для телят / Е. Тяпугин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2011. - №4. – С. 17-18.

### **M.M. Sadykov, P.A. Aligazieva, M.Sh. Magomedov. CATTLE MINERAL FEEDING ON MOUNTAIN PASTURES INCREASES PRODUCTIVITY.**

The research is aimed to study the full value of cattle mineral nutrition on pastures in mountainous areas. The experiment was conducted in the Akhvakh district of the Republic of Dagestan. To conduct the experiment 20 selected by the analogue scale bull-calves were divided into two groups - control and experimental, 10 heads each. The experiment duration is from April 16 to October 12, 2017. Due to the deficit of individual macro - and microelements in pasture grasses in highlands of Dagestan, a mineral mixture that comprised 21 g of sodium biphosphate, 7 g of magnesia usta, 72 mg of copper sulfate and 2,3 mg of potassium iodide was developed. It was fed to bull-calves daily per head in mixture with barley chop. It is found that the use of this mineral mixture in diets of mountain cattle in the highlands of Dagestan allows to increase the average daily gains during the period of fattening by 16,4%. Bull-calves that were fed mineral feeding on mountain pastures gained live weight at 18 months 306,6 kg or it was higher by 11,8% compared to young animals that was not fed mineral feeding with a significant difference (PJ0,05).

*Keywords: mountain cattle, fattening, growth, development, exterior, measurements, meat productivity.*

**Садыков Мугудин Магомедгадиевич**, к.с.-х.н., зав. лабораторией скотоводства, ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан. 367014, Республика Дагестан, г. Махачкала, мкр-н Научный городок, ул. А. Шахбанова, 30. E-mail: [mugudin2017@mail.ru](mailto:mugudin2017@mail.ru).

**Алигазиева Патимат Абдулаевна**, к.с.-х.н., зав.кафедрой технологии производства продукции животноводства ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ». 367003, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Горького, 11. E-mail: [p.aligazieva@mail.ru](mailto:p.aligazieva@mail.ru).

**Магомедов Магомед Шихабудинович**, д.с.-х.н., зав. кафедрой кормления, разведения и генетики с.-х. животных ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ». 367032, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: [mugudin2017@mail.ru](mailto:mugudin2017@mail.ru).

**Mugudin Magomedgadievich Sadykov**, Cand.Agr.Sci., head of the laboratory of cattle breeding, FSBSI «Federal Agrarian Scientific Centre of the Republic of Dagestan». 367014, Republic of Dagestan, Makhachkala, urban district Nauchny gorodok, 30 Shakhbanov str. E-mail: [mugudin2017@mail.ru](mailto:mugudin2017@mail.ru).

**Patimat Abdulaevna Aligazieva**, Cand.Agr.Sci., head of the Department of Technologies in animal production, FSBEI HE «Dagestan State Agrarian University». 367003, Republic of Dagestan, Makhachkala, 11 M. Gorky str. E-mail: [p.aligazieva@mail.ru](mailto:p.aligazieva@mail.ru).

**Magomed Shikhabudinovich Magomedov**, Dr.Agr.Sci., head of the Department of Feeding, breeding and genetics of farm animals, FSBEI HE «Dagestan State Agrarian University». 367032, Republic of Dagestan, Makhachkala, 180 M. Gadzhiev str. E-mail: [mugudin2017@mail.ru](mailto:mugudin2017@mail.ru).

УДК 636.085.33

**Хохряков Г.А., Кислякова Е.М., Юдин В.М.**

## **ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРМОВОЙ ПРОДУКЦИИ СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Эффективность кормовой продукции собственного производства основана на обеспечении полной потребности животных в качественных кормах, заготовленных из высокоурожайных адаптированных к местным условиям культур. Исследования проведены в АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики. На основании трехлетних данных проанализирована структура кормовых угодий хозяйства, проведена рейтинговая оценка кормовых культур. Доля посевных площадей многолетних и однолетних трав в хозяйстве составляет в среднем 43 % от всей площади пашни. Общий расход кормов на производство продукции животноводства в среднем – 169924 ц корм. ед., на одну условную голову – 35,2 ц корм. ед. Согласно суммарной рейтинговой оценке профилирующей кормовой культурой является люцерна, обладающая максимальным выходом протеина (11,9 ц/га). Козлятник восточный на втором месте по рейтингу, обладая максимальным выходом сухого вещества (60,75 ц/га) и энергии (77,76 ГДж). Из зерновых культур к профилирующим отнесен ячмень. Зоотехнический анализ эффективности кормовой продукции собственного производства показал, что уровень заготовки объемистых кормов в хозяйстве достаточный. Это позволило увеличить производство животноводческой продукции на 13,9 % (по молоку) и 16,9 % (по мясу). Введение в состав рационов крупного рогатого скота кормов из профилирующих культур позволяет сохранять долю покупных кормов в общем расходе на уровне 24,4 % в среднем за последние три года. Максимальное использование кормов собственного производства обеспечивает экономическую эффективность отрасли молочного скотоводства и получение дешевого молока с себестоимостью 17,3-18,6 руб.

**Ключевые слова:** *кормопроизводство, урожайность, профилирующие кормовые культуры, выход питательных веществ.*

**Введение.** Важнейшей отраслью сельского хозяйства является кормопроизводство. Качественные корма являются основой в повышении продуктивности животных. Многие исследователи утверждают, что молочная продуктивность коров на 60 % определяется факторами кормления, на 30 % наследственностью и на 10 % условиями содержания [4, 5, 8].

В задачи кормопроизводства входит обеспечение скота высококачественными объемистыми кормами, которые содержат в сухом веществе 10,5-11,0 МДж обменной энергии, сырого протеина – 15-18% (для кормов из злаковых культур) и 18-23 % (для кормов из бобовых культур). При использовании соответствующих кормов даже без введения в состав рациона концентрированных источников энергии можно достичь суточного удоя до 20-25 кг [2, 9]. Получение таких кормов вполне

достижимая задача. Создание эффективной кормовой базы реализуется на имеющихся научных разработках и развитии перспективных направлений исследований по кормопроизводству.

Одной из важнейших проблем современного сельскохозяйственного производства Удмуртской Республики остается увеличение производства кормов, улучшение их качества и энергонасыщенности. Дальнейшее развитие кормопроизводства Удмуртской Республики должно обеспечиваться за счет интенсивных факторов; улучшения структуры посевных площадей кормовых культур; повышения урожайности их за счет использования высокопродуктивных, адаптивных к почвенно-климатическим условиям республики сортов кормовых культур, ресурсо- и энергосберегающих технологий выращивания; расширения ассортимента кормовых культур; использования прогрессивных технологий заготовки и хранения [1, 4].

Планирование кормопроизводства в каждом хозяйстве предусматривает полное обеспечение кормами животноводства. Во всей продукции растениеводства наибольший удельный вес занимает производство кормов. Более 75 % расходов в растениеводстве затрачивается на производство кормов [6, 7]. При этом 78,6 % угодий сельскохозяйственного назначения в России (включая площади под посевами полевых кормовых культур и зерновых на фуражные цели), в том числе 60 % пашни используется на кормовые цели.

**Материал и методы исследований.** Цель исследований – зоотехнический анализ эффективности кормовой продукции собственного производства в АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики. В рамках исследования дана оценка структуре посевных площадей кормовых культур.

В рамках исследований была проанализирована структура кормовых угодий хозяйства за три года. Расчет выхода питательных и биологически активных веществ с гектара посевных площадей позволил выявить профилирующие кормовые культуры, провести их рейтинговую оценку. Применялся метод комплексной рейтинговой оценки. Каждая кормовая культура получала определенную сумму баллов и конкретное место, которое свидетельствовало об ее эффективности.

**Результаты исследований.** В АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики в структуре товарной продукции 82,0 % приходится на скотоводство. В том числе 76,8 % дохода хозяйство получает от реализации молока. В связи с этим совершенствование системы кормопроизводства на основе зоотехнической и экономической оценки кормовых культур в АО «Восход» Шарканского района является актуальной задачей.

Анализ природно-климатических условий показал, что хозяйство расположено на границе северного и южного агроклиматических районов Удмуртской Республики, которые относятся к умеренно-теплой и умеренно влажной зоне региона. Самый холодный месяц – январь (среднемесячная температура 15,1<sup>0</sup>С), самый жаркий – июль (среднемесячная температура + 18,1<sup>0</sup>С). Сумма выпадающих осадков в год на уровне 475-500 мм, в том числе за период вегетации выпадает 250-270 мм. Гидротермический коэффициент составляет 1,1. Сумма активных температур за период с температурой выше 10<sup>0</sup>С – 1900-2000<sup>0</sup>С. Безморозный период длится 120–125 дней. Для территории хозяйства характерно короткое жаркое лето с засушливыми периодами, помимо весенне-летних засух бывают и осенние. Это отрицательно влияет на формирование урожая.

Результаты агрохимического обследования показывают, что средневзвешенное значение показателя кислотности почв составило по хозяйству 5,6. Средневзвешенное содержание органического вещества в полях хозяйства составляет 2,4 %. Основную площадь пашни занимают почвы с его содержанием 2,1-2,5 %. Содержание подвижного фосфора – повышенное, обменного калия – среднее. Почвы хозяйства имеют преимущественно низкое содержание серы, кобальта, цинка, среднее и высокое – меди, бора, марганца и молибдена. При недостаточной обеспеченности микроэлементами возможно снижение урожайности, заболевания с.-х. культур. Семена культур, наиболее требовательных к содержанию микроэлементов в почве, нуждаются в предпосевной обработке.

Хозяйство полностью обеспечивает себя объёмистыми кормами и закупает концентрированные корма (комбикорма) и балансирующие добавки. Данные по расходу кормов представлены в табл. 1.

В среднем на производство всей продукции животноводства в хозяйстве расходуют 169924 ц корм. ед., на одну условную голову этот показатель составляет 35,2 ц корм. ед. В настоящее время на производство 1 кг молока и 1 кг мяса расходуется 1,05 и 7,9 корм. ед. соответственно.

Таблица 1 – Расход кормов на производство продукции животноводства

Показатель	Фактически			Среднее
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	
Расход кормов всего, ц корм. ед.	160620	167919	181234	169924
в т.ч. покупных, ц корм. ед.	41797	38030	44542	41450
Доля покупных кормов в общем расходе, %	26,0	22,6	24,6	24,4
Расход кормов на 1 условную голову, ц корм. ед.	34,0	33,4	38,2	35,2
Расход корм. ед. на единицу продукции:				
на 1 кг молока	1,1	0,87	1,2	1,05
на 1 кг прироста живой массы крупного рогатого скота	8,3	7,75	7,6	7,9
на 1 кг прироста свиней	4,8	3,83	5,6	4,7
на 1 голову лошадей	10,5	13,0	9,5	11,0

В хозяйстве во всех отраслях используют современные технологии, которые позволяют добиться определенной позитивной динамики. Интенсивность сельскохозяйственного производства представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Интенсивность сельскохозяйственного производства в АО «Восход»

Показатель	Среднее за год			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	
			факт.	к 2015 г. в %
Произведено на 100 га с.-х. угодий, т				
Молоко	105,6	114,2	120,3	113,9
Мясо (живой вес)	15,4	17,3	18,0	116,9
Произведено на 100 га пашни, т				
Зерно	93,8	93,1	125,7	134,0
Картофель	9,9	3,0	3,0	30,3
Количество энергоресурсов в расчете на 1 га с.-х. угодий				
Лошадиные силы	1,5	1,5	1,5	100
Внесено на 1 га пашни, т				
Всех органических удобрений	3,5	6,4	5,3	151,4
Минеральных удобрений	0,020	0,025	0,030	150,0
Расход горючего на 1 эталонный га, л				
Горючее	6,1	6,0	6,2	101,6
Зерно	5,8	6,2	5,1	87,9
Картофель	3,0	7,3	4,6	153,3
Молоко	17,3	17,8	18,6	107,5
Мясо крупного рогатого скота	120,0	124,3	117,3	97,8
Мясо свинины	106,1	103,5	108,4	102,2

В хозяйстве наблюдается увеличение производства молока на 13,9 %, производства мяса – на 16,9 %, но при этом и себестоимость всех основных видов производства повышается. Увеличилось внесение органических удобрений на 51,4 %, минеральных удобрений – на 50 %. Как показывает анализ, такого количества недостаточно, так как не раскрывается потенциал урожайности. Для повышения урожайности кормовых и зерновых культур необходимо увеличить внесение минеральных удобрений и поступление органических в виде соломы и сидератов [10].

Основопологающий фактор, оказывающий влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных – организация полноценного кормления с учетом многих факторов питания. Для формирования полноценной кормовой базы важно выбирать кормовые культуры с высокой урожайностью и питательностью [3].

Можно констатировать, что в последние годы структура посевных площадей по основным группам кормов остается стабильной (рис. 1).

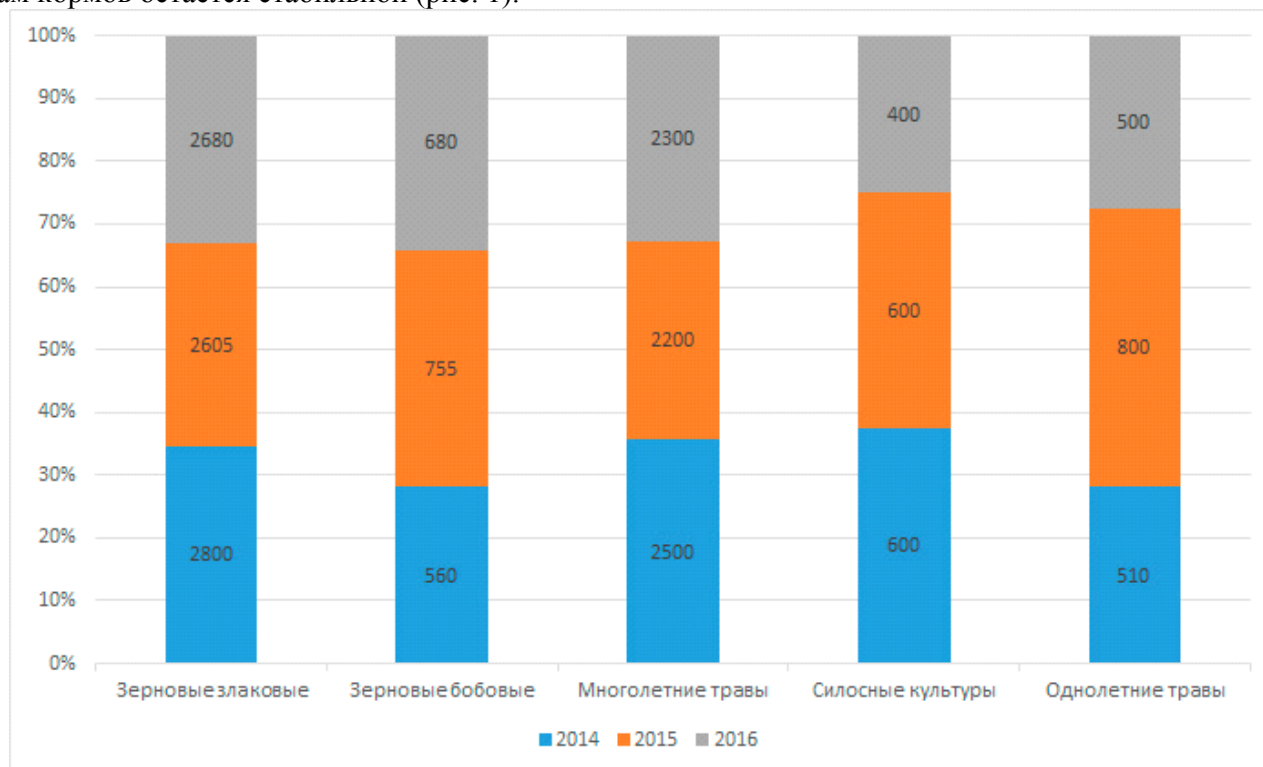


Рисунок 1 – Посевные площади, га.

Многолетние и однолетние травы занимают в среднем 43 % от всей площади пашни. Посевы озимой ржи составляют 8 %. Удельный вес яровых зерновых в структуре посевных площадей остается неизменным и составляет 33 %. Основную долю среди яровых зерновых составляют ячмень, пшеница и овёс, занимая равнозначные посевные площади.

Анализ динамики урожайности сельскохозяйственных культур (рис. 2) показал большую вариативность показателя. Наибольшие колебания урожайности присущи зерновым культурам (рис. 3). Так, урожайность яровой пшеницы в 2014 г. составила 13,8 ц/га, а в 2016 г. – 23,8 ц/га, урожайность озимой ржи 24,7 и 10,7 ц/га, соответственно. В 2016 г. наблюдалось снижение урожая кукурузы на 137 ц/га по отношению к данному показателю в 2015 г. Это можно связать с большим влиянием неблагоприятных климатических условий.

Анализ динамики посевных площадей и урожайности многолетних трав (рис. 4) показал, что на продуктивность многолетних трав климатические факторы оказывают меньшее влияние по сравнению с зерновыми культурами, их урожайность стабильная в течение трех лет. Наибольший удельный вес в объеме многолетних трав занимает клеверо-тимофеечная смесь. По урожайности эти травосмеси в последние годы имеют высокую вариативность – от 147 до 209 ц/га.

Подбор кормовых культур, соответствующих потребностям животных, при учете зональных условий их возделывания является обязательным условием для эффективного ведения животноводства [3, 5]. Для достижения цели организации полноценного и экономически выгодного кормления коров нами проведена рейтинговая оценка кормовых культур в хозяйстве (табл. 3 и 4).

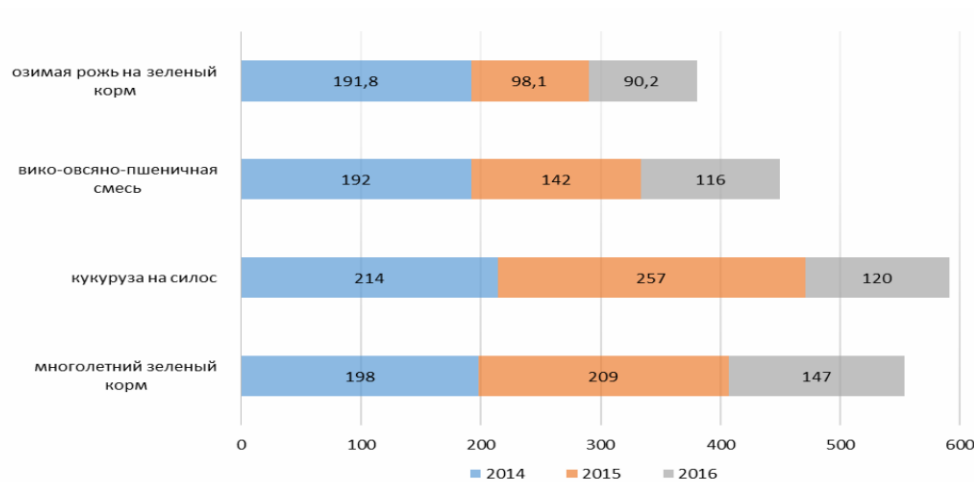


Рисунок 2 – Продуктивность однолетних и многолетних кормовых культур, ц/га.

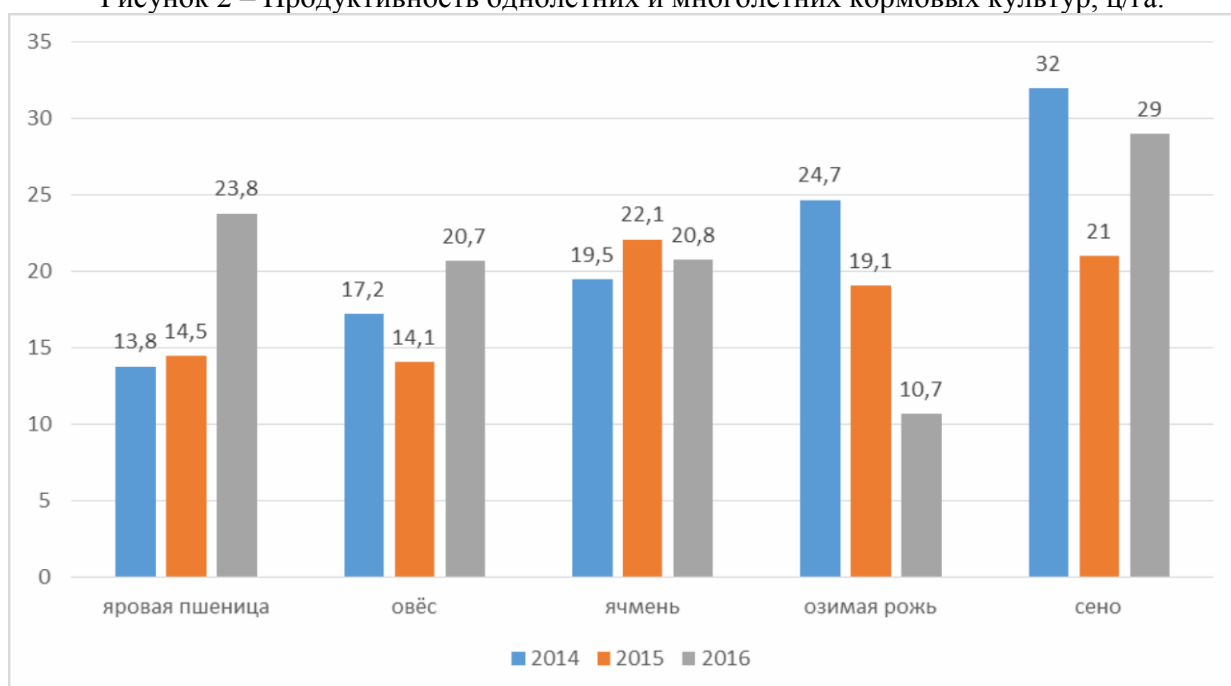


Рисунок 3 – Динамика урожайности зерновых культур и многолетних трав, убираемых на сено, ц/га.



Рисунок 4 – Посевные площади и урожайность многолетних трав.

Таблица 3 – Оценка кормовых культур по выходу питательных веществ

Показатель	Культура					
	козлятник	люцерна	кукуруза	клевер	клевер+ тимофеевка	вико- овсяно- пшеничная смесь
Урожайность, ц	243	238	197	200	185	150
Кормовые единицы, ц	51,03	52,36	39,40	40,0	37,0	57,0
ЭКЕ, МДж	7776	6092	4531	4000	3330	3300
ОЭ, МДж	77760	60928	45310	40000	33300	33000
Сухое вещество, ц	60,75	59,5	49,1	47,0	37,	30,0
Сырой протеин, ц	10,45	11,9	4,14	7,8	5,55	5,1
Переваримый протеин, ц	7,12	9,52	2,76	5,4	3,33	3,6
Сырой жир, ц	1,70	1,90	1,18	1,6	1,29	1,05
Сырая клетчатка, ц	18,7	19,28	10,84	12,2	10,92	9,75
Сахар, ц	1,75	3,57	7,88	2,4	4,99	3,9
Кальций, ц	0,39	1,12	0,24	0,74	0,33	0,45
Фосфор, ц	0,19	0,17	0,16	0,12	0,11	0,17
Каротин, г	1458	1190	1103	800	684,5	675
Сумма мест	27	23	55	47	61	61
Рейтинг	2	1	4	3	5	5

Таблица 4 – Оценка зерновых культур по выходу питательных веществ

Показатель	Культура		
	ячмень	овёс	пшеница
Урожайность, ц	20,8	17,4	17,3
Кормовые единицы, ц	25,17	17,40	18,34
ЭКЕ, МДж	2787,2	2070,6	2127,9
ОЭ, МДж	27872	20706	21279
Сухое вещество, ц	18,51	14,79	14,71
Сырой протеин, ц	3,20	1,88	2,30
Переваримый протеин, ц	2,31	1,38	1,83
Сырой жир, ц	0,66	0,87	0,61
Сырая клетчатка, ц	6,24	3,36	6,37
Сахар, ц	0,31	0,43	0,35
Кальций, ц	0,083	0,26	0,14
Фосфор, ц	0,062	0,06	0,062
Каротин, г	0,73	2,26	1,73
Сумма мест	99	106	106
Рейтинг	1	3	2



Распределение кормовых культур по выходу сухого вещества с единицы площади показало, что на первом месте с показателем 60,75 ц/га козлятник восточный, далее идут показатели люцерны. Третье место по выходу сухого вещества у кукурузы. Дальнейшее распределение следующее: клевер, клевер+тимофеевка и вико-овсяно-пшеничная смесь на зелёный корм. Зерновые корма (ячмень, овёс, пшеница) по выходу сухого вещества занимают 7 позицию, соответственно. Показатели колеблются в близких пределах от 14,7 ц/га до 18,2 ц/га [3].

Важным показателем для организации полноценного кормления молочного скота является протеиновая питательность кормов [10]. По выходу сырого протеина с 1 га первое место занимает люцерна, далее следует козлятник, клевер, клеверо-тимофеечная смесь, однолетние травы. Кукуруза молочно-восковой спелости заняла 6 место. Из зерновых культур наилучший показатель установлен у ячменя – 3,2 ц/га. По выходу сырого протеина с гектара колебания были значительны: от максимального показателя – 11,9 ц/га у люцерны, до минимального – 1,9 ц/га у овса, возделываемого на зерно. Аналогичная тенденция наблюдается по выходу переваримого протеина. Следует отметить, что кукуруза, обладая достаточно высоким выходом энергии, характеризуется низкой протеиновой питательностью, что согласуется с показателями в современных источниках литературы. Этот факт является причиной сравнительно невысокого выхода сырого протеина – 4,1 ц/га.

По выходу энергии по кормовым культурам на зелёный корм максимальное значение имеет козлятник – 7776 МДж. Минимальное значение – 3300 МДж у вико-овсяно-пшеничной смеси. Между ними по убыванию расположились остальные культуры: люцерна, кукуруза, клевер, клевер+тимофеевка. Максимальный показатель среди зерновых отмечен у ячменя – 2787,2 МДж, далее следуют пшеница – 2127,9 МДж и овёс – 2070,6 МДж [3]. Согласно распределению мест по выходу питательных веществ была определена сумма мест и выставлен рейтинг.

### Заключение

Зоотехнический анализ эффективности кормовой продукции собственного производства показал, что уровень заготовки объемистых кормов в хозяйстве достаточный. Это позволяет увеличивать производство животноводческой продукции на 13,9 % (по молоку) и 16,9 % (по мясу). При этом введение в состав рационов крупного рогатого скота кормов из профилирующих культур (люцерна, козлятник восточный) позволяет сохранять долю покупных кормов в общем расходе на уровне 24,4 % в среднем за последние три года. Максимальное использование кормов собственного производства, где преобладающее место занимают профилирующие культуры (согласно рейтинговой оценке), обеспечивает экономическую эффективность отрасли молочного скотоводства и получение дешевого молока с себестоимостью 17,3-18,6 руб.

### Литература

1. Зиновьев А.В. Кормовая продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от абиотических условий Среднего Предуралья / А.В. Зиновьев, С.И. Коконов // Кормопроизводство. – 2015. - № 12 – С. 31-34.
2. Годжиев Р.С. Повышение молочной продуктивности коров при использовании в рационе высокоэнергетических кормов / Р.С. Годжиев, О.К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т.55. - №3. – С. 37-41.
3. Кислякова Е.М. Зоотехническая оценка кормовых культур, выращиваемых в АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики / Е.М. Кислякова, Г.А. Хохлаков / Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. в 3-х том., 14-17 фев. 2017 г. – Ижевск, 2017. – С. 50-55.
4. Кислякова Е.М. Кормовая база – залог эффективного ведения молочного скотоводства Удмуртской Республики / Е.М. Кислякова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. - № 2 (218). – С. 135-140.
5. Кислякова Е.М. Перспективы использования консервантов при силосовании в условиях Удмуртской Республики / Е.М. Кислякова, Г.А. Хохлаков // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых учёных-исследователей: материалы Всеросс. науч.-практ. конф., 24-27 окт. 2017 г. – Ижевск, 2017. – С. 101-104.

6. Чичаева В.Н. и др. Рейтинговая оценка некоторых культур центральной зоны Нижегородской области / В.Н. Чичаева, Н.В. Воробьева, Ю.С. Середнев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - № 4 (28). – С. 147-152.

7. Jones, G.M. Organic acid preservation of high moisture corn and other grains and the nutritional value: a review / G.M. Jones et al. // Can. J. Anim. Sci., 2004 v. 54 - Nr. 4. - p. 499–517.

8. National research council. Nutrient Requirements for dairy cattle // Natl. Acad. Washington. 7th rev. ed. - Washington, 2001. - P. 381.

9. Schwab, E.C. Estimating silage energy value. / E.C. Schwab // Institute ba Yfosdyranl. 2003. – P. 1-18.

10. Slater, A.L. Effects of starch sources and level of forage neutral detergent fiber on performance by dairy cows / A.L. Slater, M.L. Eastridge, G.L. Firkins // Dairy Sci. - 2000. - V. 83, N2. - P. 313-321.

#### **G.A. Khokhryakov, E.M. Kislyakova, V.M. Yudin. ZOOTECHNICAL ANALYSIS OF LOCALLY PRODUCED FEEDSTUFF EFFICIENCY.**

Efficiency of locally produced feedstuff is based on ensuring full need of animals for the qualitative forages prepared from the high-yielding crops adapted to local conditions. The research was conducted in JSC of Sharkansky district, the Udmurt Republic. Basing on three-year data, the structure of the forage lands on the farm is analyzed, the rating assessment of forage crops is given. The share of acreage of perennial and annual grasses on the farm averages 43% of the total area of arable land. The total feed consumption for livestock production averages - 169924 feed units, per a conventional head – 35,2 feed units. According to the total rating, the main forage crop is alfalfa, which has the maximum protein yield (11,9 ctw/ha). Galega Orientalis is the second in the rating, having a maximum yield of dry matter (60,75 ctw/ha) and energy (77,76 GJ). Barley is a primary crop among grain ones. Zootechnical analysis of locally produced feedstuff efficiency showed that the level of harvesting forage on the farm is sufficient. This allowed to increase livestock production by 13,9 % (milk) and 16,9% (meat). The introduction of primary crops into cattle diets allows to maintain the share of purchased feedstuff in the total consumption at the level of 24,4% on average over the past three years. Maximum use of locally produced feedstuff ensures economic efficiency in the branch of dairy cattle breeding and production of cheap milk at a cost of 17,3-18,6 roubles.

*Keywords: feed production, yield, primary forage crops, yield of nutrients.*

**Хохряков Григорий Анатольевич**, аспирант кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных Ижевской ГСХА. 426069, Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, т. (3412) 77-37-34. E-mail: [hogriant@gmail.com](mailto:hogriant@gmail.com).

**Кислякова Елена Муллануровна**, к.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных Ижевской ГСХА. 426069, Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, т. (3412) 77-37-34. E-mail: [mullan@inbox.ru](mailto:mullan@inbox.ru).

**Юдин Виталий Маратович**, к.с.-х.н., доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных Ижевской ГСХА. 426069, Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, т. (3412) 77-37-34. E-mail: [vitaliyudin@yandex.ru](mailto:vitaliyudin@yandex.ru).

**Grigory Anatolyevich Khkhryakov**, postgraduate at the Department of Feeding and breeding of farm animals, Izhevsk State Agricultural Academy. 426069, Russia, Udmurt Republic, Izhevsk, 11 Studencheskaya str., tel. (3412) 77-37-34. E-mail: [hogriant@gmail.com](mailto:hogriant@gmail.com).

**Elena Mullanurovna Kislyakova**, Cand.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Feeding and breeding of farm animals, Izhevsk State Agricultural Academy. 426069, Russia, Udmurt Republic, Izhevsk, 11 Studencheskaya str., tel. (3412) 77-37-34. E-mail: [mullan@inbox.ru](mailto:mullan@inbox.ru).

**Vitaly Muratovich Yudin**, Cand.Agr.Sci., associate professor at the Department of Feeding and breeding of farm animals, Izhevsk State Agricultural Academy. 426069, Russia, Udmurt Republic, Izhevsk, 11 Studencheskaya str., tel. (3412) 77-37-34. E-mail: [vitaliyudin@yandex.ru](mailto:vitaliyudin@yandex.ru).

УДК 636.2.034:636.083.314

Турлюн В.И., Молчанова М.А.

## ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ КОРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ RUMIWATCH

Одним из важных показателей здоровья животного, а как следствие, и высокой молочной продуктивности, является пищевое поведение коров, поэтому впервые на территории Российской Федерации проведено изучение пищевого поведения коров с применением системы RumiWhatsch, которая может быть успешно внедрена для проведения исследований в условиях предгорной и горной местности. Исследования проводились в КФХ Климовского района Брянской области. Для изучения показателей, характеризующих особенности пищевого поведения коров (потребление корма, продолжительность жвачки, количество болюсов и количество жевательных движений, совершаемых животным за один болюс), методом случайной выборки были сформированы две совокупности животных по 10 голов в каждой. Данные были получены при помощи ошейника со встроенным сенсором, автоматически фиксирующим движения челюсти и головы животного. Проведен сравнительный анализ данных о времени потребления корма, и жевательной активности животных, от которых получают молоко в условиях экстенсивной технологии производства молока (выпас), с животными, содержащимися в условиях интенсивной технологии производства молока, обладающих высоким генетическим потенциалом. Анализ усредненных данных показал, что по продолжительности поедания корма, несмотря на разницу в системах содержания животных, обе группы исследуемых коров не имели достоверных различий (339 мин - низкопродуктивные против 341 мин – высокопродуктивные). По продолжительности жвачки, высокопродуктивный скот превосходил низкопродуктивный на 118 мин (2 ч.). По показателям, характеризующим жевательную активность, коровы, содержащиеся в условиях экстенсивной технологии, значительно уступали содержащимся в условиях интенсивной технологии. Количество болюсов за 24 ч. у них составило 486 в сравнении 621 у коров при интенсивной технологии. Данная тенденция наблюдалась и по количеству жевательных движений за один болюс: 48 против 60. Продолжительность потребления воды в среднем у животных на выпасе составила 9 мин, в то время как у животных в условиях интенсивной технологии с постоянным доступом к воде – 13 мин.

**Ключевые слова:** *молочный скот, автоматические системы учета жевательной активности, руминация.*

**Актуальность темы.** Одним из важных показателей здоровья животного, а как следствие, и высокой молочной продуктивности, является пищевое поведение коров. Большинство авторов, занимающихся изучением особенностей пищевого поведения коров, свидетельствуют о том, что на такие показатели как потребление корма и период жвачки большое влияние оказывают множество факторов, которые можно объединить в 4 основные группы: биологические (порода, обуславливающая генетический потенциал животного, живая масса, физиологическое состояние, индивидуальные особенности); кормовые (количество и вид корма, содержание структурной части в виде клетчатки, структура корма, обусловленная размером кормовых частиц, влажность и вкусовые качества); технологические (технология скармливания, технология содержания, фронт кормления на голову); окружающая среда (сезонность, температура окружающей среды, время суток) [1-5].

Считается, что в среднем общее время потребления корма в сутки у коров составляет 330 минут [6], в то время как среднесуточная продолжительность жевательной активности должна составлять 400-550 минут. У высокопродуктивного скота общее время жвачки может достигать 600 и более минут в сутки [5]. Также данные разных авторов, изучавших количество болюсов в сутки, значительно отличаются и находятся в пределах от 300 до 800, а количество жевательных движений, совершаемых животным за один болюс, от 40 до 70 [7].

Многочисленными исследованиями как зарубежных, так и российских учёных установлено, что потребление корма и жевательная активность положительно коррелируют с удоём, что сделало именно эти показатели одними из основных, применяемых для эффективного менеджмента стада, в виде разработанных систем круглосуточного мониторинга на основе автоматического определения общего времени потребления корма и руминации.

Понимание различий этих показателей у животных, отличающихся генетическим потенциалом, позволяет подобрать наиболее оптимальную технологию в соответствии с условиями производства молока, в зависимости от того, является ли хозяйство промышленным или крестьянско-фермерским, где, как правило, зачастую используется экстенсивная технология производства молока.

**Целью исследования** явилось изучение особенностей пищевого поведения коров с использованием автоматической системы мониторинга RumiWatch (Швейцария).

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: измерить время, затрачиваемое животными на потребление корма; измерить время жевательной активности коров; определить среднее количество болюсов у животных за сутки; определить среднее количество жевательных движений, совершаемых животным за сутки; провести сравнительный анализ изучаемых показателей пищевого поведения животных, содержащихся в условиях экстенсивной технологии производства молока, с показателями животных, используемых для получения молока в условиях интенсивной технологии и отличающихся высоким генетическим потенциалом.

**Материалы и методы исследований.** Для изучения показателей, характеризующих особенности пищевого поведения коров (потребление корма, продолжительность жвачки, количество болюсов и количество жевательных движений, совершаемых животным за один болюс), методом случайной выборки были сформированы две совокупности животных по 10 голов в каждой. Первая группа животных была сформирована в условиях крестьянско-фермерского хозяйства с пастбищным типом содержания. Исследования проводились в период с 11 августа по 8 сентября 2017 года. Изучаемые животные не являлись чистопородными и имели чёрно-пестрый окрас. С 07:00 ч. до 19:00 ч. животные находились на выпасе (травостой: ежа сборная, тимофеевка, клевер), в 13 ч. им предоставлялся доступ к воде. После возвращения с пастбища на кормовом столе животные получали свежескошенную не измельченную траву и концентрированный корм, а также рубленную свёклу кормовую. С 19:00 до 7:00 доступ к воде не был ограничен.

Вторая группа коров голштинской породы чёрно-пестрой масти содержалась в условиях интенсивного производства молока с однотипным кормлением полнорационной смесью.

Измерение изучаемых показателей проводилось с использованием ошейника RumiWatch (рис. 1) (RumiWatch System, Itin and Hoch GmbH, Liestal, Switzerland), который автоматически определяет изучаемые параметры и передаёт данные при помощи беспроводного сигнала на персональный компьютер, где они обрабатываются в программе RumiWatch Manager [8].



Рисунок 1 – Технические компоненты ошейника RumiWatch.

В основе данного метода заложен алгоритм, позволяющий устройству распознавать движения головы и челюсти животного и соотносить их с определенным видом активности. Период сбора данных составил 29 дней. Используемая система позволяет осуществлять автоматический сбор данных, как в условиях коровников, так и на пастбищах, что подходит для крестьянско-фермерских хозяйств, которые частично используют выпас скота в весенне-осенний период.

Для получения средних величин данные были статистически обработаны с использованием программы «Origin 7G».

**Результаты исследований и их обсуждение.** В связи с тем, что большинство данных, опубликованных в российской научной литературе по показателям пищевого поведения, собраны, как правило, с использованием методики, предложенной В.И. Великжаниным и выраженной в «Азбуке» действий животного [9, 10], в наших исследованиях было важно применить систему нового поколения сбора данных. Система автоматического мониторинга крупного рогатого скота позволяет собрать обширный материал по показателям пищевого поведения, что очень важно для проведения научных исследований, как в области кормления, так и контроля здоровья. За счет мобильности системы и возможности её использования в условиях содержания как в помещении, так и на выпасе основным объектом исследования являлась группа животных, изучаемых в условиях КФХ. График с распределением средних значений по соотношению показателей потребления корма и продолжительности жвачки, характеризующих пищевое поведение, представлен на рис. 2.

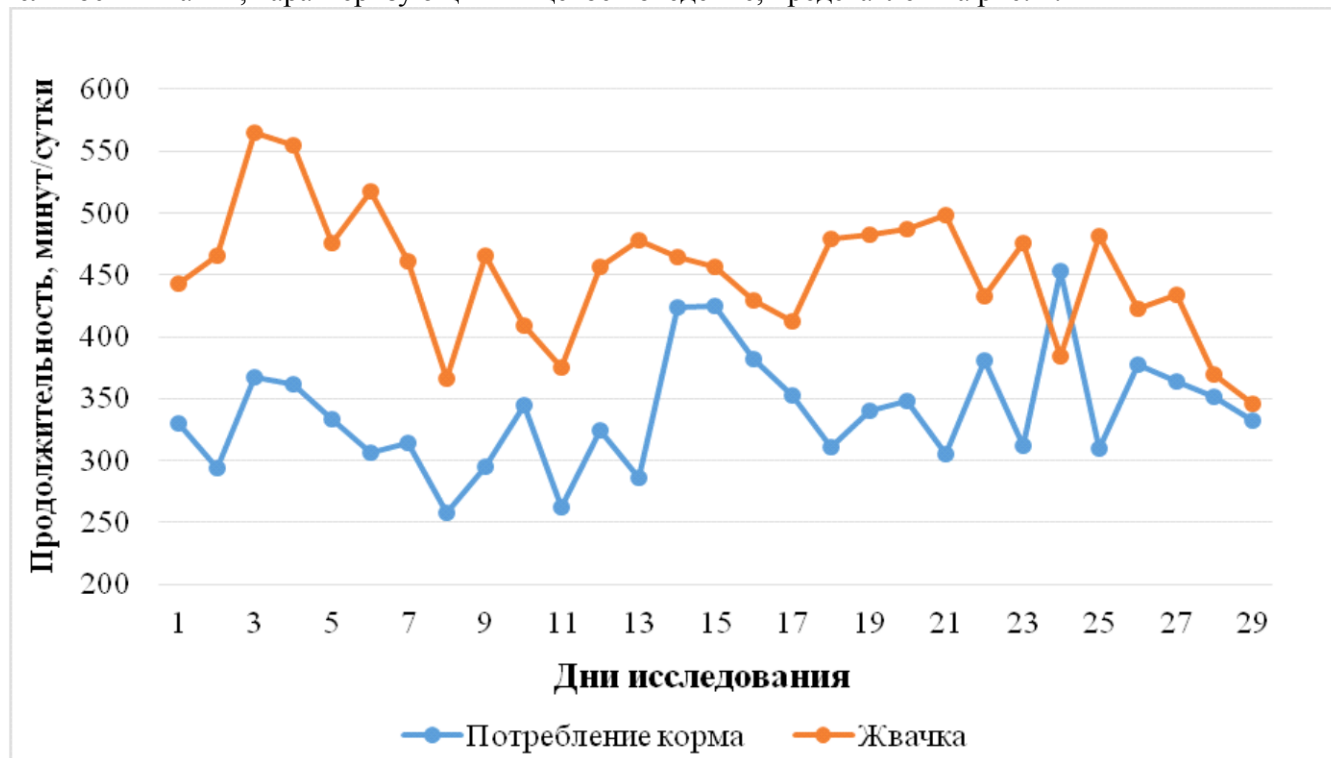


Рисунок 2 – Распределение средних значений по соотношению продолжительности жвачки и потребления корма.

Данные графика подтверждают литературные источники о положительной корреляции представленных показателей ( $r = 0,35$ ). Значения обоих показателей значительно различаются в разные дни наблюдения. На 3-й день измерения пик жвачки составил 565 мин/сутки с одновременным пиком по времени, затраченному на потребление корма (367 мин./сутки). Однако на 14-й и 15-й дни наблюдения время, затраченное на потребление корма в течение суток (424 и 425 мин соответственно), значительно превышало этот же показатель в другие дни и уступало лишь на 40 и 32 минуты соответственно. Также сильное различие наблюдается на 24-й день исследования, данные которого по продолжительности потребления корма (454 мин/сутки) превышают значения по жвачке (394 мин/сутки) на 1 час. Для более детального анализа на рис.3 представлен график соотношения значений продолжительности потребления корма и температуры окружающей среды.

Анализ взаимосвязи показателей, представленных на графике, выявил слабую отрицательную корреляционную зависимость ( $r = -0,31$ ).

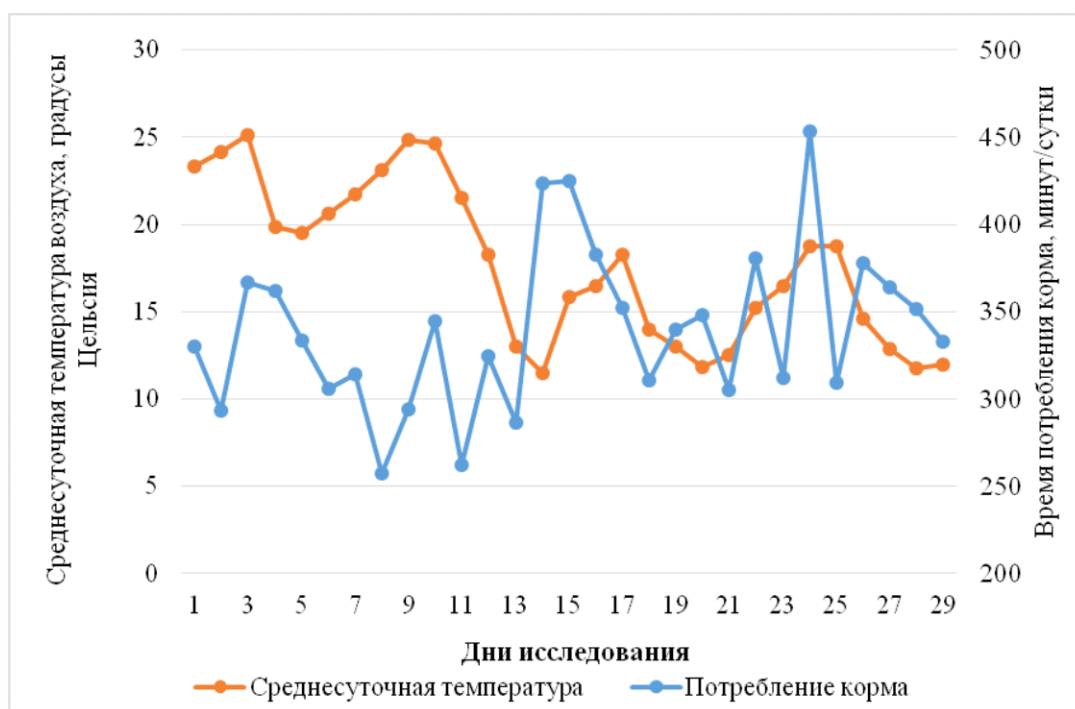


Рисунок 3 – Динамика значений среднесуточной температуры и времени потребления корма за период исследований.

Жевательная активность характеризуется следующими показателями: продолжительность жвачки, количество болюсов за 24 ч и количество жевательных движений за один болюс. На рис. 4 представлены средние значения этих параметров в дни проведения исследования.

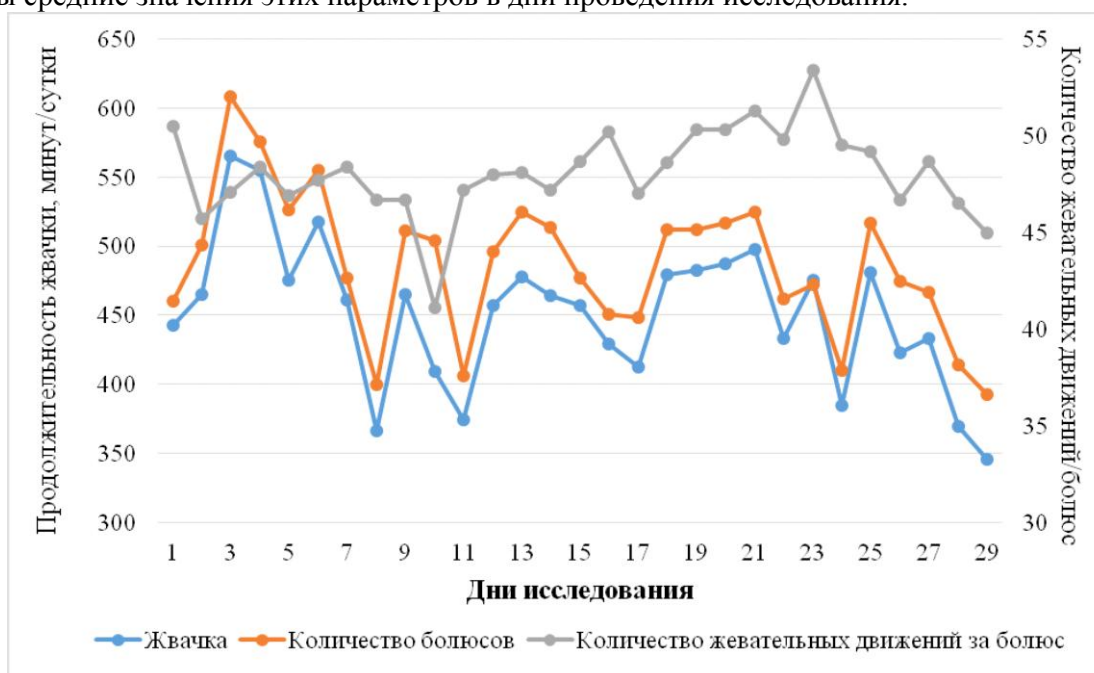


Рисунок 4 – Средние значения продолжительности жвачки, числа болюсов за 24 ч и количества жевательных движений за один болюс.

Из данных, представленных на рис. 4, видно, что время жевательной активности и количество болюсов на протяжении всего периода проведения исследований совпадают, в то время как в некоторых случаях количество жевательных движений за болюс отличается от общего тренда. Особенно ярко это выражено в 1-й день, что объясняется привыканием животного к ношению ошейника, а также на 23-й и 24-й дни исследования (53 и 50 соответственно). Это свидетельствует о том, что количество жевательных движений за один болюс может несколько отличаться от тренда общих показателей.

На особенности пищевого поведения животных, помимо температуры, может оказывать влияние и кривая потребления воды (рис. 5).

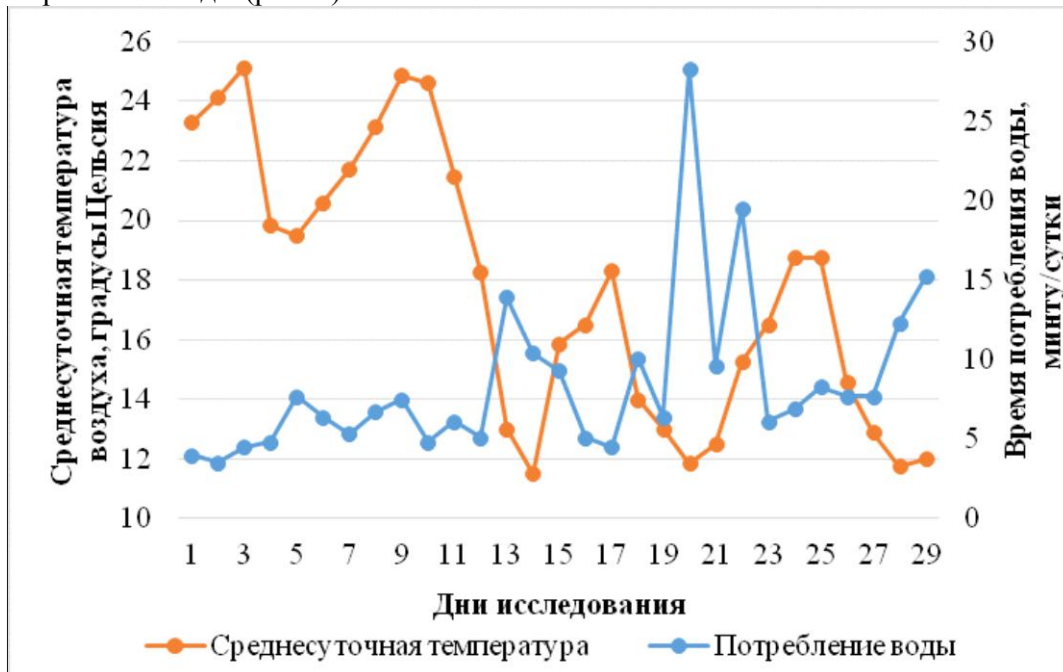


Рисунок 5 – Динамика значений среднесуточной температуры и времени потребления воды.

Динамика изменения значений температуры по отношению к воде также повторяет тренд, представленный на рис. 3. Корреляция между этими показателями составила - 0,6.

Для понимания того, насколько отличается пищевое поведение животных, содержащихся в условиях экстенсивной технологии производства молока, нами был проведен сравнительный анализ их показателей с показателями, характеризующими пищевое поведение группы животных, содержащихся в условиях интенсивной технологии производства молока и обладающих высоким генетическим потенциалом. Данные сравнительного анализа представлены в таблице.

Таблица – Показатели пищевого поведения коров

Показатель	Группа	
	I	II
Продолжительность поедания корма, мин.	339±46	341±75
Продолжительность жвачки, мин.	451±53	569±58
Количество болюсов за 24 ч.	486±52	621±62
Количество жевательных движений за один болюс	48±2	60±6
Продолжительность потребления воды, мин.	9±2	13±4
Среднесуточный удой, кг	16,4±2,2	37,4±8,1

X±Sx

Сравнительный анализ данных изучаемых групп животных свидетельствует о том, что показатели количества времени, затрачиваемого в целом на потребление корма животными в условиях экстенсивной и интенсивной технологий производства молока, практически не отличаются и составляют соответственно 339±46 и 341±75 минут за сутки. Это можно объяснить тем, что в случае животных, содержащихся на выпасе, им приходится поедать травостой, что влечет за собой увеличение затрачиваемого на потребление корма времени, в то время как при интенсивной технологии животные поедают готовую кормосмесь. Количество корма, поедаемое животными в сутки, в ходе исследований не измерялось в связи со сложностью учета в условиях содержания с использованием выпаса, однако можно предположить, что животные в условиях экстенсивной технологии поедали

значительно меньшее количество корма и он отличался более низкой питательностью. Из этого следует, что время поедания корма является наиболее константным параметром вне зависимости от продуктивности и условий содержания.

По показателю продолжительности жвачки животные первой группы значительно уступают животным второй группы. Эта разница составляет 118 мин. (или 2 ч.). Этому свидетельствует и показатель общего количества болюсов, который в первой группе составил 486 болюсов за сутки, а во второй – 621, что на 135 больше. Данные свидетельствуют о том, что при изучении пищевого поведения наблюдение общей продолжительности жвачки является недостаточным и необходимо более детальное изучение не только количества болюсов за период жвачки, но и количества жевательных движений, совершаемых за один болюс. Эти значения также различаются, и у первой группы составляют 48, в то время как у второй – 60.

Неотъемлемой составляющей, характеризующей пищевое поведение, является потребление количества воды, которое у первой группы составило в среднем 9 минут, а у второй 13 минут, отличие составило 4 минуты. Это объясняется тем, что животные первой группы в качестве основного грубого корма потребляли свежую траву на пастбище или скошенную в стойлах, в то время как вторая группа подала полноценную кормосмесь, включающую силос и сено в качестве основного компонента грубого корма. Исследованиями установлено, что при пастбищном содержании время потребления воды составляет от 8 до 10 минут [10].

Все вышеупомянутые показатели в итоге отражаются на молочной продуктивности животных, которая значительно отличается в изучаемых группах.

### Заключение

Различий по продолжительности поедания корма у животных, содержащихся в условиях экстенсивной технологии производства молока (КФХ), по сравнению с животными, содержащимися в условиях интенсивной технологии производства молока, не установлено. Общее время жвачки у животных первой группы составило на 118 минут меньше. По количеству болюсов в сутки и количеству жевательных движений за один болюс животные первой группы значительно уступали животным второй группы.

### Литература

1. Welch J.G., Smith A.M., Gibson K.S. Rumination Time in Four Breeds of Dairy Cattle // *Journal of dairy science*. – 1970 – V.53(1). – P. 89-91.
2. Подпалая Т. Влияние жвачных процессов на молочную продуктивность коров разных пород / Т. Подпалая, О. Марыкина // *Stiinta agricola*. – 2014. №.2. – С. 115–119.
3. Hoy S. Nutzung der automatisch gemessenen Rumination bei K hen f r Brunst-, Gesundheits- und Abkalbemonitoring // In: 12. Tagung Bau, Technik und Umwelt in der Landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Kuratorium f r Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft. – 2015. – P. 140–145.
4. Wobschall A., Kaufmann O. Sensorgest tzte Analyse und Modellierung des Fress- und Wiederkauverhaltens von Milchrindern // In: 12. Tagung Bau, Technik und Umwelt in der Landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Kuratorium f r Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft. – 2015. - P. 206–212.
5. Буряков Н.П. Влияние некоторых показателей на уровень жевательной активности у коров / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова / *Материалы международной научно-практической конференции: Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции, Омский ГАУ им. П.А. Столыпина, Институт международного образования, 2016. - С.61-63.*
6. Senn M., D rst B., Kaufmann A., Langhans W. Feeding patterns of lactating cows of three different breeds fed hay, corn silage, and grass silage // *Physiology and Behavior*. – 1995. - V.58. – P. 229–236.
7. Engelmann C., Flade H.-E., Scheibe M. Nahrungsaufnahmeverhalten landwirtschaftlicher Nutztiere // In: E. Porzig und H. H. Sambras (Hg.) *Rind*. Deutscher Landwirtschaftsverlag. – 1991. – P. 31–146.
8. Zehner N., Umst tter C., Niederhauser J. J., SCHICK M. System specification and validation of a noseband pressure sensor for measurement of ruminating and eating behavior in stable-fed cows // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2017. – V.136. – P. 31–41.
9. Шкалова И.П. Пищевое поведение и заболеваемость молочных коров / И.П. Шкалова // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2015. №6 (56). - С. 94-96.



10. Улимбашев М.Б. Особенности поведения голштинизированных коров в условиях промышленной технологии производства молока / М.Б. Улимбашев, О.О. Гетоков // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №3. – С.64-70.

#### **V.I. Turlyun, M.A. Molchanova. STUDYING PECULIARITIES OF COWS FEEDING BEHAVIOUR USING THE RUMIWATCH SYSTEM.**

One of the important indicators of animal health, and as a consequence of high milk yield, is the cows' feeding behaviour, therefore, for the first time in the Russian Federation the cows' feeding behaviour using the RumiWhatsch system, which can be successfully implemented for the research in foothill and mountainous areas was studied. Studies were conducted on the farm in Klimovsky district of the Bryansk region. To study indicators characterizing the peculiarities of cows' feeding behaviour (feed intake, duration of chewing, the number of boluses and chewing movements of animals per a bolus) two groups of 10 animals each were formed by random sampling technique. The data were obtained using a collar with a built-in sensor that automatically detects the movement of the animal jaw and head. A comparative analysis of the data on the time of feed consumption and chewing activity of animals, which yield milk in the conditions of extensive technology of milk production (grazing) with animals that are in the conditions of intensive technology of milk production and have high genetic potential. Analysis of the average data showed that in the duration of feed intake, despite the difference in animal housing systems, both groups of the studied cows had no significant differences (339 min – low-yielding vs 341 min – high-yielding). In the duration of chewing the high-yielding cattle was superior to low-yielding by 118 minutes (2 hours). According to indicators characterizing the chewing activity, cows, in conditions of extensive technology, were far inferior. The number of boluses per 24h was 486 in comparison with 621 in cows with intensive technology. This trend was observed in the number of chewing movements per bolus: 48 vs 60. The duration of water consumption by animals during grazing averaged 9 minutes, while in animals under intensive technology with constant access to water – 13 minutes.

*Keywords: dairy cattle, automatic recording system of chewing activity, rumination.*

**Турлюн Виктор Иванович**, к.с.-х.н., 353527, Россия, Краснодарский край, пос. Светлый путь, ул. Кооперативная, 9. E-mail: [victor.turlyun@gmail.com](mailto:victor.turlyun@gmail.com).

**Молчанова Мария Александровна**, магистр, аспирант кафедры молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. 243064, Брянская область, Климовский р-н, с. Рубежное, ул. Мира, 7/1. E-mail: [molchanova.m.2016@gmail.com](mailto:molchanova.m.2016@gmail.com).

**Victor Ivanovich Turlyun**, Cand.Agr.Sci. 353527, Russia, Krasnodar Territory, vil. Svetly put', 9 Kooperativnaya str. E-mail: [victor.turlyun@gmail.com](mailto:victor.turlyun@gmail.com).

**Mariya Aleksandrovna Molchanova**, master, postgraduate at the Department of Dairy and beef cattle breeding, FSBEI HE «Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy». 243064, Bryansk Region, Klimovsky district, vil. Rubezhnoe, 7/1 Mira str. E-mail: [molchanova.m.2016@gmail.com](mailto:molchanova.m.2016@gmail.com).

УДК 636.5.034

**Калоев Б.С., Ибрагимов М.О.**

#### **ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЯИЦ**

Эффективность применения кормовых и биологически активных препаратов в кормлении животных и птицы определяется не только количественными продуктивными показателями, но и качеством полученной животноводческой продукции. В работе показаны результаты научно-хозяйственного опыта на курах-несушках по изучению влияния ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000 на качественные показатели яиц. Исследования проведены в ГУП птицефабрика «Урус-Мартановская» Чеченской Республики с момента начала яйцекладки кур-несушек, в 18-недельном возрасте, в течение 47 недель и завершены в 65-недельном возрасте. Научно-хозяйственный опыт был разделен на две фазы: первые 27 недель и заключительные 20 недель вы-

ращивания. Использованный при откорме рацион отвечал требуемым показателям питательности во все периоды выращивания цыплят-бройлеров. Исследования проводились на 4 группах кур породы ломан браун, сформированных по принципу аналогов, по 100 голов в каждой: одна контрольная и три опытные. Куры контрольной группы получали рацион, сбалансированный по всем элементам питания. Поголовью 1 и 2 опытных групп рацион дополняли, соответственно, ферментным препаратом Санзайм (100 г/т) и Санфайз 5000 (80 г/т). Птица 3 опытной группы получала оба ферментных препарата одновременно, в тех же дозах. В ходе проведенных исследований установлено положительное влияние заявленных ферментных препаратов на морфологические показатели яиц, их химический состав и инкубационные качества. Благодаря лучшему использованию питательных веществ рациона поголовьем опытных групп, в результате использования испытываемых ферментных препаратов, как в отдельности, так и совместно, увеличилось содержание сухого вещества в яйцах с 11,8 до 12,8%, за счет повышения в них протеина на 1,3%. Это позволило добиться повышения выводимости цыплят с 80,6 до 83,0% и увеличения средней массы цыплят при выводе с 39,7 до 40,9 г.

**Ключевые слова:** ферментные препараты, Санзайм, Санфайз 5000, куры-несушки, морфологические показатели яиц, химический состав яиц, инкубационные качества.

**Введение.** Все последние годы отечественными учеными и практиками активно ведутся исследования по более интенсивному использованию местных зерновых культур (кукуруза, ячмень, пшеница, рожь) с повышенным содержанием целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина, пентозанов и бета-глюканов, благодаря использованию различных ферментных препаратов. Включение в состав рациона, состоящего из значительного количества зерновых компонентов с высоким содержанием некрахмалистых полисахаридов, комплексных ферментных препаратов способствует улучшению переваримости и повышению усвоения питательных веществ кормосмесей [1, 2, 4, 6, 7].

С целью интенсификации производства продукции птицеводства необходим поиск путей и методов, повышающих переваримость и использование питательных веществ организмом птицы, снижающих отрицательные факторы кормов местного производства. Отечественная и зарубежная биотехнологическая промышленность выпускает ферментные препараты и мультиэнзимные композиции (МЭК), использование которых в кормлении птицы, при оптимальной дозе их введения, повышает переваримость и использование питательных веществ рациона, конверсию корма в продукцию, улучшает обмен веществ в организме, увеличивает продуктивность птицы [3, 5, 8-10].

**Объекты и методы исследований.** В научно-хозяйственном опыте, проведенном ГУП птицефабрика «Урус-Мартановская» Чеченской Республики были изучены качественные показатели яиц кур-несушек, получавших с рационом, основу которого составляли злаковые культуры местного производства (кукуруза, пшеница и ячмень, с добавлением подсолнечного шрота), ферментные препараты Санзайм (100 г/т) и Санфайз 5000 (80 г/т), как в отдельности, так и совместно.

Опыт продолжался с 18- до 65-недельного возраста кур-несушек и был разделен на две фазы яйцекладки: первая с 18- до 45-недельного возраста, характеризующаяся высокой яйценоскостью; вторая с 46- до 65-недельного возраста, характеризующаяся постепенным снижением яйценоскости.

В научно-хозяйственном опыте участвовали 4 группы кур-несушек: одна контрольная и три опытные. Птица контрольной группы получала общехозяйственный рацион, состоящий из комбикорма, основу которого составляли злаковые культуры местного производства: кукуруза, пшеница и ячмень, с добавлением подсолнечного шрота. Поголовью 1 и 2 опытных групп в рацион включали наиболее оптимальные заявленные дозы ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000 в отдельности, а птице 3 опытной группы – оба ферментных препарата вместе, в тех же дозах.

Комбикорма готовились в комбикормовом цехе ГУП птицефабрика «Урус-Мартановская» Чеченской Республики.

В ходе научно-хозяйственного опыта по методике Ю.Н.Владимировой и А.Д. Сергеевой (1971) определялось качество яиц по результатам изучения их морфологических и физико-химических свойств.

Инкубационные качества яиц изучались по методике П.П. Царенко (1988) с предварительным установлением их оплодотворенности в результате овоскопирования.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Качество яиц определяется их морфологическими показателями, которые подвержены более значительной изменчивости под влиянием внешних факторов, в том числе кормовых, а также физико-химическими показателями, которые меньше подвер-

жены изменчивости, но определенное влияние на них оказывать также можно. Кроме того, следует учитывать, что именно физико-химические качества яиц напрямую влияют на показатель выводимости при инкубации.

На рис. 1 показаны первичные основные морфологические показатели, определяемые при изучении качества яиц. Было установлено, что использование в кормлении кур-несушек ферментного препарата Санзайм, а также его совместное использование с ферментным препаратом Санфайз 5000 способствует достоверному повышению средней массы яиц. В первом случае повышение составило 1,5 г ( $-P_{i0,95}$ ), а во втором – 1,9 г ( $-P_{i0,99}$ ), по сравнению с контрольной группой.

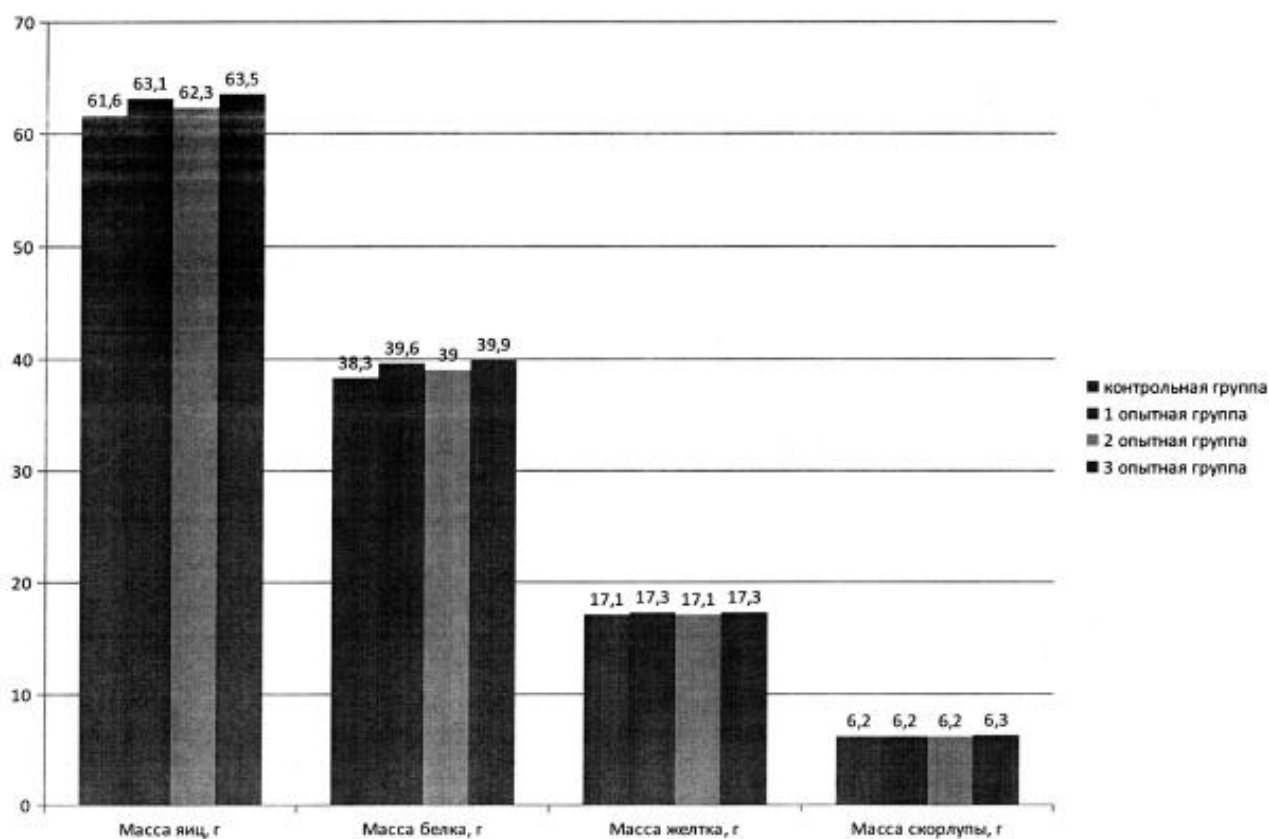


Рисунок 1 – Морфологические показатели яиц.

Исследования показали, что это повышение напрямую связано в основном с большей массой белка, причем как в абсолютных, так и в относительных показателях. Было установлено, что масса белка в яйце с 38,3 г в контрольной группе увеличилась до 39,6 г в 1 опытной ( $-P_{i0,95}$ ) и до 39,9 г в 3 опытной ( $-P_{i0,99}$ ) группах.

Также определено, что при совместном использовании препаратов Санзайм и Санфайз 5000 достоверное повышение доли белка провоцирует снижение доли желтка в яйце. В частности, относительное содержание белка в яйце достоверно ( $-P_{i0,99}$ ) повысилось на 0,65%, а относительное содержание желтка, наоборот, уменьшилось на 0,52% ( $-P_{i0,95}$ ), хотя по абсолютным показателям содержание желтка в яйце в 3 опытной группе повысилось на 0,2 г по сравнению с контролем.

В целом же следует признать, что кроме этих показателей других достоверных различий в морфологических показателях яиц контрольной и опытных групп не было, хотя положительные тенденции к улучшению показателей в опытных группах все же наблюдались. Так, например, в результате совместного использования ферментных препаратов, соотношение массы белка к массе желтка увеличилось с 2,24 до 2,31 единицы, толщина скорлупы увеличилась на 6,7 мкм, индекс формы повысился с 76,4 до 77,4%, упругая деформация увеличилась с 17,4 до 18,0 мкм, показатель единицы Хау – с 85,7 до 87,3.

Далее был определен химический состав составных частей яиц, полученных от кур-несушек всех подопытных групп (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав яиц кур-несушек в среднем по группе, %

n=5

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Белок				
Сухое вещество	11,8±0,19	12,6±0,17*	12,1±0,21	12,8±0,18*
Сырой протеин	10,1±0,21	11,2±0,18*	10,2±0,18	11,4±0,14**
Сырая зола	0,64±0,02	0,71±0,03	0,67±0,02	0,72±0,03
Желток				
Сухое вещество	50,9±0,62	52,0±0,73	51,4±0,61	52,3±0,63
Сырой протеин	16,6±0,34	17,4±0,38	16,7±0,30	17,6±0,28
Сырой жир	31,6±0,27	31,9±0,33	32,0±0,39	32,0±0,39
Сырая зола	1,9±0,04	1,7±0,04	1,8±0,04	1,7±0,05
Каротиноиды, мкг%	15,0±0,24	16,4±0,28*	15,6±0,32	16,6±0,31*
Витамин А, мкг%	5,7±0,15	6,6±0,18*	6,1±0,11	6,9±0,18*
Витамин В <sub>3</sub> , мкг/г	4,1±0,14	4,8±0,18*	4,6±0,17	4,9±0,16*
Скорлупа				
Сырая зола	92,8±0,82	93,0±0,74	92,9±0,81	93,1±0,64
Кальций	26,4±0,31	27,0±0,28	26,8±0,35	27,1±0,24
Фосфор	0,08±0,004	0,08±0,003	0,08±0,003	0,08±0,003

Примечание: \*-P<0,05; \*\*-P<0,01.

При изучении химического состава белка было установлено, что в яйцах кур-несушек 1 и 3 опытных групп содержалось достоверно больше сухого вещества, чем в яйцах кур контрольной группы. Это превосходство обеспечилось за счет достоверного повышения содержания в белке сырого протеина на 1,1-1,3%. Благодаря этому содержание сухого вещества в яйцах кур опытных групп увеличилось на 0,3, 0,8 и 1,0%, по сравнению с контролем.

По химическому составу основных компонентов желтка достоверных различий между группами выявлено не было. Хотя наблюдалось некоторое повышение количества сухого вещества в желтке, а в нем протеина и жира, и в то же время некоторое снижение доли сырой золы.

Также в составе желтка мы определяли содержание каротиноидов и витаминов А и В<sub>3</sub>, поскольку они играют значительную роль в обмене веществ развивающегося эмбриона, обеспечивая успех инкубации. Установлено, что достоверное повышение этих показателей, по сравнению с контролем, произошло в 1 и 3 опытных группах. Например, содержание каротиноидов увеличилось с 15,0 до 16,6 мкг/%, а витамина А - с 5,7 до 6,9 мкг/%, витамина В<sub>3</sub> – с 4,1 до 4,9 мкг/г.

Далее был изучен химический состав скорлупы. И хотя некоторые различия между группами наблюдались, в частности, было замечено повышение содержания сырой золы и в ее составе кальция, статистически они были недостоверны.

Морфологические и физико-химические показатели, конечно, являются важными показателями качества полученных яиц, однако окончательное заключение о качественных показателях можно сделать только по результатам проведенной инкубации и определения их инкубационных качеств.

Согласно утвержденной методике исследований, в 8-месячном возрасте кур-несушек были определены инкубационные качества яиц, для чего в каждой подопытной группе был отобран двухдневный сбор яиц, который составил 189-194 штук. С целью проведения более объективной оценки

качества яиц все собранное количество было подвергнуто сортировке на предмет пригодности для инкубации.

Известно, что от степени выраженности различных дефектов скорлупы яиц зависит конечный результат инкубации. Были отобраны все мелкие яйца (непригодные для инкубации по массе (менее 52 г), а также очень крупные, 2-желтковые яйца с насечками, шероховатой скорлупой, несоответствующие по форме (круглые или слишком вытянутые), загрязненные и т.д. Таких из 189 собранных яиц в контрольной группе набралось 19, в 1 опытной группе из 192 - 17, во 2 опытной группе из 190 - 18, и в 3 опытной группе из 194 - 17.

Таким образом, пригодными для инкубации были признаны соответственно 170, 175, 172 и 177 яиц, которые и были заложены на инкубацию, результаты которой представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Инкубационные качества яиц

Показатель	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Собрано яиц за 2 дня всего, шт.	189	192	190	194
из них не пригодны для инкубации, шт.	19	17	18	17
Заложено на инкубацию яиц, шт.	170	175	172	177
Из них оплодотворенных:	шт.	161	168	164
	%	94,7	96,0	95,3
Вывелось цыплят, гол.	137	144	140	147
в % от заложенных	80,6	82,3	81,4	83,0
в % от оплодотворенных	85,1	85,7	85,4	86,5
Живая масса цыплят при выводе, г	39,7	40,6	40,2	40,9

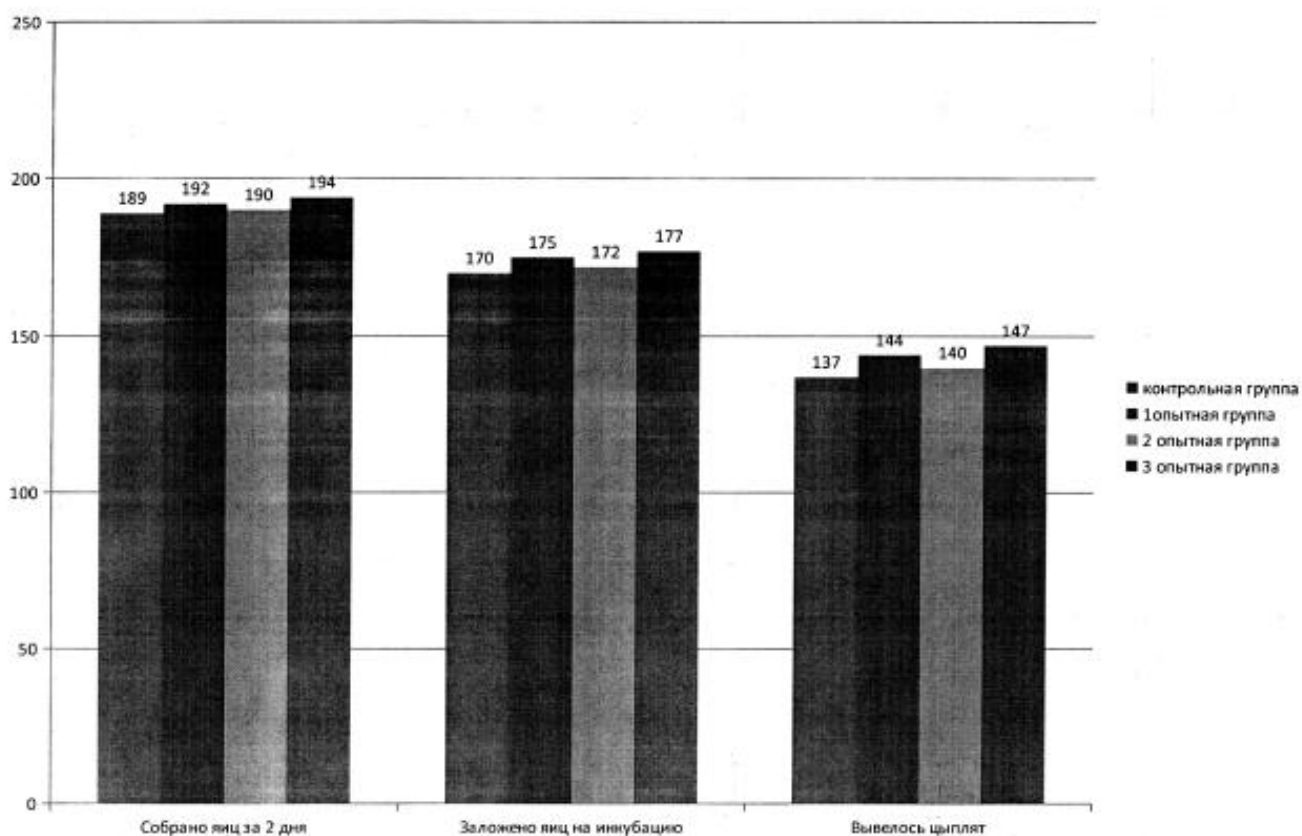


Рисунок 2 – Инкубационные качества яиц.

Было выявлено, что в контрольной группе из 170 заложенных на инкубацию яиц 161 штука, или 94,7% были оплодотворенными. Если учесть, что в этой группе вывелось всего 137 цыплят, то выводимость, от заложенных составила 80,6%, а от оплодотворенных - 85,1%.

Показатели, полученные во 2 опытной группе (использование ферментного препарата Санфайз 5000), были немного лучше: доля оплодотворенных яиц из заложенных на инкубацию составила 95,3%, выводимость цыплят от заложенных - 81,4%, от оплодотворенных - 85,4%.

Использование ферментного препарата Санзайм оказало более значительный эффект. Из 175 заложенных на инкубацию яиц 168, или 96,0% оказались оплодотворенными. Всего в этой группе вывелось 144 цыпленка, что составило 82,3% от заложенных и 85,7% от оплодотворенных.

Однако, лучшие инкубационные качества отмечаются у яиц, полученных от кур-несушек, получавших с рационом оба ферментных препарата одновременно. Из 177 заложенных на инкубацию яиц вывелось 147 кондиционных цыпленка, что составило 83,0% от заложенных и 86,5% от оплодотворенных, что соответственно на 2,4 и 1,4% больше, чем в контрольной группе.

В ходе нашего опыта было установлено, что яйца кур-несушек опытных групп имели более высокую массу, благодаря включению в их рацион ферментных препаратов. Результаты инкубации показали, что более высокая средняя масса яиц обусловила более высокую массу цыплят при выводе, а это является хорошим залогом их дальнейшего роста и развития.

### Заключение

В целом же мы можем заключить, что на основании изучения морфологического и биохимического состава яиц, благодаря использованию ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000 в рационах кур-несушек, улучшились качественные показатели яиц. Полученные результаты свидетельствуют о том, что наиболее эффективным оказалось совместное использование заявленных ферментных препаратов в их оптимальных дозах (100 и 80 г/т). В конечном итоге данное обстоятельство проявилось в улучшении инкубационных качеств яиц, что выразилось в повышении оплодотворенности яиц и выводимости молодняка.

### Литература

1. Абрафитов А. Мультиэнзимные композиции в ячменных рационах для поросят / А. Абрафитов, А. Яхин, В. Крохина // Зоотехния. – 2001. - №2. – С. 18-19.
2. Азимов Д. Мультиэнзимные композиции в нетрадиционных кормах / Д. Азимов // Птицеводство. - 2009. - №5. – С. 22-23.
3. Анчиков В., Кислюк С. Эффективность применения ферментов в птицеводстве. / В. Анчиков, С. Кислюк // Комбикорма. - 1999. - №2. - С.30-31.
4. Бадаева Д. Целловиридин Г20Х в кормах для цыплят-бройлеров с повышенным содержанием ячменя / Д. Бадаева / Передовой научно-произв. опыт в птицеводстве: экспресс – информ. / Всесоюзный научно-исследовательский технологический институт птицеводства – Сергиев Посад, 2002. - №1. - С.8-10.
5. Дадашко В. Ферментная добавка Фекорд в рационах птицы / В. Дадашко, В. Царук // Комбикорма. - 2001. - №4. - С.40-41.
6. Егоров И. Пшенично-ячменные рационы для цыплят-бройлеров / И. Егоров, Д. Супрунов // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 37-40.
7. Егоров И. Роль ферментных препаратов в повышении эффективности комбикормов, содержащих трудногидролизуемые компоненты / И. Егоров, А.Егоров // Птицеводство. -2009. - № 4. - С.16-38.
8. Ибрагимов М.О. Конверсия корма при использовании в рационе ферментных препаратов / М.О. Ибрагимов, Б.С. Калоев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №2. – С. 91-96.
9. Калоев Б.С. Влияние сухой барды в сочетании с ферментным препаратом «Фидбест VGPro» на переваримость и использование питательных веществ цыплятами-бройлерами / Б.С. Калоев, Г.Б. Чертков // Пермский аграрный вестник. – 2017. – №3 (19). – С.135-140.
10. Калоев Б.С. Переваримость питательных веществ у бройлеров, получавших ферментные препараты / Б.С. Калоев, М.О. Ибрагимов // Научная жизнь. – 2017. – №4. – С. 58-66.

**B.S. Kaloev, M.O. Ibragimov. ENZYME PREPARATIONS TO IMPROVE EGGS QUALITY.**

The effectiveness in using feed and biologically active preparations in feeding animals and poultry is determined not only by quantitative productive indicators, but also the quality of the derived animal products. The paper deals with the results of the scientific and economic experiment on laying-hens to study the effect of enzyme preparations Sunzyme and Sunphyze 5000 on the eggs quality indicators. Studies were conducted on the poultry farm «Urus – Martanovskaya» in the Chechen Republic since the beginning of egg-laying at 18 weeks of age during 47 weeks and were completed at 65 weeks of age. The scientific and economic experiment was divided into two phases: the first 27 weeks and the final 20 weeks of growing. Used during fattening diet met the required nutritional value in all periods of growing broiler chickens. Studies were conducted in 4 groups of Lohmann brown hens, 100 birds each formed by the analogue scale: one control and three experimental. Chickens of the control group were fed the diet balanced in all nutritional elements. Poultry stocks diet in the first and second experimental groups was supplemented with, respectively, the enzyme preparation Sunzyme (100 g/t) and Sunphyze 5000 (80 g/t). Birds in the third experimental group were fed both enzyme preparations at the same time and doses. Studies showed the positive effect of the declared enzyme preparations on the morphological parameters of eggs, their chemical composition and hatching characteristics. Due to the better use of nutrients in diets by the poultry stock of experimental groups, as a result of using the tested enzyme preparations, both individually and jointly, the dry matter content in eggs increased from 11,8 to 12,8%, due to the protein increase by 1,3%. This allowed to increase incubation from 80,6 up to 83,0% and average weight when incubating from 39,7 up to 40,9 g.

*Keywords: enzyme preparations, Sunzyme, Sunphyze 5000, laying hens, morphological parameters of eggs, chemical composition of eggs, hatching characteristics.*

**Калоев Борис Сергеевич**, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой кормления, разведения и генетики с.-х. животных Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [bkaloev@yandex.ru](mailto:bkaloev@yandex.ru).

**Ибрагимов Муса Окуевич**, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии производства и переработки с.-х. продукции, ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет». 364907, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Асланбека Шерипова, 32. E-mail: [agrofak.chgu@yandex.ru](mailto:agrofak.chgu@yandex.ru).

**Boris Sergeevich Kaloev** – Dr.Agr.Sci., Professor, head of 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: [bkaloev@yandex.ru](mailto:bkaloev@yandex.ru).

**Musa Okuevich Ibragimov** – Cand.Agr.Sci., associate professor at the Department of Technologies in agricultural production and processing, FSBEI HE «Chechen State University». 364907, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov Str. E-mail: [agrofak.chgu@yandex.ru](mailto:agrofak.chgu@yandex.ru).



---

## ВЕТЕРИНАРИЯ

---

УДК 619:616.995.132.5:615.036.8

**Биттиров А.М., Хуламханова М.М., Мирзоева Н.М.,  
Балаева С.М., Кишева А.А.**

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОЙ КОМПЛЕКСНОЙ КОМПОЗИЦИИ «ДРОНТАЛФЕН 10%» ПРИ ЭХИНОКОККОЗЕ СОБАК**

В настоящей статье изучены вопросы эпизоотологии эхинококкоза собак в субъектах СКФО, где отмечается широкое распространение опасного и для человека биогельминтоза зоонозной природы с колебаниями экстенсивности инвазии 40–100% при ИИ – 1-20782 экз./особь. Это указывает на актуальность поиска и испытания новых отечественных комплексных препаратов для лечения и профилактики эхинококкоза собак. В 2017–2018 гг. в условиях с.п. Герпегеж Кабардино-Балкарской Республики были изучены показатели эффективности новой комплексной композиции «Дронталфен 10%» при эхинококкозе собак методом индивидуального применения с ливерным фаршем на 15 головах щенков 4-6 мес. возраста, инвазированных имагинальными стадиями эхинококка. Опытных и контрольных щенков (n=15) распределили на 3 группы по принципу аналогов по 5 голов в каждой. Был приготовлен опытный образец новой комплексной композиции «Дронталфен 10%», содержащий в расчете на 1 г: измельченный до размеров 15–30 микрон микрочастицы дронцита – 250 мг, альбендазол – 100 мг, фенбендазол – 150 мг, костную муку - 200 мг, сухой ирлит – 7 размерами частиц 15–30 микрон – 300 мг. Экспериментально установлено, что при эхинококкозе щенков индивидуально, однократно в смеси с ливерным фаршем новая комплексная композиция «Дронталфен 10%» в дозе 200 мг/кг массы тела показала экстенсэффективность (ЭЭ) 100% и интенсэффективность (ИЭ) - 100%. Препарат в регламентированной дозе, однократно рекомендуется к внедрению в ветеринарной практике, как эффективное средство терапии и профилактики эхинококкоза собак.

**Ключевые слова:** щенки, эхинококкоз, экстенсивность, интенсивность, инвазия, «Дронталфен 10%», экстенсэффективность, интенсэффективность.

**Введение.** Эхинококкоз собак в субъектах СКФО является распространенным, опасным и для человека биогельминтозом зоонозной природы, и встречается с колебаниями экстенсивности инвазии 40 - 100% при ИИ – 1-20782 экз./особь [1, 2, 4]. Цистный эхинококкоз овец в регионах СКФО, из-за высокого уровня заболеваемости собак ленточными стадиями эхинококка, является распространенным гельминтозом, и встречается с колебаниями экстенсивности инвазии 23–38% при ИИ – 2-34 (18,2±3,6) экз./особь и представляет масштабную социальную и экономическую проблему в регионе [1-10]. В этой связи поиск новых препаратов для лечения эхинококкоза собак является актуальной задачей ветеринарной медицины.



**Цель** – определение эффективности новой комплексной композиции «Дронталфен 10%» при эхинококковой инвазии молодняка собак.

**Материал и методика исследований.** Исследования были выполнены в период 2017–2018 гг. в условиях с.п. Герпегеж Кабардино-Балкарии методом индивидуального применения с ливерным фаршем на 15 головах беспородных щенков 4-6 мес. возраста с целью изучения эффективности новой композиции «Дронталфен 10%» при эхинококкозе молодняка собак.

Опытных и контрольных беспородных щенков (n=15) распределили на 3 группы по принципу аналогов по 5 голов в каждой группе.

Беспородным щенкам 1-ой группы (n=5), спонтанно зараженным имагинальными эхинококками индивидуальным методом, однократно с ливерным фаршем скармливали новую комплексную антигельминтную композицию «Дронталфен 10%» в дозе 150 мг/ кг массы тела.

Беспородным щенкам 2-ой группы (n=5), также спонтанно зараженным имагинальными эхинококками, индивидуальным методом, однократно, в смеси с фаршем скармливали комплексную антигельминтную композицию «Дронталфен 10%» в дозе 200 мг/кг массы тела.

Беспородные щенки 3-ей группы (n=5) служили зараженным инвазией эхинококкоза контролем, они новый препарат не получали. По схеме опыта на 3, 5, 7, 10 и 15 сутки после однократного назначения в смеси с фаршем новой комплексной композиции «Дронталфен 10%» фецес щенков подопытных и контрольной групп подвергли копроовоскопии [1,4, 5, 7, 9].

В течение опыта всех подопытных и контрольных щенков (n=15) содержали в одинаковых условиях и проводили ежедневные наблюдения.

Результаты опытного испытания эффективности новой комплексной композиции «Дронталфен 10%» при эхинококкозе молодняка собак подвергали статистической обработке по программе «Биометрия».

**Результаты исследований и их обсуждение.** При строгом соблюдении технологического регламента, совместимости действующих веществ на основе базовых субстанций нами был приготовлен опытный образец новой комплексной композиции «Дронталфен 10%», содержащий в расчете на 1 г: измельченный до размеров 15-30 микрон микрочастицы дронцита - 250 мг, альбендазол - 100 мг, фенбендазол - 150 мг, костную муку - 200 мг, сухой ирлит – 7 размерами частиц 15-30 микрон – 300 мг с целью определения эффективной и безопасной терапевтической дозы при эхинококкозе собак.

При этом экспериментально было установлено, что при эхинококкозе беспородных щенков в 1-ой опытной группе новая комплексная антигельминтная композиция «Дронталфен 10%» в дозе 150 мг/кг массы тела в смеси с ливерным фаршем, однократно, показала недостаточную экстенсэффективность 70,0% и интенсэффективность – 78,8% (табл.).

Таблица – Эффективность новой комплексной антигельминтной композиции «Дронталфен 10%» при эхинококкозе молодняка собак

Группа	Исследовано особей	Свободно от <i>Echinococcus granulosus</i> после лечения голов	ЭЭ, %	Среднее количество яиц <i>Echinococcus granulosus</i> , экз./10 г фецес		ИЭ, %
				до лечения	после лечения	
1	10	7	70,0	74,2±5,6	15,7±2,3	78,8
2	10	10	100,0	76,8±5,9	0	100,0
3	10	0	0	73,4±6,1	76,3±6,4	0

Нами в эксперименте для повышения эффективности новой комплексной композиции «Дронталфен 10%» при эхинококкозе щенков была увеличена доза препарата до 200 мг/кг массы тела (табл.).

Как видно, во 2-й опытной группе щенков при эхинококкозе методом индивидуального применения в смеси с ливерным фаршем, однократно, новая комплексная композиция «Дронталфен 10%» в дозе 200 мг/кг массы тела показала высокую экстенс- и интенсэффективность - 100% (табл.).

Беспородные щенки 3-ей группы (контроль) оставались зараженными эхинококками при обнаружении 73,4–76,8 экз. яиц в 10 г фекалий (табл.).

Таким образом, новая комплексная антигельминтная композиция «Дронталфен 10%» в терапевтической дозе, равной 200 мг/кг массы тела, в смеси с ливерным фаршем, однократно, способом индивидуального назначения является высокоэффективным цестодоцидным средством и рекомендуется для лечения и профилактики эхинококкоза молодняка собак.

#### Заключение

Новая комплексная антигельминтная композиция «Дронталфен 10%» в дозе 200 мг/кг массы тела в смеси с ливерным фаршем, однократно, при спонтанном эхинококкозе беспородных щенков методом индивидуального применения показала высокую экстенсивность и интенсивность - 100% и рекомендуется как эффективное цестодоцидное средство для лечения и профилактики эхинококкоза и других тениидозов молодняка собак.

#### Литература

1. Залиханов М.Ч. Современные биологические угрозы и мировые регламенты для обеспечения биобезопасности продукции животноводства/ М.Ч. Залиханов, А.М. Биттиров, С.А. Бегиева / Материалы Всероссийской научно-практ. конф. с международным участием: Селекция на современных популяциях отечественного молочного скота как основа импортзамещения животноводческой продукции. - ФГБНУ Белгородский федеральный аграрный научный центр РАН, 2018. - С. 245-253.

2. Bittirov, A.M. INTEGRATED ASSESSMENT OF POLLUTION OF OBJECTS AND INFRASTRUCTURE OF THE NORTH CAUCASIAN REGION WITH EGGS *TOXOKARA CANIS* // A.M. Bittirov, A.A. Gazaeva, S.A. Begieva, A.A. Bittirova, F.B. Uyanaeva / Hygiene and sanitation. - 2018. - №4 (97). - P. 301-305.

3. Атабиева Ж.А. Прогнозирование эпизоотической и эпидемической ситуации по зоонозным инвазиям на юге России // Ж.А. Атабиева [и др.] / Ветеринарная патология. - 2012. - № 1(39). - С. 119-122.

4. Василевич, Ф.И. Санитарное просвещение населения и пути обеспечения гигиенической безопасности в отношении зоонозных инвазий/Ф.И. Василевич [и др.]. - Нальчик-Москва, 2010. – 68с.

5. Атабиева Ж.А. Эколого-видовой состав фауны эндопаразитов и эпидемиологическая характеристика зоонозов / Ж.А. Атабиева [и др.] // Ведомости Белгородского государственного университета «Медицина и фармация». - 2012.- №10(129). - С. 94-98.

6. Ардавова Ж.М. Улучшение санитарно-паразитологического состояния объектов окружающей среды в Кабардино-Балкарии / Ж.М. Ардавова, М.М. Сарбашева, А.М. Биттиров, Б.М. Арипшева // Российский паразитологический журнал. - 2010. - №4. - С. 119-122.

7. Шихалиева М.А. Структура паразитоценозов Северного Кавказа/ М.А. Шихалиева [и др.] // Ветеринарная патология. - 2012. - №2(40). - С. 109-113.

8. Sarbasheva M.M. MODEL OF SANITARY-HELMINTOLOGICAL SURVEILLANCE AND SEARCH OF MEANS OF DEZINVASION OF SOIL AND WATER IN THE FENCES OF TENAIRINHOZA UNDER CONDITIONS OF KABARDINO-BALKARIA // M.M. Sarbasheva, A.A. Bittirova, Zh.A. Atabieva, A.M. Bittirov/ Hygiene and sanitation. 2014. №3 (93). P.31-34.

9. Кабардиев, С.Ш. Эпизоотическая оценка гельминтов чабанских собак на отгонных пастбищах «Уш-тулу», «Жалпак» и «Сукан» / С.Ш. Кабардиев, А.М. Биттиров, К.А. Карпущенко // Таврический научный обозреватель. - 2015. - №3(2). - С. 84.

10. Шихалиева, М.А. Паразитозоозы Кабардино-Балкарской Республики / М.А. Шихалиева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2010. – Т.47. - №1. - С. 146-148.

**A.M. Bittirov, M.M. Khulamkhanova, N.M. Mirzoeva, S.M. Balaeva, A.A. Kischeva. EFFICIENCY OF THE NEW COMPLEX COMPOSITION «DRONTALPHEN 10%» WHEN DOGS ECHINOCOCCOSIS.**

This paper deals with the issues of the epizootiology of dogs echinococcosis in the subjects of North Caucasus Federal District, where the spread of also dangerous for humans biogelmintoz of zoonotic nature with fluctuations of invasion extensiveness – 40-100% when II is 1-20782 copies/individual. This indicates

the urgency of finding and testing new domestic complex preparations to treat and prevent echinococcosis in dogs. In 2017-2018 in conditions of rural village Gerpegezh in the Kabardino-Balkar Republic the effectiveness performance of the new complex composition «Drontalphen 10%» when dogs echinococcosis by the method of individual application with liver mincemeat using fifteen 4-6 months old puppies infested with imaginal stages of Echinococcus was studied. Experimental and control puppies (n=15) were divided into 3 groups of 5 animals each according to the analogue scale. The prepared prototype of the new complex composition «Drontalphen 10%» comprised per 1 g: crushed to the size of 15-30 microns droncitol micro-particles – 250 mg, albendazole – 100 mg fenbendazole – 150 mg, bone meal – 200 mg, dry Irlit-7 of particle size – 15-30 microns – 300 mg. Experiments found that when puppies echinococcosis individually, once in the mixture with liver mincemeat the new complex composition «Drontalphen 10%» at a dose of 200 mg/kg of the body weight showed extensive efficiency (EE) 100% and intensive efficiency (IE) – 100%. The preparation in a regulated dose, is recommended for once introduction in the veterinary practice, as an effective means of therapy and prevention of dogs echinococcosis.

*Keywords: puppies, echinococcosis, extensiveness, intensity, invasion, «Drontalphen 10%», extensive efficiency, intensive efficiency.*

**Биттиров Анатолий Мурашевич**, д.б.н., профессор кафедры «Ветеринарная медицина» Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова. 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Ленина, 1в, т. (8662) 47-17-72. E-mail: [bam\\_58a@mail.ru](mailto:bam_58a@mail.ru).

**Хуламханова Марина Магомедовна**, к.б.н., старший преподаватель кафедры общей биологии, биоразнообразия и геоэкологии Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова. 360030, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 185. E-mail: [xulamkhanova76@mail.ru](mailto:xulamkhanova76@mail.ru).

**Мирзоева Назифат Мухтаровна**, к.б.н., старший преподаватель кафедры биохимии и химической экологии Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова. 360030, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 185. E-mail: [mnazifa@bk.ru](mailto:mnazifa@bk.ru).

**Балаева Сафият Масхутовна**, к.х.н., доцент кафедры биохимии и химической экологии Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова. 360030, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 185. E-mail: [safiyat.balaeva@mail.ru](mailto:safiyat.balaeva@mail.ru).

**Кишева Анжела Арсеновна**, ассистент кафедры «Пропедевтика внутренних болезней» Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова. 360030, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 185. E-mail: [Djelka92@mail.ru](mailto:Djelka92@mail.ru).

**Anatoly Murashevich Bittirov**, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Veterinary medicine, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University by V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1»»» Lenin Avenue, tel.(8662) 47-17-72. E-mail: [bam\\_58a@mail.ru](mailto:bam_58a@mail.ru).

**Marina Magomedovna Khulamkhanova**, Cand.Biol.Sci., senior lecturer at the Department of Biology, Biodiversity and geocology, Kabardino-Balkarian State University by Kh.M. Berbekov. 360303, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 185 Chernishevsky str. E-mail: [xulamkhanova76@mail.ru](mailto:xulamkhanova76@mail.ru).

**Nazifat Mukhtarovna Mirzoeva**, Cand.Biol.Sci., senior lecturer at the Department of Biochemistry and chemical ecology, Kabardino-Balkarian State University by Kh.M. Berbekov. 360303, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 185 Chernishevsky str. E-mail: [mnazifa@bk.ru](mailto:mnazifa@bk.ru).

**Safiyat Maskhutovna Balaeva**, Cand.Chem.Sci., associate professor at the Department of Biochemistry and chemical ecology, Kabardino-Balkarian State University by Kh.M. Berbekov. 360303, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 185 Chernishevsky str. E-mail: [safiyat.balaeva@mail.ru](mailto:safiyat.balaeva@mail.ru).

**Anzhela Arsenovna Kischeva**, assistant at the Department of Propedeutics of internal diseases, Kabardino-Balkarian State University by Kh.M. Berbekov. 360303, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 185 Chernishevsky str. E-mail: [Djelka92@mail.ru](mailto:Djelka92@mail.ru).

УДК 619:618.1/636.22

**Персаев Ч.Р., Чеходариди Ф.Н., Апостолиди К.Ю.****ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ЯЗВ В ОБЛАСТИ ПАЛЬЦЕВ И КОПЫТЕЦ У БЫЧКОВ**

Гнойно-некротические поражения дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота имеют широкое распространение и трудно поддаются лечению, при этом разработка методов патогенетической терапии является актуальной. Научно-производственные исследования проводили в научно-экспериментальной ферме Горского ГАУ и сельскохозяйственном кооперативе Пригородного района РСО–Алания. Подопытными животными служили коровы с гнойно-некротическими язвами в области пальцев и копытцев. Для лечения их было сформировано две группы (опытная и контрольная) по 8 бычков в каждой. Контрольных бычков лечили с применением антисептических порошков в фазе гидратации (борная кислота, перманганат калия, стрептоцид), в фазе дегидратации – эритромициновую мазь. Опытной группе применяли сорбент доломитовой муки, сульфат меди, окись цинка и фурацилина в фазе гидратации. В фазе дегидратации применяли персиковую мазь на фоне иммуномодулятора «Азоксивет». Установлено, что доломитовая мука содержит все необходимые микро- и макроэлементы: свинец – 20,95 мг/кг, кадмий – 0,37 (МДУ 0,4 мг/кг), медь – 3,32 (МДУ 500 мг/кг), цинк – 76,8 (МДУ 1000 мг/кг), железо – 643 (МДУ 3000 мг/кг), марганец – МДУ 20 мг/кг и не обладает токсичностью, кожно-резорбтивным и раздражающим свойствами. Патоморфологические изменения внутренних органов при вскрытии животных не выявлены. Доза ЛД<sub>50</sub> в ходе опыта не обнаружена, при максимально вводимой дозе 20000 мг/кг коэффициент кумуляции по классификации Л.Н. Медведева (1964) составил 8,3, что свидетельствует о слабой кумуляции доломитовой муки. Применение доломитовой муки в смеси с антисептическими порошками и персиковой мази вызывает ускорение заживления гнойно-некротических язв у бычков на 5 суток по сравнению с контрольной группой, а также не вызывает нарушения гематологических и биохимических показателей у опытной группы бычков.

**Ключевые слова:** бычки, доломитовая мука, порошки, «Азоксивет», кровь, персиковая мазь, химический состав, токсичность.

**Актуальность исследования.** Гнойно-некротические поражения дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота имеют широкое распространение и трудно поддаются лечению.

Нарушение технологии содержания при сосредоточении большого количества скота на специализированных фермах и комплексах приводит к значительному распространению гнойно-некротических поражений конечностей, что приносит животноводству существенный экономический ущерб [1-3].

Существующие методы и способы лечения гнойно-некротических язв в области пальцев и копытцев у бычков не всегда являются высокоэффективными.

Поэтому на современном этапе развития животноводства разработка и внедрение новых лекарственных препаратов и методов патогенетической терапии при гнойно-некротических поражениях дистального отдела конечностей является актуальной проблемой [4-6].

Целью настоящих исследований явилось изучение физико-химических свойств доломитовой муки, ее фармако-токсикологического действия на организм лабораторных животных и терапевтическая эффективность применения сорбента в смеси с антисептическими порошками в фазе гидратации и персиковой мази в фазе дегидратации на фоне иммуномодулятора «Азоксивет» при гнойно-некротических язвах в области пальцев и копытцев у бычков.

**Материалы и методы исследований.** Изучали терапевтическую эффективность сорбента доломитовой муки со смесью с порошков (сульфат меди, окись цинка, фурацилин) в фазе гидратации и персиковой мази на фоне иммуномодулятора «Азоксивет» в фазе дегидратации гнойно-некротических язв в области пальцев и копытцев. Нами были сформированы контрольная и опытная группы по 8 бычков в каждой.

Животным контрольной группы после проведения туалета пальцев и копытцев, общего и местного обезболивания 2%-ным раствором ксилазина провели хирургическую обработку, после чего в фазе гидратации на язву прикладывали смесь порошков (борная кислота, перманганат калия, стреп-

тоцид (5:3:2), в фазе дегидратации на язву прикладывали эритромициновую мазь. Животным опытной группы в фазе гидратации на язву прикладывали смесь порошков (сульфат меди, окись цинка, фурацилин (5:3:2) и персиковую мазь в фазе гидратации на фоне внутримышечных инъекций в течение 6 дней иммуномодулятора «Азоксивет» в дозе 12 мл 1 раз в сутки. Всем подопытным животным подкожно инъецировали цефалотоксим в дозе 500 тыс. ЕД один раз в день в течение 6 дней.

Прежде, чем приступить к лечению больных бычков, были изучены клинические признаки болезни, стадия, характер и локализация патологического очага, проводили общий анализ крови, а также количество ЛДГ, креатиназы, щелочной фосфотазы, а также проводили планиметрические исследования площади язвы по методу Л.Н. Поповой (1942).

**Результаты собственных исследований и их обсуждения.** Исследование по определению химического состава доломитовой муки показало, следующее содержание: свинец – 20,95 мг/кг, кадмий – 0,37 (МДУ 0,4 мг/кг), медь – 3,32 (МДУ 500 мг/кг), цинк – 76,8 (МДУ 1000 мг/кг), железо – 643 (МДУ 3000 мг/кг), марганец – МДУ 20 мг/кг.

В ходе выявления острой токсичности доломитовой муки наблюдали за клиническими признаками животных в течение 14 дней, при этом токсичность препарата не выявлена.

Патоморфологические изменения внутренних органов при вскрытии животных не выявлены.

Доза ЛД<sub>50</sub> в ходе опыта не обнаружена, при максимально вводимой дозе 20000 мг/кг коэффициент кумуляции по классификации Л.Н. Медведева (1964) составил 8,3, что свидетельствует о слабой кумуляции доломитовой муки.

Раздражающее и кожно-резорбтивное действие доломитовой муки при проведении реакции не обнаружены. Покраснение слизистой оболочки глаз, склеры и роговицы глаз, отечность и светобоязнь у животных не наблюдались. При нанесении доломитовой муки на кожу болевая и воспалительная реакция, покраснение, повышение местной температуры не выявлены.

Таким образом, исходя из токсикологических и физико-химических исследований доломитовой муки, можно рекомендовать в виде сорбента, для наружного и внутреннего применения и для нормализации минерального обмена веществ у животных.

Для изучения распространенности гнойно-некротических поражений в области пальцев и копыт у бычков мы проводили клинико-ортопедическую диспансеризацию в п. Заводской и фермерском хозяйстве с. Ногир Пригородного района РСО–Алания. По результатам диспансеризации установлено, что в п. Заводской содержится 120 бычков на откорме, рацион корма у них состоит из суданки, концентратов и барды. В фермерском хозяйстве Ногир содержится 180 бычков на откорме бардой.

Анализ рациона откормочных бычков показал значительные изменения по большинству биохимических показателей. Выявлен недостаток в рационе по сырому протеину – 70-80%, неорганическому фосфору – 68-70%, каротину – 40-50 %, йоду – 75-80%.

При этом по некоторым показателям отмечается увеличение сухого вещества: протеина – 95-100 %, крахмала – 110-120 %, магния – 120-150 %, калия – 180-200 %, железа – 220-160 %, витамина Д – 140-150 %.

Несбалансированность рациона по основным питательным веществам существенно повлияло на обменные процессы в организме бычков во время откорма, что привело к снижению мясной продуктивности, нарушению обмена веществ и появления в области дистального отдела конечностей гнойно-некротических поражений в области пальцев и копыт у бычков.

Ортопедическими исследованиями установлено, что из 230 бычков было выявлено с гнойно-некротическими поражениями в области дистального отдела конечностей 62 головы (27%) от общего поголовья животных.

С язвами в области венчика и свода межпальцевой щели – 10 голов, второго и пятого пальцев – 8 голов, пододрматитами – 5 голов, специфической язвой Рустергольца – 2 головы и деформацией копыт – 37 голов.

**Клинические признаки подопытных групп животных.** Для проведения научно-производственного опыта были сформированы две подопытные группы животных согласно схеме на рисунке.

Изучение терапевтической эффективности применения порошков: борная кислота, перманганат калия, стрептоцид в фазе гидратации и эритромициновая мазь в фазе дегидратации при гнойно-некротических язвах в области пальцев и копытцев у бычков (контрольная группа).



Изучение терапевтической эффективности применения сорбента доломитовой муки в смеси с порошками: сульфата меди, окиси цинка, фурацилина в фазе гидратации и персиковой мази в фазе дегидратации на фоне внутримышечной инъекции иммуномодулятора «Азоксивет» при гнойно-некротических язвах в области пальцев и копытцев у бычков (опытная группа)

Рисунок – Проведение научно-производственного опыта.

Установлено, что у подопытных групп клинические признаки до начала лечения протекали примерно одинаково. У животных наблюдалось чрезмерное отрастание и деформация копытцевого рога, поражений пальцев и копытцев, которые сопровождалось воспалительным отеком тканей, гиперемия кожи, наличие экссудата жидкой консистенции неприятного запаха, при пальпации выявлялась сильная болезненность, а при движении животных сильная хромота опорного типа. Общее состояние у подопытных групп животных было угнетенное, аппетит понижен, выявлено снижение привесов.

У бычков контрольной группы на 3 сутки лечения клиническая картина гнойно-некротической язвы претерпела незначительные изменения. При движении отмечалась хромота опорного типа пораженных конечностей. Произошло уменьшение отека тканей копытцев и пальцев, местная температура повышена, болезненность сохранилась. Животное угнетено, аппетит понижен, уменьшение гнойного экссудата. На 5 сутки лечения общее состояние животных удовлетворительное, улучшение аппетита. В статике животное опирается на зацеп. Отмечается хромота опорного типа пораженной конечности, незначительный отек тканей, копытцев и разделительных пальцев. Выделение гнойного экссудата незначительное. На 10 сутки общее состояние и аппетит удовлетворительное. Температура тела находилась в пределах физиологической нормы. Язва сухая, отек тканей незначительный. На 15 сутки общее состояние и аппетит хорошие. При движении отмечается хромота слабой степени пораженной конечности. Язва покрыта молодой мелкозернистой грануляционной тканью. На 20 сутки лечения общее состояние и аппетит хорошие, отек тканей пальцев и копытцев спал. При движении животных наблюдалась хромота слабой степени, язва покрыта грануляционной тканью. У бычков контрольной группы выздоровление произошло на 30 сутки лечения.

У коров опытной группы на 3 сутки лечения общее состояние удовлетворительное, в области пальцев и копытцев отмечается воспалительный отек, повышение местной температуры, болезненность, хромота опорного типа. На 10 сутки на поверхности язвы появилась молодая грануляционная ткань. На 20 сутки лечения язва покрыта грануляционной тканью. Полное клиническое выздоровление наступило на 25 сутки.

Таблица 1 – Показатели заживления гнойно-некротических язв в области пальцев и копытцев у подопытных групп животных

n=9

Клинические показатели (дни)	Группы животных	
	контрольная	опытная
Очищение язвы (дни)	6,0±0,28	4,0±0,16*
Образов грануляц. ткани (дни)	15,0±0,94	16,0±0,64
Появление эпителич. ткани (дни)	20,0±1,02	18,0±0,86*
Отсутствие хромоты (дни)	25,0±1,12	20,0±0,88**
Полное клинич. выздор. (дни)	29,0±1,14	25,0±0,98**

Примечание: \*pJ0,05; \*\*pJ0,01.

**Планиметрические изменения площади язвы у подопытных групп животных.** Планиметрические изменения площади язвы проводились в динамике с целью определения скорости её заживления. В наших опытах заживление язвы происходит по вторичному натяжению.

Установлено, что заживление площади язвы у контрольных животных на 3 сутки 66,6 %, в конце 0,92 %, у животных опытной группы – от 48,5 % до 0,90 %. Грануляционная ткань наблюдалась у бычков контрольной группы на 30 сутки, опытной – на 25 сутки лечения.

Таблица 2 – Гематологические показатели крови у бычков подопытных групп

n=6

Показатели	До лечения	Сроки исследования (сут.)				
		5	10	15	20	25
Контрольная группа						
Эритроциты, $\times 10^9/\text{л}$	5,68 $\pm$ 0,52 100%	6,0 $\pm$ 0,11 105,6%	6,35 $\pm$ 0,32 115,3%	7,2 $\pm$ 0,48 126,7%	8,0 $\pm$ 0,92 140,8%	8,5 $\pm$ 1,52 150%
Гемоглобин, г/л	74,0 $\pm$ 1,05 100%	80,7 $\pm$ 0,52 108,9%	85,2 $\pm$ 0,45 115%	90,5 $\pm$ 1,68 122%	100,0 $\pm$ 3,0 135%	105,5 $\pm$ 2,00 100%
Средний объем эритроцитов, FL	43,8 $\pm$ 1,16 100%	44,2 $\pm$ 1,32 100,9%	44,4 $\pm$ 1,62 100,1%	45,5 $\pm$ 1,24 101,3%	45,0 $\pm$ 0,84 102,7%	45,2 $\pm$ 0,96 103,1%
Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах, P <sub>g</sub>	16,3 $\pm$ 0,41 100%	16,3 $\pm$ 0,46 101,8%	16,5 $\pm$ 0,53 101,2%	16,5 $\pm$ 0,13 102,4%	16,7 $\pm$ 0,37 103,7%	17,7 $\pm$ 0,65 104,9%
Сред. конц. гемоглобина в гемоглобине в эритроцитах g/dL	35,0 $\pm$ 0,18 100%	36,2 $\pm$ 0,24 103,4%	36,4 $\pm$ 0,68 104%	37,0 $\pm$ 0,42 105,7%	37,2 $\pm$ 0,28 106,2%	37,6 $\pm$ 0,34 107,4%
Опытная группа						
Эритроциты, $\times 10^9/\text{л}$	5,67 $\pm$ 0,51 100%	6,01 $\pm$ 0,43 106%	6,5 $\pm$ 0,31 116,6%	7,1 $\pm$ 0,17 123,3%	7,7 $\pm$ 0,15 137,5%	8,1 $\pm$ 0,23 140,9%
Гемоглобин, г/л	74,0 $\pm$ 1,05 100%	74,2 $\pm$ 1,20 100%	80,6 $\pm$ 2,00 109%	92,0 $\pm$ 3,00* 124%	104,5 $\pm$ 4,00* 141,2%	112,0 $\pm$ 4,20* 151,3%
Средний объем эритроцитов, FL	43,8 $\pm$ 1,16 100%	44,0 $\pm$ 1,12 100,4%	45,0 $\pm$ 0,96 102,7%	45,0 $\pm$ 0,82* 105%	46,8 $\pm$ 0,62* 106,8%	47,5 $\pm$ 0,88* 108,4%
Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах, P <sub>g</sub>	16,3 $\pm$ 0,43 100%	16,1 $\pm$ 0,81 98,7%	16,7 $\pm$ 0,17 103,7%	16,4 $\pm$ 0,11 101,7%	17,1 $\pm$ 0,13* 105%	17,7 $\pm$ 0,31* 110%
Сред. конц. гемоглобина в гемоглобине в эритроцитах g/dL	35,0 $\pm$ 0,18 100%	36,0 $\pm$ 0,14 102%	36,8 $\pm$ 0,24 105%	37,2 $\pm$ 1,00 106,2%	37,8 $\pm$ 1,12 108%	38,0 $\pm$ 1,16 108,5%

Примечание: \*\*pJ0,01; \*\*\*pJ0,001.

Анализ таблицы показывает, что у подопытных групп животных количество эритроцитов в начале исследования составило – 105,6 %, в конце исследования – 140,9 %; гемоглобин – 100,2 и 151,3 %; эритроциты – 98,7 и 110 %. У животных контрольной группы среднее содержание гемоглобина в эритроцитах изменилось незначительно.

Базофилы обладают способностью фагоцитировать микробные клетки. В процессе лечения у подопытных групп животных происходило незначительное количество базофилов. До начала лечения базофилы в контрольной группе составляли 0,5 %, в опытной – 0,7 %, в конце исследования – 0,4 %. Эозинофилы в контрольной группе – 3,6 %, в конце возросли до 0,26 %. В опытной группе – 5,7 и 9,2 %. Нейтрофилы в контрольной группе – 4,5 %, в опытной – 5,2 %, на 25 сутки снижение их на 0,8 и 0,5 %.

Гематологические показатели таблицы свидетельствуют о более раннем купировании местных воспалительных процессов и раннему восстановлению обменных процессов у животных опытной группы по сравнению с контролем. Всем этим изменениям в сторону повышения эффективности заживления язв у бычков способствовало применение этиопатогенетической терапии (сорбент, доломитовая мука с порошками и персиковой мази на фоне иммуномодулятора «Азоксивет»).

Биохимические исследования показали, что резервная щелочность у контрольной группы бычков была низкой по сравнению с опытной группой. Она составила 22,0 % и 89,0 %. Содержание кальция у контрольной группы повысилось на 22 и 35 %, неорганического фосфора – 7,1%, 11,0 %; глюкозы – 4,2 %, 7,6%, общего белка – 2,4 % и 4,7 %; альбуминов – 3,0 % и 11,5 %;  $\alpha$ -глобулины – 4,5 % и 11,2 %;  $\beta$ -глобулины – 5,0 % и 11 %;  $\gamma$ -глобулины – 6,0% и 19,0 % соответственно.

Таблица 3 – Биохимические показатели сыворотки крови у бычков контрольной и опытной групп  
n=9

Показатели	Группы животных		Здоровые животные
	до лечения	в конце опыта	
Контрольная группа			
Резервная щелочность, об % CO <sub>2</sub>	45,2±0,53	48,0±0,33	46,2±0,15
Общий кальций, ммоль/л	2,4±0,02	2,5±0,05*	2,6±0,04
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,7±0,02	1,5±0,04*	1,8±0,02
Глюкоза, ммоль/л	2,1±0,01	2,3±0,04*	26,1±0,21
Общий белок, г/л	80,6±2,01	82,4±3,00**	84,9±1,90
Белковые фракции, %	32,2±1,13	33,1±4,01**	33,7±0,40
$\alpha$ -глобулины	11,1±0,42	11,5±0,31**	12,1±0,25
$\beta$ -глобулины	10,2±0,22	10,2±0,33**	11,1±0,20
$\gamma$ -глобулины	25,3±1,01	26,2±0,83**	27,5±1,05
Опытная группа			
Резервная щелочность, об % CO <sub>2</sub>	44,1±1,00	48,2±0,90	46,3±0,15
Общий кальций, ммоль/л	2,6±0,05	3,5±0,05	2,5±0,03
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,5±0,05	2,0±0,06	1,5±0,02
Глюкоза, ммоль/л	26,2±0,10	28,0±1,10	26,1±0,21
Общий белок, г/л	84,0±3,00	88,3±4,00	84,9±1,90
Белковые фракции, %	34,2±2,10	38,1±1,15	33,8±0,43
$\alpha$ -глобулины	12,0±0,40	13,5±0,45	12,2±0,26
$\beta$ -глобулины	10,6±0,50	12,0±0,44	11,1±0,20
$\gamma$ -глобулины	28,4±0,94	30,3±0,80	27,6±1,07

Примечание: \*pJ0,05; \*\*pJ0,01.

Следовательно, повышение резервной щелочности, содержание общего кальция, неорганического фосфора, концентрация глюкозы, содержание общего белка и его фракций говорит о том, что комплексная терапия гнойно-некротических язв в области пальцев и копытцев вызывает повышение естественной резистентности организма, окислительно-восстановительных процессов и энергетического состояния организма у бычков опытной группы по сравнению с контролем.



### Выводы

1. Установлено, что химический состав доломитовой муки содержит все необходимые макро- и микроэлементы, а также не обладает токсичностью, кожно-резорбтивным, раздражающим и кумулятивными свойствами.

2. Применение в качестве сорбента доломитовой муки в смеси с антисептическими порошками в фазе гидратации и персиковой мази в фазе дегидратации на фоне иммуномодулятора «Азоксивет» ускоряет заживление гнойно-некротических язв в области пальцев и копытцев у бычков на 5 суток по сравнению с контролем.

3. Комплексная терапия вызывает коррекцию гематологических и биохимических показателей у бычков опытной группы при гнойно-некротических язвах в области пальцев и копытцев по сравнению с контрольной группой.

### Литература

1. Елисеев А.Н. Комплексное лечение гнойно-некротических поражений пальцев у с.-х. животных / А.Н. Елисеев [и др.] / Актуальные проблемы ветеринарной хирургии. Тр. Межд. науч.-практ. конф. – Троицк, 2004. – С. 55-56.

2. Елисеев, А.Н. Лечение гнойно-некротических поражений пальцев у КРС / А.Н. Елисеев // Ветеринария. 2000. - №12. - С. 43-44.

3. Чеходариди Ф.Н. Комплексная терапия гнойно-некротических поражений конечностей КРС / Ф.Н. Чеходариди, Ч.Р. Персаев, А.В. Коротков, М.С. Гугкаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т.49. – №4. – С. 167-178.

4. Давыдов Н.Ю. Заболеваемость копытцев и дистального отдела конечностей КРС / Н.Ю. Давыдов / Акт. вопросы зоотехнич. науки и практ. Материалы Межд. науч.-практ. конф. (25-26 октября). – Ставрополь, 2001. – С. 349-350.

5. Чеходариди Ф.Н. Профилактика и лечение язв копытцев у коров / Ф.Н. Чеходариди // Вестник ветеринарии. - 2002. - №2. - С. 25-28.

6. Чеходариди Ф.Н. Терапевтическая эффективность применения диметилсульфоксида на фоне квантовой энергии при гнойно-некротических язвах копытцев у коров / Ф.Н. Чеходариди, Н.С. Персаева, М.С. Гугкаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т.52. – №1. - С. 83-87.

### **Ch.R. Persaev, F.N. Chekhodaridi, K.Yu. Apostolidi. ETIOPATHOGENETIC THERAPY OF PURULENT-NECROTIC ULCERS ON BULL-CALVES DIGITS AND DEWCLAWS.**

Purulent-necrotic injury of the distal limbs aspect in cattle are widespread and difficult to treat, at this the development of methods for pathogenetic therapy is relevant. Scientific-production research was conducted on the research and experimental farm of Gorsky state agricultural university and the agricultural cooperative in Prigorodny district of North Ossetia–Alania. Experimental animals were cows with purulent-necrotic ulcers on digits and dewclaws. For their treatment two groups (experimental and control) of 8 bull-calves each were formed. Control bull-calves were treated with antiseptic powders in the hydration phase (boric acid, potassium permanganate, streptocide), in the dehydration phase – erythromycin ointment. The experimental group used sorbent-dolomite flour, copper sulfate, zinc oxide and furacillin in the hydration phase. In the phase of dehydration peach ointment on the background of immunomodulator «Azoksivet» was used. It was found that dolomite flour contains all necessary trace and macroelements: lead – 20,95 mg/kg, cadmium – 0,37 (MAL 0,4 mg/kg), copper – 3,32 (MAL 500 mg/kg), zinc – 76,8 (MAL 1000 mg/kg), iron – 643 (MAL 3000 mg/kg), manganese – MAL 20 mg/kg and has no toxicity, skin-resorptive and irritating properties. Autopsy found no pathomorphological changes of animals' internal organs. LD<sub>50</sub> during the experiment was not found, with a maximum administered dose of 20,000 mg/kg, the cumulation coefficient according to the classification of L.N. Medvedev (1964) was 8,3 that indicates the weak cumulation of dolomite flour. The use of dolomite flour in the mixture with antiseptic powders and peach ointment causes an acceleration in healing of purulent-necrotic ulcers in bull-calves for 5 days compared to the control group, and does not cause a violation of hematological and biochemical parameters in the experimental group of bull-calves.

*Keywords: bull-calves, dolomite powder, powders, azoksivet, blood, peach ointment, chemical composition, toxicity.*

**Персаев Чермен Русланович**, к.в.н., соискатель кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

**Чеходариди Федор Николаевич**, д.в.н., профессор, зав. кафедрой ВСЭ, хирургии и акушерства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

**Апостолиди Константин Юрьевич**, аспирант кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

**Chermen Ruslanovich Persaev**, Cand.Vet.Sci., applicant at the Department of Veterinary-Sanitary Examination, Surgery and Cyestiology, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 8(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 Cyestiology, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 8(8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

**Konstantin Yuryevich Apostolidi**, postgraduate at the Department of Veterinary-Sanitary Examination, Surgery and Cyestiology, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 8(8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

УДК 636.082.454.5

**Сотгаев М.Х., Гадзаонов Р.Х., Хуранов А.М.**

## ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ БЕСПЛОДИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Успешное решение вопроса профилактики бесплодия является одной из основных задач по реализации Продовольственной программы в Российской Федерации. Научные исследования проводились на кафедре «Ветеринарной медицины» Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета. Объектом исследования служила сперма быка-производителя швицкой породы и кровь коров швицкой и черно-пестрой пород. Цель исследования заключалась в изучении влияния содержания спермоантител сыворотки крови коров и быков-производителей в условиях Кабардино-Балкарской Республики и их влияние на воспроизводительные способности самцов и самок. По результатам полученных собственных исследований установлено, что при иммуноэлектрофоретической связи крови с антисывороткой против белков обнаруживались 23 дуги преципитации, которые располагались соответственно: в зоне альбуминов 1 дуга, в зоне альфа-1 – глобулинов 6, альфа-2 – глобулинов 6, бета-1 глобулинов – 5, бета-2 – глобулинов 3 и в зоне гаммаглобулинов – 2 дуги. На иммуноэлектрофореграммах сыворотки крови, проявленных против белков спермы, обнаруживалось 9 дуг преципитации в области альбуминов, дуга преципитации отсутствовала, следовательно, в сыворотке крови нет белковых комплексов, аналогичных данной фракции спермы, обнаружено, что дуга альбуминовой фракции патологической спермы была длиннее, своим катодным концом она пересекла все дуги альбуминовых фракций, чего не наблюдается в другой нормальной сперме. Преципитационных дуг типа альфа-2 -1 и -2-2 глобулинов, характерных для нормальной спермы, в патологической сперме не отмечено. Это свидетельствует о существенной разности антигенных компонентов нормальной и патологической спермы.

**Ключевые слова:** *спермоантитела, иммунологическая картина, бесплодие, воспроизводительная способность, сперма, дуга.*

**Актуальность темы.** Успешное решение вопроса профилактики бесплодия является одной из основных задач по реализации Продовольственной программы в Российской Федерации. Однако, более глубокое изучение физиологических механизмов регуляции органов размножения животных может дать возможность для реализации данного вопроса [2, 3, 8].

Многочисленные исследования зарубежных и отечественных ученых показывают, что в возникновении бесплодия и малоплодия маточного поголовья немаловажная роль отводится спермоантителам, которые вырабатываются как в организме самки, так и самца. Высокое содержание спермо-

антител в организме самок, которые были подвергнуты многократному осеменению, можно объяснить иммунизацией их через половые пути, при наличии у них воспалительных процессов в половой сфере, а также при незавершенной инволюции матки после родов [4, 5, 7].

Первые сообщения по иммунологии спермы сделаны еще в конце 19-го века. Так, И.И. Мечников (1900) при введении морским свинкам спермы кролика получил спермотоксическую сыворотку, которая обладала высокой токсичностью по отношению к спермиям кролика и впервые отметил видовую специфичность антигенов спермы. В дальнейшем изучению данного вопроса было посвящено множество работ, как у нас в стране, так и за рубежом. Полученные им результаты были весьма противоречивы и, тем более, эти исследования были проведены в регионах, не отвечающим природно-климатическим условиям Северного Кавказа.

В доступной нам литературе мы не нашли сравнительного описания наличия белковых фракций спермы и сыворотки крови быков. И наконец, о взаимосвязи фракционного состава белков и иммунологической картины спермы с воспроизводительными способностями быков до сих пор ничего не известно. С этой целью работа является актуальной, всё это и легло в основу настоящего исследования [6, 7].

В связи с этим, мы поставили перед собою следующую **цель** – изучить иммунологический метод диагностики бесплодия, позволяющий выявить влияние содержания спермоантител в сыворотке крови коров и быков-производителей в условиях Кабардино-Балкарской Республики и их действие на воспроизводительные способности самцов и самок.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы выполнялась в лаборатории кафедры «Ветеринарная медицина» Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета. Объектом исследования служила сперма быков – производителей швицкой породы и кровь коров швицкой и черно-пестрой пород.

Работа выполнялась методом групп, периодов и путем изучения статистических данных.

Влияние половой потенции на физиологические показатели спермопродукции мы определяли по времени от момента введения производителей в манеж и до первого прыжка.

Для определения общего содержания белка в сперме нами избран рефрактометрический метод Петрунькин (1961), преимущество которого - простота, скорость определения, возможность применения в производственных условиях при затрате минимального количества исследуемого материала.

Для исследования фракционного состава белков спермы нами избран метод электрофореза в агаровом геле по Н. Грабару и П. Буртэну, использующийся для исследования белков сыворотки крови в модификации В.А. Яблонского (1968). Электрофорез проводили в агаровом геле в аппарате ЭФА-1, малые заводские камеры которого заменили одной большой из органического стекла. В качестве буферного раствора использовали веронал-мединаловый, с рН 8,6 и ионной силой 0,05-0,1.

После окончания прогонки белков пластинки фиксировали в ледяной уксусной кислоте, высушивали в сушильном шкафу и окрашивали. Несвязанную с белками краску смывали 2,5%-ым раствором уксусной кислоты до полного обесцвечивания фона. Расшифровку электрофореза проводили на денситометре, процентное соотношение отдельных фракций высчитывали на основании взвешивания их площадей на торсионных весах.

Изучение иммунологической характеристики спермы быка определяли при помощи двойной диффузии в геле с электрофорезом. Этот метод обладает большой разрешающей способностью и широко применяется для выявления компонентов белковых смесей сложных биологических жидкостей по их иммунологической специфичности.

**Результаты собственных исследований.** Накопившиеся за последние годы данные показывают, что в возникновении бесплодия и малоплодия маточного поголовья немаловажную роль играет снижение плодовитости производителей, отсутствие простых и доступных методов диагностики ранних стадий патологии мужской половой системы, а существующие методы нельзя считать совершенными.

Особого внимания заслуживает появившееся в последние годы мнение, что немалый удельный вес в этиологии ранней эмбриональной смертности у самок и в ухудшении качества спермы у самцов играют иммунологические факторы.

Иммунологические исследования различных биологических субстратов в последнее время находят широкое применение. Однако иммунные реакции еще недостаточно используются при изучении физиологии и патологии репродуктивных органов.

Наши исследования иммуноэлектрофоретической картины спермы мы сопровождали с иммуноэлектрофоретическими исследованиями сыворотки крови и полученные данные сопоставили между собой. При этом на иммуноэлектрофореграмме сыворотки крови с антисывороткой против белков сыворотки крови обнаружено 23 дуги преципитации, которые располагались соответственно: в зоне альбуминов-1 дуга, в зоне альфа-1 – глобулинов-6, альфа-2 – глобулинов-6, бета-1 глобулинов – 5, бета – 2 – глобулинов-3 и в зоне гаммаглобулинов – 2 дуги.

На иммуноэлектрофореграммах сыворотки крови, проявленных антисывороткой против белков спермы, обнаружилось 9 дуг преципитации. В области альбуминов дуга преципитации отсутствовала, следовательно, в сыворотке крови нет белковых компонентов, аналогичных данной фракции спермы.

Параллельные исследование иммуноэлектрофореграмм патологической спермы с антисывороткой против белков сыворотки крови показало некоторое отличие ее от нормальной спермы. Так, дуга альбуминовой фракции в патологической сперме была длиннее, своим катодным концом она пересекала все дуги альбуминовых фракций, чего не наблюдается в нормальной сперме. Преципитационных дуг типа альфа-2-1 и -2-2-глобулинов, характерных для нормальной спермы, в патологической сперме не отмечено. Это свидетельствует о существенной разности антигенных компонентов нормальной и патологической спермы. Полученные нами данные согласуются с результатами многих исследователей. Но, несмотря на значительное, казалось бы, количество работ по иммунологии спермы, актуальность данной темы не исчерпана до настоящего времени.

По результатам собственных исследований нами установлено, что:

- при иммуноэлектрофоретическом исследовании сыворотки крови с использованием антисыворотки против ее белков образуется 23 дуги, соответствующих такому же количеству белковых компонентов;

- иммуноэлектрофоретическое исследование сыворотки крови с использованием антисыворотки против белков спермы показало девять дуг преципитаций, то есть девять ее белковых компонентов аналогичны соответствующим компонентам спермы;

- в спермиях быка установлена всего одна фракция, аналогичная белкам сыворотки крови;

- анализ иммуноэлектрофореграмм нормальной и патологической спермы, проявленных антисывороткой против белков спермы, также показал их несоответствие. Нормальная сперма образовала девять полос преципитации, тогда как патологическая всего лишь шесть;

- концентрация преальбуминовой и альбуминовой фракций в патологической сперме быка значительно выше, чем в нормальной и, наоборот, сумма гаммаглобулиновых фракций превышала в нормальной сперме по сравнению с патологической. Это подтверждается и тем, что улучшение качества спермопродукции сопровождалось увеличением содержания в ней белков типа гаммаглобулинов и уменьшением альбуминов и альфаглобулинов.

### Заключение

Учитывая установленную взаимосвязь физиологических показателей спермы быка с ее электрофоретической и иммуноэлектрофоретической картиной и поскольку последняя объясняет сущность происходящих в сперме изменений, считаем целесообразным рекомендовать вышеуказанные методы для оценки физиологического состояния половой системы производителей.

### Литература

1. Кочетков А.А. Антигены живчиков и семенной плазмы в связи с эмбриональной выживаемостью / А.А. Кочетков, И.И. Соколовская // ВНИИ Животноводства, Тезисы докладов 3-го Всесоюзного симпозиума с международным участием «Иммунология репродукции», Киев, - 1987. - С. 47-48.
2. Жаркин В.В. Действие спонтанных аутоантител против ансемени на его качество и результативность осеменения коров / В.В. Жаркин // ВНИИ Животноводства, Тезисы докладов 3-го Всесоюзного симпозиума с международным участием «Иммунология репродукции». - Киев, 1987. - С. 35-36.
3. Яблонский В.А. Изменения иммунобиологической реактивности организма коров и телок по периодам репродуктивной функции и под влиянием биотехнических обработок / В.А. Яблонский [и др.] // ВНИИ Животноводства. Тезисы докладов 3-го Всесоюзного симпозиума с международным участием «Иммунология репродукции». - Киев, 1987. - С. 83-84.

4. Соттаев М.Х. Электрофоретическая и иммуноэлектрофоретическая характеристика спермы быков в зависимости от сезона года и их физиологического состояния: дисс. .... канд. ветеринар. наук. - Нальчик, 1976.
5. Петров А.М. Физиология беременности. Взаимосвязь и иммунной, эндокринной и нервной систем регуляции в период плодonoшения / А.М. Петров, Г.М. Удалов / учебное пособие. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2009. - 65 с.
6. Бирюков М.В. Концентрация иммуноглобулинов G, M, A в сыворотке крови коров до и после отела / М.В. Бирюков, К.А. Лободин / Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях. Материалы международной науч.-практ. конф. 23-25 сент. - Воронеж, 2002. –136 с.
7. Галынкин В.А. Питательные среды / В.А. Галынкин, Н.А. Заикина, В.И. Кочеровец. – СПб., 2006. - 336 с.
8. Гончаров В.П. Теоретические и практические основы предупреждения скрытых абортoв у коров и кобыл /В.П. Гончаров/ Материалы международной научно-практической конференции «Роль и значение метода искусственного осеменения с.-х. животных в прогрессе животноводства 20 и 21 веков». - Дубровицы, 2004. – С. 262-265.

#### **M.Kh. Sottaev, R.Kh. Gadzaonov, A.M. Khuranov. IMMUNOLOGICAL FACTORS OF STERILITY OF FARM ANIMAL PRODUCERS.**

The successful solution of the issue of sterility prevention is one of the main tasks in the implementation of Food program in the Russian Federation. Research was conducted at the Department of «Veterinary medicine» of Kabardino-Balkar state agrarian university. The research object was the sperm of a Swiss bull-producer, as well as the blood of Swiss and Black Pied cows. The research was aimed to study the effect of sperm antibodies content in the blood serum of cows and bull-calves in the Kabardino-Balkar Republic and their impact on the reproductive ability of males and females. The results of own research showed that immunoelectrophoretic link of blood and antiserum versus proteins found 23 precipitation arches, which were located respectively: in the albumine zone – 1 arch, in alpha-1 globulines zone – 6, alpha-2 globulines – 6, beta-1 globulines – 5, beta-2 globulines – 3 and gamma globulines – 2 arches. On immunoelectrophoregrams of blood serum manifested versus sperm proteins were found 9 precipitation arches, in the albumins there were no precipitation arches, therefore, in the blood serum there are no protein complexes similar to this sperm fraction, the arch of the albumin fraction in the pathological sperm was longer in its cathode end, it crossed all the arches of albumin fractions, which is not observed in other normal sperm. Precipitation arches such as the alpha-2 -1 and -2-2 globulines typical for normal sperm, were not observed in pathologic sperm. This indicates a significant difference between the antigenic components of normal and pathological sperm.

*Keywords: sperm antibodies, immunological pattern, sterility, reproductive ability, sperm, arch.*

**Соттаев Магомедов Хайруллахович**, к.в.н., доцент кафедры «Ветеринарная медицина» Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова. 360030, КБР, г. Нальчик, ул. Ленина, 1в, т. (8662) 40-41-07. E-mail: [kbgsha@rambler.ru](mailto:kbgsha@rambler.ru).

**Гадзаонов Радион Хизирович**, д.в.н., профессор кафедры терапии и фармакологии Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: [vet@mail.ru](mailto:vet@mail.ru).

**Хуранов Алан Мухадинович**, к.в.н., доцент кафедры «Ветеринарная медицина», Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова. 360030, КБР, г. Нальчик, ул. Ленина, 1в, т. (8662) 40-41-07. E-mail: [kbgsha@rambler.ru](mailto:kbgsha@rambler.ru).

**Magomed Khayrullakhovich Sottaev**, Cand.Vet.Sci., associate professor at the Department of Veterinary medicine, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University by V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1»v» Lenin Avenue, tel. (8662) 40-41-07. E-mail: [kbgsha@rambler.ru](mailto:kbgsha@rambler.ru).

**Radion Khizirovich Gadzaonov**, Dr.Vet.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., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: [vet@mail.ru](mailto:vet@mail.ru).

**Alan Mukhadinovich Khuranov**, Cand.Vet.Sci., associate professor at the Department of Veterinary medicine, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University by V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1«v» Lenin Avenue, tel. (8662) 40-41-07. E-mail: [kbgsha@rambler.ru](mailto:kbgsha@rambler.ru).

УДК 636.03

**Ткаченко Л.В.****НЕКОТОРЫЕ КРИТЕРИИ ДЛЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ СЕРДЦА И ЛЕГКИХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОДУКТОВ КРОЛИКОВОДСТВА**

Продукция кролиководства подвергается обязательной послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизе, при которой осматриваются внутренние органы, мускулатура, особое внимание обращается на лимфатические узлы. Исследования проводили на базе Алтайского ГАУ, Алтайского ГМУ. Объектом исследований послужили регионарные лимфатические узлы сердца и легких от 56 клинически здоровых кроликов, в возрасте от 0,6 до 1 года, породы «Белый великан», содержащихся в условиях вивария. Методы исследований: регистрация животного; эутаназия; патологоанатомическое вскрытие; препарирование лимфатических узлов с описанием особенностей топографии; морфометрией и классификацией; статистическая обработка и анализ полученных данных. Трудность при визуализации лимфатических узлов представляет их анатомическая близость к жировой ткани или тимусу. Для регионарных лимфатических узлов сердца и легких используем понятие «группа лимфатических узлов» - отрезок лимфоидного русла, в состав которого входят центральный (наиболее крупный) и периферические (краниальные и каудальные) лимфатические узлы на афферентных и эфферентных лимфатических сосудах, а также лимфатические сосуды, соединяющие лимфатические узлы в единую группу. Жировая ткань в грудной полости у исследованных нами кроликов бело-серого цвета, однородная, мягкой консистенции, на разрезе влажная, на соскобе четко видны прозрачные капли жира. Ткань тимуса серовато-вишневого цвета, с выраженным дольчатым строением, мягкой консистенции, на разрезе влажная. Крупные лимфатические узлы можно идентифицировать по следующим критериям: часть лимфатического узла выбухает над поверхностью жировой ткани, имеет более сероватую или желтоватую окраску и более плотную консистенцию, чем окружающая ткань. Для визуализации периферических лимфатических узлов необходимо сделать несколько глубоких разрезов окружающей ткани и в месте нахождения узла на фоне однородной жировой ткани бело-серого цвета или серовато-вишневой ткани тимуса будут выделяться округло-овальные образования серовато-желтого цвета упругой консистенции, т.е. лимфатические узлы.

**Ключевые слова:** кролик, регионарные лимфатические узлы, сердце, легкие, экспертиза.

**Введение.** Крольчатина является уникальным и востребованным продуктом. Нежное мясо, богатое питательными веществами, делает его незаменимым компонентом диетического питания [1, 2].

Мясо и субпродукты в обязательном порядке подвергаются послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизе, при которой осматриваются сердце и легкие, органы брюшной полости, мускулатура на степень обескровливания, качество обработки тушки кролика и наличие патологических процессов. Особое внимание обращают на лимфатические узлы (ЛУ): их размер, форму и цвет, поверхность и структуру на разрезе [3]. Такие заболевания как: вирусная геморрагическая болезнь, сальмонеллез, пастереллез, миксоматоз, псевдотуберкулез, туберкулез, стрептококкоз, лейкоз, туляремия, листериоз, стрептококковая септицемия, стафилококкоз, болезнь Ауески, кокцидиоз и другие в большей или меньшей степени проявляются поражением, в том числе сердца и легких, их лимфатической системы [3, 4]. По данным Ариэль Б.М. и др. [5] патологические изменения в сердце и легких (трахеи) строго коррелируются с таковыми в их регионарных ЛУ-х. В современной лимфологии используется термин «лимфоаденопатия» - синдром изменения ЛУ-а при различных патологических состояниях, что, прежде всего, связано с изменением морфо-функциональных характеристик лимфатической системы [6].

В доступной нам литературе лишь кратко упоминается описание ЛУ-в при различных патологических состояниях, например, увеличены, покрасневшие и т.д. Описание нормы: топографии (с вариантами), формы, цвета, размера, поверхности, состояние ткани на разрезе приводится лишь в единичных работах, например, Чумаков В.Ю., который описал ЛУ-ы сердца [7]. Но отличительных особенностей ЛУ-в от окружающей ткани, например, жировой или тимуса в доступной нам литературе нет.

**Объекты и методы исследований.** Объектом исследований послужили регионарные ЛУ-ы сердца и легких от 56 клинически здоровых кроликов, в возрасте от 0,6 до 1 года, породы «Белый великан», содержащихся в условиях вивария. Исследования проводили на базе Алтайского ГАУ, Алтайского ГМУ.

**Методы исследований:** 1. Регистрация животного в журнале исследований. 2. Эутаназия [8]. 3. Патологоанатомическое вскрытие по методу Шора 4. Препарирование ЛУ-в с описанием особенностей топографии, морфометрией [9] и последующей их классификацией [7,10]. 5. Статистическая обработка и анализ полученных данных [9].

**Результаты и их обсуждение.** Экстраорганное лимфатическое русло сердца и легких у кролика представлено грудным протоком, афферентными и эфферентными лимфатическими сосудами, собственными ЛУ-и сердца, группой правых и левых трахеобронхиальных и краниальных средостенных ЛУ-в, которые являются регионарными как для сердца (рис. 1. А.В.Е.Ф.2), так и для легких (рис. 1. А.В.Е.Ф.3) и трахеи (рис. 1. С.Д.4).

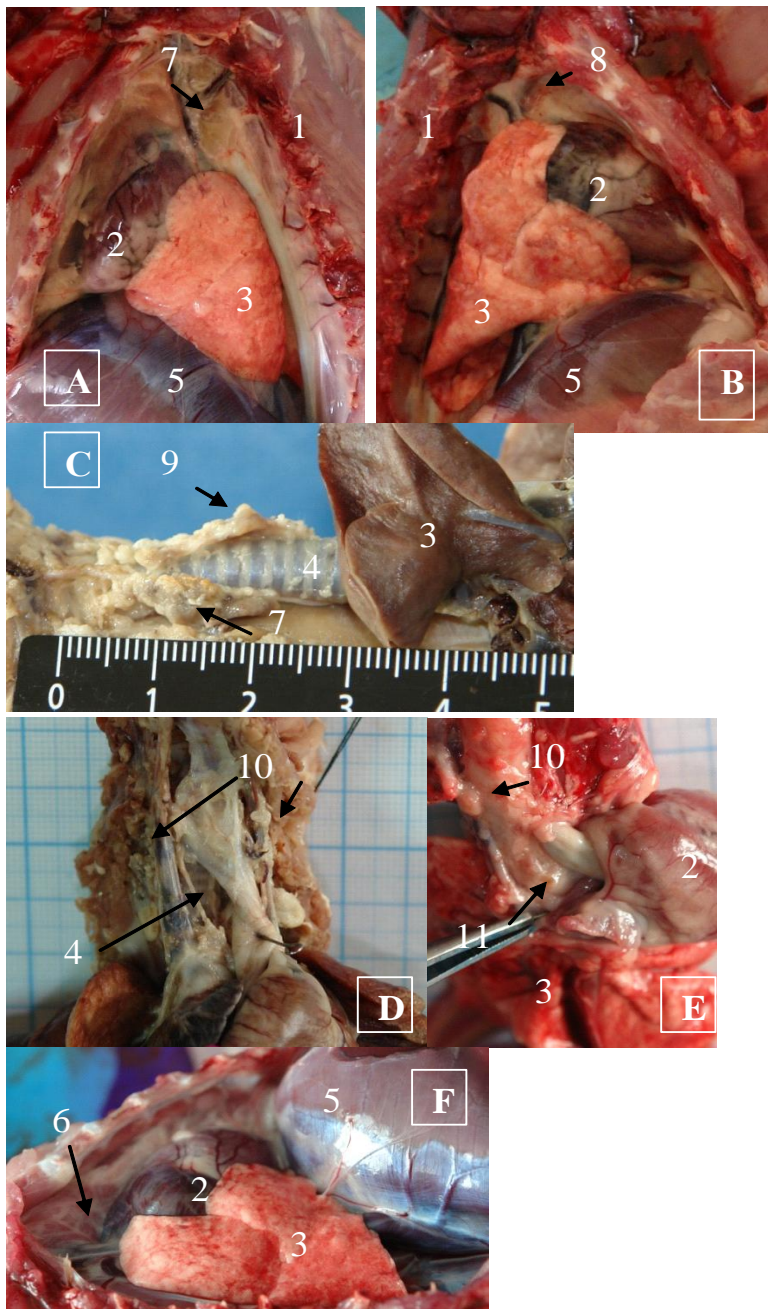


Рис. 1. Лимфатические узлы сердца и легкого взрослого кролика: А.В.Ф. Грудная полость кролика. С. Правый трахеобронхиальный лимфатический узел. Д. Е. Группа краниальных средостенных лимфатических узлов.

1. Грудной отдел позвоночника. 2. Сердце. 3. Легкое. 4. Трахея. 5. Диафрагма. 6. Тимус. 7. Правый трахеобронхиальный лимфатический узел. 8. Левый трахеобронхиальный лимфатический узел. 9. Группа трахеальных вентральных лимфатических узлов. 10. Периферические лимфатические узлы. 11. Жировая ткань.

Определенную трудность при визуализации представляет особенность топографии ЛУ-в, их форма, размер и непосредственное нахождение в жировой ткани, особенно у животных с ее избытком.

Мы считаем, что одной из особенностей регионарных ЛУ легкого кролика является их групповое расположение.

В *группе трахеобронхиальных ЛУ-в*: один крупный узел, который находится в центре (рис. А.С.7, В.8), а краниально и каудально от него располагаются периферические, более мелкие единичные или по 3-5 ЛУ-а, лежащие на афферентных или эфферентных лимфатических сосудах гроздьями, в шахматном порядке или один за другим.

Трудность здесь заключается в том, что данная группа ЛУ-в лежит справа и слева (соответственно) на трахеи, а именно на ее латеральной, вентро-латеральной поверхности или вентро-дорсальной линии. В данной области в 80% исследованных случаев регистрировали отложения жировой ткани, в которой были скрыты полностью или частично ЛУ-ы (рис. 1. А.7, В.8). Не зная их топографию, особенно мелких ЛУ-в, практически невозможно их визуализировать и дать ветеринарно-санитарную оценку.

В норме трахеобронхиальный ЛУ: длина составляет от  $1,2 \pm 0,05$  до  $1,55 \pm 0,03$  см, ширина  $0,5 \pm 0,02$ , толщина  $0,2 \pm 0,01$  (рис. 1. С.7). Форма: в 90% исследованных случаев четкая бобовидная, 10% - в форме восьмерки, или без четких границ, или несколько небольших узлов, объединенных лимфатическими сосудами. В наших исследованиях правый и левый трахеобронхиальный ЛУ регистрировался в 100% случаев.

Периферические ЛУ-ы: длина и толщина до 0,1 см, ширина от 0,05 до 0,1 см, форма округло-овальная.

В норме ЛУ-ы в этой группе серовато-желтого цвета; упругой консистенции; с гладкой поверхностью; на разрезе: ЛУ влажный, структура выражена четко.

Жировая ткань у исследованных нами кроликов в грудной полости бело - серого цвета, однородная, мягкой консистенции, на разрезе влажная, на соскобе четко видны прозрачные капли жира размером до 0,3 мм (рис. 1. Е.11). Крупные ЛУ-ы в этой ткани можно идентифицировать по следующим критериям: часть ЛУ-а выбухает над поверхностью жировой ткани и имеет более сероватую или желтоватую окраску, чем жировая ткань; консистенция более плотная, чем у жировой ткани.

Наиболее сложно визуализировать периферические ЛУ из-за незначительного размера и того, что они полностью погружены в жировую ткань. В данной ситуации необходимо сделать несколько глубоких разрезов жировой ткани, и в месте нахождения ЛУ-в на фоне однородного жира белосерого цвета будут выделяться округло-овальные образования серовато-желтого цвета упругой консистенции.

*Группа краниальных средостенных ЛУ-в*, в которую входят трахеальные вентральные и дорсальные ЛУ-ы.

*Трахеальные вентральные ЛУ-ы* находятся справа или слева, на вентральной или незначительно на вентро-латеральной поверхности трахеи, на ее краниальной части или в центре, или спускаются на бифуркацию (рис. 1. С.9, D.E.10).

Центральных узлов, соединенных между собой лимфатическими сосудами, может быть до 3, длина  $1,1 \pm 0,09$  см, ширина  $0,3 \pm 0,03$  см, толщина  $0,1 \pm 0,01$  см. Форма: округло-овальная или неформенная, без четких границ.

Периферические ЛУ-ы, в количестве 3-10 подобны периферическим трахеобронхиальным ЛУ-м.

Особенность расположения данной группы ЛУ-в является то, что они окружены не только жировой тканью (рис.1. Е.11), но и лежат под тимусом (рис. 1. F.6). В некоторых случаях, например, при нарушении инволюции тимуса, дифференцировать ЛУ-ы трудно. Однако через эту крупную группу ЛУ происходит оттек лимфы от сердца и легких (трахеи). Ткань тимуса серовато-вишневого цвета, с выраженным дольчатым строением, мягкой консистенции, на разрезе влажная, поверхность неровная. Описание состояния жировой ткани и ЛУ-в идентично таковому в группе трахеобронхиальных ЛУ-в и дано выше.

В редких случаях трахеобронхиальные и трахеальные вентральные ЛУ-ы представляют собой единое анатомическое образование без четких границ.



*Группа трахеальных дорсальных ЛУ-в* находится по всей дорсальной поверхности трахеи. Здесь нет центральных узлов в связи с тем, что ЛУ-ы лежат над кольцевидной связкой трахеи. Они мелкие, в количестве до 10 шт., лежащие на веточках лимфатических сосудов, длина и ширина до 0,1 см, толщина до 0,05 см, форма округло-овальная, поверхность гладкая, консистенция упругая, на разрезе структура выражена хорошо.

*Группа бифуркационных ЛУ.* Бронхиальные правые и левые, вентральные и дорсальные, соответственно лежат на вентральной, вентролатеральной и вентромедиальной поверхностях главного правого и левого бронха соответственно. Здесь регистрируются единичные или группы в 3-10 и более ЛУ-в, длина от 0,2–0,3 см, ширина 0,1–0,2 см, толщина до 0,05 см. Форма округло-овальная, поверхность гладкая, консистенция упругая, на разрезе структура выражена хорошо.

Данные группы ЛУ-в лежат непосредственно в жировой ткани, в связи с большим количеством, но незначительными размерами идентифицировать ткань узла сложно, поэтому необходимо применять алгоритм, описанный ранее для периферических ЛУ-в.

#### **Заключение**

Для проведения экспертизы продуктов кролиководства необходимо в том числе проводить визуальную оценку ЛУ-в сердца и легких (трахеи). Трудность оценки ЛУ-в заключается в их непосредственной близости к жировой ткани и тимусу. Дифференцировать ЛУ-ы от жировой ткани или ткани тимуса необходимо по топографии, форме, размеру, цвету, консистенции, особенностью структуры узла на разрезе.

#### **Литература**

1. Ролдугина Д.С. Анализ рынка мяса: кролики / Д.С. Ролдугина, Я.С. Добрынина // Научно-аналитический экономический журнал. – 2018. - №7 (30). – С. 4-8.
2. Угорец В.И. Использование горных пастбищ – путь к производству экологически чистой животноводческой продукции / В.И. Угорец, Р.Д. Албегонова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т.54. - №4. – С. 88-94.
3. Воровков М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии стандартизации продуктов животноводства / М.Ф. Воровков, В.П. Фролов, С.А. Серко. – СПб.: Лань, 2007. – 481 с.
4. Харламов К.В. Основные положения межгосударственного стандарта «Мясо кроликов (тушки кроликов, кроликов-бройлеров и их части). Технические условия» / К.В. Харламов [и др.] // Кролиководство и звероводство. – 2016. - №5. – С. 23-25.
5. Специфическое и неспецифическое поражение бронхов и регионарных лимфатических узлов как проявление синергизма в лимфоэпителиальной системе при туберкулезе легких / Б.М. Ариэль [и др.] // Проблемы туберкулеза и болезней легких. - 2008. - №12. - С. 8-12.
6. Коненков В.И. Лимфология / В.И. Коненков, Ю.И. Бородин, М.С. Любарский. - Новосибирск: Манускрипт, 2012. - С. 3-29, 48-58, 208, 326, 329, 344-412.
7. Чумаков, В.Ю. Лимфатическое русло сердца некоторых млекопитающих: учебное пособие / В.Ю. Чумаков. - Абакан: Хакасский гос. ун-т им. Н.Ф. Катанова, 1997. - С. 5-9, 178-186, 315.
8. Приказ Минздрава СССР от 12.08.1977 № 755 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных». Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lawmix.ru/med/18609> (дата обращения: 05.02.2019).
9. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия. Руководство. - М.: Медицина, 1990. - 384 с.
10. Ткаченко, Л.В. Классификация регионарных лимфатических узлов легких и трахеи (грудной части) взрослого кролика / Л.В. Ткаченко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2012. - №8. (94). - С. 108-112.

#### **L.V. Tkachenko. SOME CRITERIA FOR LYMPH NODES OF HEART AND LUNGS WHEN EXAMINING THE PRODUCTS OF RABBIT BREEDING.**

Rabbit products are exposed to the required post-slaughter veterinary and sanitary examination, when internal organs, muscles are examined, special attention is paid to the lymph nodes. Studies were based on the Altai state agrarian university, Altai state medical university. The research object was the regional lymph nodes in the heart and lungs of 56 clinically healthy 0,6-1 year old rabbits of «White giant» breed, which were housed in vivarium. Research methods: animal registration; euthanasia; autopsy; lymph nodes preparation with the description of topography features; morphometry and classification; statistical processing and analysis of the obtained

data. The difficulty in visualizing lymph nodes is their anatomical proximity to adipose tissue or thymus. For regional lymph nodes of the heart and lungs, we use the concept «lymph node group» - a segment of the lymphoid bed, which includes the central (largest) and peripheral (cranial and caudal) lymph nodes on the afferent and efferent lymphatic vessels, as well as lymph vessels connecting lymph nodes into a single group. Adipose tissue in the thoracic cavity of the studied rabbits is of white-gray colour, homogeneous, soft consistency, wet on the cut, transparent fat drops are clearly visible on the scraping. The thymus tissue is of grayish-cherry colour, with a distinct lobulation, soft consistency, wet on the cut. Large lymph nodes can be identified by the following criteria: a part of the lymph node extrudes above the adipose tissue surface, has more grayish or yellowish colour and denser consistency than the surrounding tissue. To visualize the peripheral lymph nodes, it is necessary to make several deep cuts of the surrounding tissue and at the site of the node on the background of homogeneous adipose tissue of white-gray colour or grayish-cherry thymus tissue, round-oval formations of grayish-yellow elastic consistency, i.e. lymph nodes, will be distinguished.

*Keywords: rabbit, regional lymph nodes, heart, lungs, examination.*

**Ткаченко Лия Викторовна**, д.б.н., доцент кафедры анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ. 656065, г. Барнаул, ул. Попова, 67-16. E-mail: [rabota36@bk.ru](mailto:rabota36@bk.ru).

**Liya Victorovna Tkachenko**, Dr.Biol.Sci., associate professor at the Department of Anatomy and histology, FSBEI HE «Altai State Agrarian University». 656065, Barnaul, 67-16 Popov str. E-mail: [rabota36@bk.ru](mailto:rabota36@bk.ru).

УДК 631.619.616.9.636.085/087

**Чеходариди Ф.Н., Апостолиди К.Ю., Персаев Ч.Р., Персаева Н.С.**

### **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДОЛОМИТОВОЙ МУКИ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА БИОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОПЫТЦЕВОГО РОГА У КОРОВ**

Болезни копытцев у коров относятся к числу наиболее серьезных ветеринарных проблем в скотоводстве. Объектом исследования служили коровы учебно-экспериментальной фермы Горского ГАУ. Всего в опыте было использовано 12 коров черно-пестрой породы в возрасте от 4 до 8 лет. Целью исследования явилось изучение химического состава доломитовой муки и ее влияние на биофизические свойства копытцевого рога у коров. Для определения эффективности применения доломитовой муки в качестве минеральной добавки к основному рациону корма и ее влияния на биофизические свойства копытцевого рога у коров, нами было сформировано 2 группы (контрольная и опытная) по 6 коров в каждой. По химическому составу доломитовая мука содержит все необходимые макро- и микроэлементы для коррекции обмена веществ и кератинизации копытцевого рога у коров. Доломитовая мука не обладает острой и хронической токсичностью. Исследования показали, что доломитовая мука вызывает увеличение количества роговых трубочек, повышение твердости копытца и модуль Юнга и центрального участка мякиса латерального и медиального копытца по сравнению с контрольной группой. Более выраженное увеличение этих показателей наблюдается у опытной группы коров медиального копытца. Количество роговых трубочек указывает на прочность копытцевого рога. Повышение твердости и упругости копытцевого рога зависит от направления роговых трубочек, которые расположены по направлению нагрузки на копытце. Введение в рацион коров доломитовой муки способствовало повышению качества копытцевого рога.

**Ключевые слова:** *копытцевый рог, доломитовая мука, креатинизация, копытце, роговые трубочки, копытцевый рог.*

**Актуальность темы.** Болезни копытцев у коров относятся к числу наиболее серьезных ветеринарных проблем в скотоводстве. Это обусловлено, с одной стороны, их массовостью, а с другой – сложностью, трудоемкостью, затратностью лечебно-оздоровительных мероприятий.

В последние 20 лет болезни копытцев у высокопродуктивных коров стоят на третьем месте после акушерско-гинекологических заболеваний и маститов [1-3].

Болезни конечностей являются наиболее частой причиной выбраковки коров из стада, которые могут составить 85 % от общего поголовья, что наносит большой экономический ущерб сельскому хозяйству [4-7].

К их числу относятся гнойно-некротические поражения копытцев у крупного рогатого скота, в результате которых резко снижается упругость и твердость копытцевого рога, что способствует развитию гнойно-некротических язв у животных.

В связи с этим необходимо изучить химический состав доломитовой муки и его влияние на биофизические показатели копытцевого рога у коров.

**Целью исследований** явилось изучение химического состава доломитовой муки и ее влияние на биофизические свойства копытцевого рога у коров.

**Материалы и методы исследований.** Научные исследования проводили в Федеральном центре токсикологической, радиационной и биологической безопасности «ВНИВИ» г. Казань и в учебно-экспериментальной ферме Горского ГАУ.

**Объектом исследований** служили доломитовая мука и коровы черно-пестрой породы в возрасте 5-8 лет.

Научно-производственный опыт проводили на коровах с целью влияния доломитовой муки на биофизические свойства копытцевого рога у коров.

Для этого было сформировано две подопытные группы коров (контрольная и опытная) по 6 коров в каждой группе. Коровы контрольной группы были здоровыми. Коровам опытной группы внутрь давали доломитовую муку вместе с концентратами в дозе 2% к основному рациону.

По методике В.В. Калинихина (1983) изучали динамику интенсивности роста и стирания копытцевого рога с помощью нанесения засечек на дорсальной стенке с последующим контролем изменений через месяц.

Гистологические исследования копытцевого рога проводили по общепринятой методике на кафедре ВСЭ, хирургии и акушерства. Для приготовления гистологических срезов кусочки копытцевого рога фиксировали 10%-ным нейтральным формальдегидом. Срезы толщиной 6-7 мкм окрашивали гематоксилин-эозином. Подсчет количества роговых трубочек проводили в камере Горяева.

**Результаты исследований.** При определении фармако-токсикологической оценки доломитовой муки установлено, что максимальная вводимая доза ее для крыс 200 мг/кг. Доломитовую муку по классификации можно отнести к малотоксичным и безвредным веществам. Для белых крыс коэффициент кумуляции доломитовой муки составляет - 8,3 и согласно ГОСТу 121.007.78 ее можно отнести к четвертому классу опасности. При изучении кожно-резорбтивного действия доломитовой муки на конъюнктиву глаз кроликов раздражающего действия не выявлено. Следовательно, по токсикологическими и физико-химическими показателям доломитовую муку можно применять для нормализации минерального обмена у животных.

Твердость копытцевого рога так же была выше, чем на латеральной – 98,22 Тш. На латеральном копытце дорсальная стенка рогового башмака отмечалась большой упругостью и составила  $4,52 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup>, на медиальном – 4,0 Тш Н/м<sup>2</sup>. Количество роговых трубочек в копытцевом роге составило 40,2 шт./мм<sup>2</sup>, на латеральной стенке 33,2 Тш. На медиальном копытце твердость рога 52,4 Тш и 52,2 Тш, упругость  $2,4 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup> и  $2,0 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup>. Твердость копытцевого рога составила на латеральной стенке копытца 92,2 Тш, на медиальной – 48,4 Тш. На дорсальной стенке башмака отмечается меньшая упругость, на латеральной  $3,8 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup>, медиальной –  $3,0 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup>.

На латеральном копытце с дорсальной стенки у опытной группы коров количество роговых трубочек увеличилось на 6,6 %, абаксиллярной стенке – 4,7 %, аксиллярной стенке – 8,5 %, центральном участке мякиша – 3,4 % по сравнению с контрольной группой. Твердость копытца – на 6,7 %; 6,9 %; 12,5 %, 2,8 %; модуль Юнга - 18,4 %; 4,0; 10,0; 42,8%, соответственно.

На медиальном копытце у опытной группы коров с дорсальной стенки количество роговых трубочек увеличилось на 10,8 %; абаксиллярной стенке – 5,6 %, центральной стенке – 5,6%, центральном участке мякиша – 6,2 %. Твердость копытца – 25,5% 7,0%; 19,0; 10,4% соответственно.

Модуль Юнга – 26,6%; 26,3%; 25,0 %; 53,0 % соответственно по сравнению с контролем.

Следовательно, включение в рацион животных доломитовой муки вызывает увеличение количества роговых трубочек, повышение твердости копытцев, модуль Юнга и центрального участка мякиша латерального и медиального копытца по сравнению с контрольной группой коров. Более выраженное увеличение этих показателей наблюдается у опытной группы коров медиального копытца.

Установлено, что твердость и упругость копытцевого рога соответствует количеству роговых трубочек (вдоль стенок от подошвенного края к венчику) и соответствует механическими нагрузкам.

Так как твердость копытцевого рога напрямую зависит от качества копытцевого рога, нами впервые установлена связь между твердостью и интенсивностью роста и стирания копытцевого рога у подопытных групп коров черно-пестрой породы.

Таблица 1 – Количество роговых трубочек и биофизические свойства копытцевого рога у подопытных групп коров

n=6

Группы	Показатели	Участок рогового башмака			Центральный участок мякisha
		дорсальная	Абаксиллярная стенка	Аксиллярная стенка	
Латеральное копытце					
Контрольная группа	Количество роговых трубочек, 1 мм <sup>2</sup>	62,4±5,10	38,4±3,6*	33,0±2,6	51,4±4,2
	Твердость, Тш	92,8±8,10	54,6±2,4	46,4±2,5	74,8±4,0
	Модуль Юнга 10 <sup>10</sup> Н/м <sup>2</sup>	3,8±0,12	2,5±0,2	2,0±0,04	2,8±0,06
Опытная группа	Количество роговых трубочек, 1 мм <sup>2</sup>	66,54,8*±40,2	2,8*±35,8	2,4*±53,2	4,8*±
	Твердость, Тш	98,2±10,0*	58,4±3,2*	52,2±1,40*	76,8±5,4*
	Модуль Юнга 10 <sup>10</sup> Н/м <sup>2</sup>	4,5±0,30*	2,6±0,08	2,2±0,06	4,0±0,2*
Медиальное копытце					
Контрольная группа	Количество роговых трубочек, 1 мм <sup>2</sup>	58,5±4,2	26,8±1,5	32,2±2,4	58,0±4,8
	Твердость, Тш	78,4±6,0	52,5±3,8	42,4±1,5	72,8±4,6
	Модуль Юнга 10 <sup>10</sup> Н/м <sup>2</sup>	3,0±0,02	1,9±0,04	1,6±0,05	2,6±0,04
Опытная группа	Количество роговых трубочек, 1 мм <sup>2</sup>	64,8±5,2**	33,2±2,5**	3434,0±2,4*	54,4±3,2**
	Твердость, Тш	98,5±6,2**	56,2±1,40**	50,5±2,8**	50,4±2,6**
	Модуль Юнга 10 <sup>10</sup> Н/м <sup>2</sup>	3,8±0,2*	2,4±0,08**	2,0±0,02**	4,0±0,01*

Примечание: \*pJ0,05; \*\* pJ0,001.

У коров контрольной группы интенсивность роста копытцевого рога была ниже на 0,333 см/сут., чем у коров опытной группы. Интенсивность стирания копытцевой стенки у контрольной группы была выше на 0,042 см/сутки по сравнению с опытной группы коров.

При неудовлетворительном содержании наличие занавоженности в помещении способствует мацерации копытцевого рога, что снижает его твердость и способствует проникновению патогенной микрофлоры в ткани копытец у коров. С этой целью необходимо установить влагопоглощающие свойства копытцевого рога для профилактики гнойно-некротических поражений копытец у коров. Для того чтобы повысить упругость и твердость копытцевого рога у коров, необходимо в рацион крупного рогатого скота внести минеральную подкормку доломитовой муки.

### Выводы

1. Установлено, что по физико-химическим и токсикологическим свойствам доломитовую муку можно применять для нормализации минерального обмена у коров.

2. Твердость копытцевого рога так же была выше, чем на латеральной – 98,22 Тш. На латеральном копытце дорсальная стенка рогового башмака отмечалась большой упругостью и составила  $4,52 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup>, на медиальном – 4,0 Тш Н/м<sup>2</sup>. Количество роговых трубочек в копытцевом роге составило 40,2 шт./мм<sup>2</sup>, на латеральной стенке 33,2 Тш. На медиальном копытце твердость рога 52,4 Тш и 52,2 Тш, упругость  $2,4 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup> и  $2,0 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup>. Твердость копытцевого рога составила на латеральной стене копытца 92,2 Тш, на медиальной – 48,4 Тш. На дорсальной стенке башмака отмечается меньшая упругость, на латеральной  $3,8 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup>, медиальной –  $3,0 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup>.

3. С возрастом твердость копытцевого рога коров черно-пестрой породы увеличивается, достигая максимального значения у коров опытной группы в 7 лет, а у контрольной – 5 лет.

4. Недостаток минеральных веществ в кормах вызывает нарушение минерального состава копытцевого рога и, тем самым, происходит ухудшение его биофизических свойств. Введение в рацион доломитовой муки способствовало повышению качества копытцевого рога.

### Предложения производству

Для увеличения роговых трубочек и повышения твердости и упругости копытцевого рога необходимо в рацион животных вводить минеральную подкормку доломитовой муки.

### Литература

1. Туников Г.М. Методика оценки коров по твердости копытцевого рога / Г.М. Туников, И.Ю. Быстрова, И.Е. Кушев / Материалы междунаучной конференции: Перспективные разработки в механизации животноводства. – Рязань, 1993. – С.38-40.

2. Туников Г.М. Физические свойства копытцевого рога / Г.М., Туников, И.Ю. Быстрова / Материалы междунаучной конференции: Перспективные разработки в механизации животноводства. – Рязань, 1993. – С.40-42.

3. Быстрова И.Ю. Гистологическое строение и биофизические свойства копытцевого рога коров / И.Ю. Быстрова / Материалы 11-ой Междунаучной конференции: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. – Рязань, 2007. – 161 с.

4. Быстрова И.Ю. Биофизические свойства копытцевого рога крупного рогатого скота и методика их исследования / И.Ю. Быстрова. - Рязань: Поверенный, 2007. – 96 с.

5. Туников Г.М. Связь минеральных веществ рационов с твердостью копытцевого рога / Г.М. Туников, И.Ю. Быстрова, И.В. Анишкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. - №6. – С.34-35.

6. Апостолиди К.Ю. Физико-химические свойства доломитовой муки и ее фармако-токсикологическая оценка / К.Ю. Апостолиди, Ф.Н. Чеходариди // Ветеринарный врач. – 2017. - №5. – С. 20-22.

7. Чеходариди Ф.Н. Терапевтическая эффективность диметилсульфоксида на фоне квантовой энергии при гнойно-некротических язвах копытец у коров / Ф.Н. Чеходариди, М.С. Гугкаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т.52. №1. – С.83-88.

**F.N. Chekhodaridi, K.Yu. Apostolidi, Ch.R. Persaev, N.S. Persaeva. CHEMICAL COMPOSITION OF DOLOMITE FLOUR AND ITS IMPACT ON BIOPHYSICAL PROPERTIES OF COWS' DEWCLAW HORN.**

Dewclaws diseases in cows are among the most serious veterinary problems in the cattle breeding. The research object was the cows of the training and experimental farm of Gorsky SAU. 12 Black Pied cows aged 4-8 years were used in the experiment. The research was aimed to study the chemical composition of dolomite flour and its impact on the biophysical properties of cows' dewclaw horn. To determine the effectiveness of dolomite flour as a mineral supplement to the basic diet and its impact on the biophysical properties of the cows dewclaw horn, we have formed 2 groups (control and experimental) of 6 cows each. By its chemical composition dolomite flour contains all necessary macro-and microelements to correct metabolism and keratinize the dewclaw horn in cows. Dolomite flour does not have acute and chronic toxicity. Studies have shown that dolomite flour causes an increase in the number of horn tubes, the dewclaw hardness and the Young's modulus and the central part of the crumb in the lateral and medial dewclaw compared to the control group. A more distinct increase in these indicators is observed in the experimental group of cows of the medial dewclaw. The number of horn tubes indicates the strength of the dewclaw horn. The increase in hardness and elasticity of the dewclaw horn depends on the direction of horn tubes, which are located in the direction of the load on the dewclaw. The introduction of dolomite flour into the cows' diet helped to improve the quality of the dewclaw horn.

*Keywords: dewclaw horn, dolomite powder, keratinization, dewclaw, horn tube.*

**Чеходариди Федор Николаевич**, д.в.н., профессор кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

**Апостолиди Константин Юрьевич**, аспирант кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

**Персаев Чермен Русланович**, к.в.н., соискатель кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

**Персаева Надежда Сергеевна**, аспирант кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Горский ГАУ. 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 Cyepsiology, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 8(8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

**Konstantin Yuryevich Apostolidi**, postgraduate at the Department of Veterinary-Sanitary Examination, Surgery and Cyepsiology, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 8(8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

**Chermen Ruslanovich Persaev**, Cand.Vet.Sci., applicant at the Department of Veterinary-Sanitary Examination, Surgery and Cyepsiology, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 8(8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

**Nadezhda Sergeevna Persaeva**, postgraduate at the Department of Veterinary-Sanitary Examination, Surgery and Cyepsiology, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. 8 8(8672) 53-10-65. E-mail: [ggau.vet@mail.ru](mailto:ggau.vet@mail.ru).

УДК 576.89(908)

**Елизаров А.С.**

## **ФОРМИРОВАНИЕ ОЧАГОВ СПАРГАНОЗА В УСЛОВИЯХ БИОСИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Изучен механизм формирования очагов спарганоза в условиях биосистем Центрального Черноземья Российской Федерации, собран материал по экологии, биологии и распространению спарганума на различных территориальных образованиях Центрального Черноземья, определена зараженность диких животных как половозрелыми, так и личиночными формами *Spirometra erinaceieuropaei* (Rudolphi, 1819). Впервые процеркоиды спиromетры обнаружены у промежуточного хозяина *Ciclops strenuus* (Fischer,

1851). В результате проведенных исследований было установлено, что максимальные показатели экстенсивности контаминации почвы зарегистрированы в Тамбовской области (Моршанский район – 16 положительных проб, экстенсивность контаминации 19,7%), Белгородской области (Корочанский район – 15 положительных проб, экстенсивность контаминации 18,9%) и в Липецкой области (Усманский район – 15 положительных проб, экстенсивность контаминации 17,2%). Наиболее сильное обсеменение воды поверхностных водных объектов отмечено в Рыльском районе Курской области. Из 133 исследованных проб воды 15 (12,7%) содержали яйца спарганума. Как мы предполагаем, попадание яиц спарганума в поверхностные водные объекты обусловлено смывом яиц спарганума дождевыми водами. Наибольшее количество зараженных циклопов находится на территориях районов Курской, Воронежской и Тамбовской областей – 92 (6,26%), 84 (5,71%) и 56 (3,81%) зараженных экземпляра соответственно. Во время изучения зараженности дополнительных хозяев спарганумами (вторыми личиночными стадиями) нами было исследовано 275 животных – инвазированные спарганумом были обнаружены на территориях Курской, Воронежской, Липецкой и Тамбовской областей. Спарганоз обнаружен у двух кабанов, восьми обыкновенных ужей из Карачанского района Белгородской области, двух обыкновенных ужей из Усманского района Липецкой области, а также у пяти ужей из Моршанского района Тамбовской области.

**Ключевые слова:** Центральное Черноземье, спарганоз, *Spirometra erinaceieuropaei*, цестода, копеподы, промежуточные и дополнительные хозяева.

**Введение.** На территории Центрального Черноземья природные очаги цестоды *Spirometra erinaceieuropaei* (Rudolphi, 1819) – возбудителя опасного зооноза спарганоза изучены фрагментарно. В литературе отмечается, что на территории Российской Федерации паразит распространен среди лягушек, змей и диких животных (кабанов, лис, волков, енотовидных собак) в Тверской, Астраханской, Псковской, Новгородской и Курской областях. Инвазирование возбудителем спарганоза может произойти на территориях с поверхностными стоячими водоемами, подтопляемыми территориями, болотистыми и заболоченными участками, где обитают значительные популяции циклопов, амфибий и рептилий, диких животных (волков, лисиц, кабанов), других плотоядных [2, 3]. Подобные экологические условия широко представлены на территории Центрального Черноземья, которое располагается в южной лесостепной подзоне Российской Федерации и включает 5 административных областей: Белгородскую, Воронежскую, Курскую, Липецкую и Тамбовскую.

Целью нашего исследования явилось изучение механизмов формирования очагов спарганоза в биосистемах Центрального Черноземья Российской Федерации. При проведении исследования мы выявили природные факторы, способствующие формированию и стабилизации очагов инвазии, исследовали диких животных – дефинитивных, промежуточных и дополнительных хозяев на наличие половозрелых форм, про- и плероцеркоидов спирометры, а также изучили обсемененность яйцами спирометры объектов окружающей среды.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились на территории областей Центрально-Черноземного экономического района. Нами были выбраны районы исследований, соответствующие условиям, наиболее подходящим для прохождения цикла *S. erinaceieuropaei*: Курская область: Кореневский район (река Крепна), Рыльский район (оз. Большое Малино), Глушковский район (река Сейм), Конышевский район (река Котлевка). Белгородская область: Красногвардейский район (река Сенная), Корочанский район (Солдатское водохранилище), Шебекинский район (река Нежеголь). Воронежская область: Борисоглебский район (река Хопер), Аннинский район (река Анна). Липецкая область: Добровский район (река Воронеж), Усманский район (река Кривка), Задонский район (река Дон). Тамбовская область: Моршанский район (река Рысья), Бондарский район (река Виникляй), Уваровский район (река Ворона).

Неполные гельминтологические вскрытия проводились по Скрыбину, исследование почвы на яйца *S. erinaceieuropaei* проводили методом Романенко (1996) по МУК 4.2.2661–10 «Методы санитарно-паразитологических исследований», исследование воды – при помощи пробоотборника-концентратора гидробиологического «ПробоКонГ», согласно МУК 4.2.1884 – 04. Копепод идентифицировали по определителю семейств и родов копепоид подотряда Cyclopoidea (Crustacea: Soropoda) [4]. Исследовали компрессорным методом. Для обнаружения процеркоидов помещали циклопов на предметное стекло компрессория, накрывали покровным стеклом и микроскопировали. Биологический материал (тушки животных) был предоставлен местными охотниками или найден погибшими на автодорогах. Представители батрахо- и герпетофауны, а также копеподы отлавлива-

лись на открытых водоемах в природных биотопах исследуемых районов. Особи идентифицировались по материалам определителей, монографиям и другим научным работам, посвященным паразитологическим исследованиям [5, 6, 7].

Статистическая обработка материала проводилась общепринятыми методами [1]. Для характеристики зараженности использовали принятые в паразитологии показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ, %), экстенсивность контаминации (%), интенсивность инвазии (ИИ, экз.), интенсивность контаминации (экз.), ошибка среднего ( $\pm m$ ).

Исследования проводились в течение 2018 года на базе Курского государственного университета при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

**Результаты и их обсуждение.** Для изучения источников спарганозной инвазии и путей поступления яиц в окружающую среду мы проводили ряд опытов по выявлению инвазионного материала в почве и воде поверхностных водных объектов. Исследования образцов почв показали, что обсемененность в районах исследования различна. Всего было исследовано 1291 проба почвы. Максимальные показатели экстенсивности контаминации зарегистрированы в Тамбовской области (Моршанский район – 16 положительных проб, экстенсивность контаминации 19,7%), Белгородской области (Корочанский район – 15 положительных проб, экстенсивность контаминации 18,9%) и в Липецкой области (Усманский район – 15 положительных проб, экстенсивность контаминации 17,2%). В Курской области (Коньшевский район) зафиксированы минимальные показатели обсеменения почвы (2 положительные пробы, экстенсивность контаминации 2,3%) – в 8 раз меньше, чем в Тамбовской области. Самая высокая интенсивность контаминации наблюдалась в Моршанском районе Тамбовской области и Красногвардейском районе Белгородской области –  $3,2 \pm 1,5$  и  $3,5 \pm 1,1$  экземпляров инвазионного материала на 1 кг объединенной пробы почвы соответственно. Данные результаты свидетельствуют о подходящих природно-климатических условиях для прохождения цикла цестоды *S. erinacei*.

При исследовании воды поверхностных водных объектов областей и районов Центрального Черноземья всего было исследовано 773 пробы. Отбор осуществляли в светлое время суток, при ясной погоде на территориях, близких к местам обитания дефинитивных, промежуточных и дополнительных хозяев цестоды *S. erinacei*.

Наиболее сильное обсеменение воды поверхностных водных объектов отмечено в Рыльском районе Курской области. Из 133 исследованных проб воды 15 (12,7%) содержали яйца спарганума. Как мы предполагаем, попадание яиц спарганума в поверхностные водные объекты обусловлено смывом яиц спарганума дождевыми водами. В воде других водных объектов ситуация аналогичная. Количество положительных проб крупных рек Центрального Черноземья существенно отличается от проб, взятых из небольших рек, протекающих в районах исследования. Отсутствие положительных проб в крупных реках можно объяснить высокими гидрологическими режимами и наличием специфической речной фауны (благоприятными условиями развития яиц цестоды являются факторы небыстрого течения и наличие значительного числа копепоидов).

При изучении копепоидов на предмет инвазированности личиночными стадиями цестоды мы отлавливали циклопов во всех исследуемых районах. Всего было обработано 1469 экземпляров. При обработке полученных данных мы определили, что наибольшее количество зараженных циклопов, и, следовательно, ЭИ, находятся на территориях районов Курской, Воронежской и Тамбовской областей – 92 (6,26%), 84 (5,71%) и 56 (3,81%) зараженных экземпляра соответственно. Наибольшая ИИ определена нами на территориях тех же районов. Впервые процеркоиды спиromетры нами были обнаружены у промежуточного хозяина – *Ciclops strenuus* (Fischer, 1851). Данные результаты мы объясняем благоприятными экологическими условиями для развития личиночных стадий спиromетры, а также различными факторами внешней среды – инвазионный материал (яйца цестоды) доставляются в водоемы непосредственно дефинитивными хозяевами (лисами).

На территориях районов, где были найдены зараженные экземпляры циклопов, имеются большие количества небольших поверхностных водных объектов со спокойным течением – идеальные условия для развития колоний циклопов. Другим косвенным фактором большого распространения промежуточного хозяина в некоторых районах исследуемых областей являются обыкновенные бобы *Castor fiber* (L., 1758) – строя плотины на небыстрых реках они запруживают воду.

Во время изучения зараженности дополнительных хозяев спарганумами (вторыми личиночными стадиями) нами было исследовано 275 животных. Животные, инвазированные спарганумом, были



обнаружены нами на территориях Курской, Воронежской, Липецкой и Тамбовской областей (рис. 1).

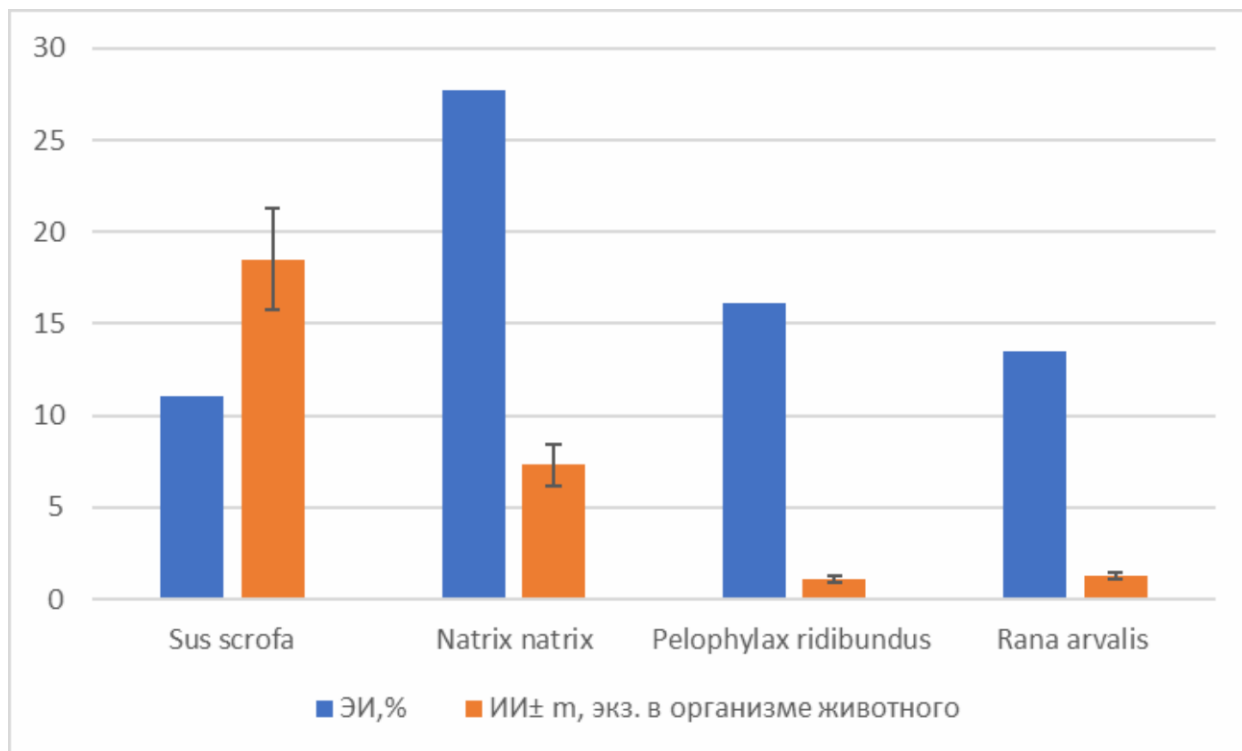


Рисунок 1 – Инвазированность диких животных плероцеркоидами цестоды *S. erinaceiropaei*.

Спарганоз обнаружен у двух кабанов, восьми обыкновенных ужей из Карачанского района Белгородской области, двух обыкновенных ужей из Усманского района Липецкой области, а также у пяти ужей из Моршанского района Тамбовской области. Данные результаты мы можем объяснить благоприятными экологическими условиями, а также большим количеством зараженных циклопов.

Самая высокая ЭИ плероцеркоидов *S. erinaceiropaei* определена у *N. natrix* (27,7%) и *S. scrofa* (11,1%). Наиболее высокие показатели ИИ отмечены у кабана – 18,5 экз./организм животного. Локализация гельминтов различна – под кожей, между мышцами передних и задних конечностей, на брюшине.

Исследования показали, что наибольшее количество зараженных спарганозом животных было обнаружено на территориях Белгородской, Липецкой и Тамбовской областей. Данные результаты объясняются благоприятными экологическими условиями для прохождения всего цикла развития на исследуемых территориях – разнообразие животного мира исследуемых районов и областей (наличие дифинитивных, промежуточных и дополнительных хозяев спиромеры), гидрологические особенности (сеть водоёмов, рек и ручьёв) создают условия для формирования устойчивого природного очага спарганоза. На территориях Усманского района Липецкой области, а также Моршанского района Тамбовской области мы отмечаем водные объекты со спокойным течением, являющиеся местообитанием копепоидов. Также находки лисьих нор позволяют утверждать, что яйца спиромеры попадают в водные объекты дифинитивными хозяевами непосредственно. Вылупляющиеся из яйца корацидии, попадая в тело циклопов, в дальнейшем развиваются в процеркоид. Интенсивный характер движения и высокая концентрация копепоидов в водоёмах определяют частый характер встречи корацидия с циклопом.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о наличии на территориях зараженных районов всех звеньев цепи развития спарганума в природной среде. Выделяющиеся с фекалиями дефинитивного хозяина яйца с паводковыми, дождевыми или тальными водами (в зависимости от времени года) попадают в поверхностные водные объекты. Вышедшие из яиц корацидии заглатываются промежуточными хозяевами – рачками копеподами (*Cyclops leuckarti*, *Mesocyclops leuckarti*, впервые нами обнаруженном зараженном *Ciclops strenuus*), в которых через три недели они превращаются в процеркоидов. Инвазированные рачки заглатываются дополнительными хозяевами, которыми служат лягушки, ужи, ящерицы, кабаны и другие млекопитающие. Для завершения цикла

про- или плероцеркоид должен попасть в организм definitivoного хозяина. Это происходит с водой – с зараженными циклопами, или, как мы полагаем, в редких случаях с зараженным мясом.

#### Заключение

Анализируя полученные данные, считаем, что на территории Центрального Черноземья спарганоз является природно-очаговой инвазией. Основными причинами обильного загрязнения территорий яйцами спарганума, мы считаем, является наличие на территории исследуемых районов зараженных животных, а также благоприятных условий для распространения возбудителя – наличие открытых водных объектов. Попадание инвазионного материала в пойменные водоемы приводит к устойчивой циркуляции паразита, образуя устойчивый природный очаг.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-34-00173).

#### Литература

1. Бреев К.А. Применение негативного биномиального распределения для изучения популяционной экологии паразитов // Методы паразитологических исследований. Л.: Наука. – 1972. – №. 6. – С. 70.
2. Горохов В.В. и др. Возвращающиеся паразиты и паразитарные болезни // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2008. – №. 1. – С. 54-56.
3. Горохов В.В. и др. Спириометроз (спарганоз) животных // Ветеринария. – 2001. – №. 12. – С. 13-15.
4. Казаченко В.Н. Определитель семейств и родов паразитических копепоид (Crustacea: Copepoda) рыб. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2001. - Часть 1. - 161 с. Часть 2. - 253 с.
5. Рыженко Г.Ф. Биология и морфология *S. erinacei-europaei* - возбудителя спириометроза животных и человека. Диссер. канд. биол. наук, 1969. 318 с.
6. Wiwanitkit V. Multiple Sparganosis // Archives of plastic surgery. – 2014. – Т. 41. – №. 2. – С. 181-181.
7. Wongkulab P., Sukontason K., Chaiwarith R. Sparganosis: a brief review // J Infect Dis Antimicrob Agents. – 2011. – Т. 28. – С. 77-80.

#### **A.S. Elizarov. SPARGANOSIS FOCI FORMATION IN CONDITIONS OF BIOSYSTEMS IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION.**

The mechanism of sparganosis foci formation in the conditions of biosystems in the Central Chernozem region of the Russian Federation is studied, the material on ecology, biology and distribution of sparganum in various territorial units of the Central Chernozem region is collected, wild animals infection with both mature and larval forms of *Spirometra erinacei-europaei* (Rudolphi, 1819) is defined. First procercooids spirometra were identified in an intermediate host *Cyclops strenuus* (Fischer, 1851). The research results showed that the maximum indicators of extensity of soil contamination was registered in the Tambov region (Morshansky district – 16 positive tests, the contamination extensity – 19,7%), in the Belgorod region (Korochansky district – 15 positive tests, the contamination extensiveness – 18,9 %) and in the Lipetsk region (Usmansky district – 15 positive tests, the contamination extensiveness – 17,2 %). The strongest water contamination of the surface water bodies was observed in Rylsky district of the Kursk region. Of the 133 studied water tests, 15 (12,7%) contained sparganum eggs. We believe that sparganum eggs entry into the surface water bodies is due to washing eggs sparganum with rainwater. The largest number of infected Cyclops is located in the areas of Kursk, Voronezh and Tambov regions – 92 (6,26%), 84 (5,71%) and 56 (3,81%) of infected copies respectively. In the process of studying the additional hosts infection with sparganum (second larval stages) we investigated 275 animals – infected with sparganum were found in the Kursk, Voronezh, Lipetsk and Tambov regions. Sparganosis was found in two wild boars, eight grass-snakes from Karachansky district of the Belgorod region, two grass-snakes, from Usmansky district of the Lipetsk region, as well as five grass-snakes from Morshansky district of the Tambov region.

*Keywords: Central Chernozem region, sparganosis, Spirometra erinacei-europaei, cestode, copepods, intermediate and additional hosts.*

**Елизаров Александр Сергеевич**, к.б.н., старший научный сотрудник НИИ паразитологии Курского государственного университета. 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, т. (4712) 70-38-23. E-mail: [yelizarov\\_alex@mail.ru](mailto:yelizarov_alex@mail.ru).

**Elizarov Alexander Sergeevich**, Cand.Biol.Sci., senior researcher at the Research Institute of Parasitology of Kursk State University. 305000, Kursk, 33 Radischev Str., tel. (4712) 70-38-23. E-mail: [yelizarov\\_alex@mail.ru](mailto:yelizarov_alex@mail.ru).



УДК 581.522 + 58.02

Елагина Д.С., Архипова Н.С., Воробьев В.Н.

**КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТАЛЛОУСТОЙЧИВОСТИ  
*AMARANTHUS RETROFLEXUS* L.**

Щирица (*A. retroflexus* L.), как сорничающий вид, часто произрастает в условиях полиметаллического загрязнения, в связи с этим исследования металлоустойчивости ценопопуляций (ЦП) из разных по уровню техногенного воздействия местообитаний представляет как теоретический, так и практический интерес. В течение вегетации 2015–2017 гг. пробы растений (*A. retroflexus* L.), семян и пыльцы отбирали на территории Республики Татарстан (РТ), из ЦП с разной степенью техногенной нагрузки, которую оценивали по суммарному количеству автомобилей (от 99 до 4,5 тыс. авто/час). В статье представлены результаты анализа содержания тяжелых металлов (ТМ) (Zn, Cu, Cd, Pb, Ni) в фитомассе *A. retroflexus* L., отмечена тенденция более высокого накопления ТМ растениями с участков с большей интенсивностью автомобильного движения. При этом содержание Zn (14,6–25,3) и Cu (4,1–8,9 мг/кг) находится в пределах ПДК и фонового уровня, а для высокотоксичного Cd отмечены превышения допустимых значений в 4–9 раз. Содержание Pb значительно превышает фоновое (2–4 раза), что допускает возможность его некорневого поглощения. Семена, отобранные с растений исследуемых ЦП, проращивали в растворах солей ТМ. Выявлено, что энергия прорастания (в 5 раз) и всхожесть (в 2 раза) в среднем были выше у образцов из ЦП (1 и 2) с меньшей техногенной нагрузкой, во всех вариантах проращивания на растворах ТМ. Отмечено возрастание (в 2 раза) доли стерильных пыльцевых зерен *A. retroflexus* L. с увеличением техногенной нагрузки на участках. Был составлен сравнительный ряд металлов по их токсичности для *A. retroflexus* L.: Cd и Cu > Zn и Pb > Ni.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, всхожесть, жизнеспособность пыльцы, энергия прорастания семян, длина проростка, длина корешка.

Источниками поступления тяжелых металлов (ТМ) в окружающую среду являются промышленные и теплоэнергетические предприятия, а также автотранспорт. Растения поглощают ТМ как корнями из почвы, так и из атмосферы через листья. Ранее нами было показано, что продуктивность растений амаранта запрокинутого, произраставшего на условно-контрольных участках, была в 3–5 раз выше, чем у растений городских ценозов. Причинами снижения его биомассы в городских ЦП может быть как уровень техногенной нагрузки, так и недостаточное плодородие почвы. Щирица показала выраженную способность к накоплению и транслокации из корней в надземные органы

Cd, Pb и Cr [1]. Однако, из литературы известно, что устойчивость растений к ТМ не коррелирует с ограничением поступления их ионов. Более того, металлоустойчивые виды и популяции зачастую поглощают даже больше металлов, чем чувствительные [2]. Устойчивость растений определяется разными параметрами, в том числе и семенной продуктивностью, являющейся одним из важнейших показателей адаптации вида в конкретных условиях обитания [3].

Накапливаясь в органах и тканях растений, ТМ оказывают негативное воздействие на физиологические процессы растений. Основное количество загрязняющих веществ накапливается в вегетативных органах, но репродуктивная система также подвергается значительному негативному воздействию. Мужская генеративная сфера растений может служить показателем экологического благополучия: под воздействием антропогенных загрязнителей часто снижается жизнеспособность и качество пыльцы [4].

Известны такие стратегии защиты растений от тяжелых металлов как снижение поглощения клеткой, связывания ионов металлов в вакуолях путем образования комплексов, связывания фитохелатинами, активации различных антиоксидантов [5]. В то же время, механизмы, с помощью которых прорастающие семена противостоят тяжелым металлам, остаются в значительной степени неизвестными. Понимание таких стратегий семян для преодоления стресса приведет к улучшению сельскохозяйственной продукции, несмотря на токсичность почвы, загрязненной тяжелыми металлами.

Целью данной работы было изучение влияния степени техногенной нагрузки на металлоустойчивость ценопопуляций *Amaranthus retroflexus* L.

**Материал и методы исследования.** В качестве объекта исследований была выбрана щирица запрокинутая *Amaranthus retroflexus* L. – растение семейства Amaranthaceae, род *Amaranthus*. Щирица запрокинутая или амарант запрокинутый – однолетнее травянистое сорное растение. Он одним из первых появляется на пустырях и заброшенных сельскохозяйственных угодьях. Предпочитает гумусные, водопроницаемые, богатые питательными веществами, и прежде всего, азотом, почвы. Североамериканский вид, широко расселившийся по всем континентам и ныне космополит. Растет по окраинам полей, в огородах, садах, по обочинам дорог, в населенных пунктах, на свалках и пустырях. В местах массового произрастания семена могут быть использованы на корм домашней птице. Молодые растения скормливают домашнему скоту. Пригоден на силос. Листья амаранта запрокинутого богаты аминокислотами, дубильными веществами, каротином. Наземные части растения содержат витамины А, С, D, Е, а также флавоноиды (кверцетин, треолин, рутин). Было замечено, что корни содержат широкое разнообразие непренилированных и пренилированных фенолпропаноидов – недавно открытых вторичных метаболитов [6].

Исследования проводили на протяжении вегетационных сезонов 2015–2017 гг., были изучены растения щирицы запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.) из разных ценопопуляций (ЦП). Места сбора были выбраны таким образом, чтобы интенсивность движения автомобилей и уровень антропогенной нагрузки варьировали в широком диапазоне.

Пробы растений, семян и пыльцы отбирали в 100 км к северо-востоку от Казани в с. Балтаси (ЦП 1) и на территории г. Казани с участков ул. Кремлевская (ЦП 2), ул. Горьковское шоссе (ЦП 3), ул. Татарстан (ЦП 4).

Сбор растений проводили в биотопах, расположенных в разных частях г. Казани, отличающихся условиями рельефа, характером и типом застройки. Участок «Горьковское шоссе» расположен в промышленном районе с интенсивным движением всех видов транспорта; участок «Университет» – в исторической части города, на территории Казанского (Приволжского) федерального университета (КФУ) на ул. Профсоюзной, где движение грузового и общественного транспорта ограничено. Улица Татарстан в Казани является одной из центральных улиц города и представляет из себя широкий и длинный проспект. Рядом с участком сбора находятся Казанский автовокзал, железнодорожные пути, АЗС Татнефть-центр и парк.

По суммарному количеству автомобилей исследованные участки составили следующий возрастной ряд интенсивности автомобильного движения (табл. 1).

Таблица 1 – Интенсивность движения на исследуемых участках  
(среднее  $\pm$  SD, n=10).

№ п/п	Участки исследования	Интенсивность движения, авто/час	Характеристика автомобильного движения
1	с. Балтаси	99 $\pm$ 5	низкое
2	Улица Кремлевская	2296 $\pm$ 118	среднее
3	Улица Татарстан	3764 $\pm$ 135	высокое
4	Улица Горьковское шоссе	4564 $\pm$ 120	очень высокое

#### *Определение ТМ в побегах*

Растения из каждой ЦП собирали в периоды цветения-плодоношения 2015–2017 годы, сушили до воздушно-сухого состояния, определяли биомассу (сухой вес). Элементный состав растительного сырья (Zn, Cu, Pb, Cd, Ni) анализировали методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе Aanalyst 400 (Perkin Elmer) по общепринятой методике (ГОСТ 30692-2000) на базе аккредитованной лаборатории Института проблем экологии и недропользования АН РТ. Полученные нами данные сравнивали с предельным содержанием элементов по ОСТ 10242-2000, в качестве фонового содержания элементов использовали сведения о состоянии травянистых растений Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника (ВКГПБЗ) [7].

#### *Оценка параметров прорастания семян*

Семена, собранные с растений каждой ЦП, подвергали холодной стратификации в течение 3 месяцев, после чего проращивали в чашках Петри по 100 штук на дистиллированной воде (контроль). Для каждой ЦП был свой контрольный вариант. В опытные варианты добавляли ионы ТМ (1 мМ) в виде следующих солей: ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O, Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O, NiSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O. Определяли энергию прорастания семян на 3 день, всхожесть на 7 день, длину корешка и длину проростка.

#### *Определение качества пыльцы*

Для определения качества пыльцы соцветия, собранные с каждого участка исследования, фиксировали в растворе 70%-го спирта. Для определения нормальных и abortивных пыльцевых зерен проводили окрашивание препарата слабым раствором йода. По окраске пыльцевых зерен делали вывод относительно жизнеспособности пыльцы [4]. Фертильная пыльца окрашивается, стерильная не содержит крахмала и остается неокрашенной. Также мы обращали внимание на форму пыльцевых зёрен, выявляя деформированные.

#### *Статистический анализ*

Статистическую обработку экспериментального материала проводили с использованием стандартных статистических методов и компьютерных программ MS EXCEL, STATISTICA 10. Значимость отличий между показателями проверяли с помощью критерия Манна-Уитни при  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Формирование химического состава растений в естественных условиях происходит при одновременном воздействии большого количества факторов внешней среды, в том числе геохимических условий экотопа и техногенного поступления элементов в окружающую среду. Сравнение содержания ТМ в побегах исследуемых растений с ПДК и региональным фоном представлено в табл. 2.

При оценке степени загрязнения растительного сырья ориентировались на установленные [7] фоновые содержания ТМ в растениях ВКГПБЗ. Растительность, исследованная при разработке регионального фона, не проявляла признаков угнетения, растения находились в соответствующей видовой специфике фенофазы, их элементный состав формировался и показал приспособленность к эколого-геохимическим особенностям почв и считается фоновым и оптимальным для растений этого региона.

В изученных нами ЦП превышение фоновых значений было отмечено для никеля (в 1,2-1,9) и свинца (в 2-4) во всех ЦП, меди (в 1,2-2 раза) для ЦП 2,3 и 4. Для кадмия незначительно превышение фонового содержания в растениях ЦП 3 и 4. Содержание цинка в побегах исследуемого растения находится в пределах регионального фона. Превышение фоновых значений свидетельствует о техногенном поступлении металлов в почву, а также об их поступлении через надземные органы. ЦП 2-4 находятся в пределах крупного мегаполиса и здесь чаще наблюдаются случаи антропогенного загрязнения окружающей среды.

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в воздушно-сухой надземной массе растений щирицы запрокинутой исследуемых ценопопуляций (мг/кг)

ТМ	ЦП 1	ЦП 2	ЦП 3	ЦП 4	ПДК	Региональный фон в растениях [7]
Zn	14,6±3,5	14,19±1,59	17,71±1,74	25,35±5,19	50	30
Cu	4,1±0,69	5,69±0,46	8,94±8,94	7,21±1,18	30	4,55
Cd	0,13±0,02	<b>0,12±0,03</b>	<b>0,24±0,06</b>	<b>0,27±0,05</b>	0,03	0,21
Pb	3,5±1,89	4,25±1,71	4,39±2,38	<b>5,44±3,44</b>	5,0	1,31
Ni	3,7±1,32	3,17±1,17	2,55±0,93	2,4±1,35	-	1,96

Примечание: полужирным шрифтом выделены случаи превышения ПДК.

При определении предельного содержания микроэлементов в растениях мы ориентировались на отраслевой стандарт для искусственно высушенных травяных кормов, т.к. *A. retroflexus* L. часто используют в кормовых целях. Как правило, контролю подвергают кормовую растительность, подозреваемую на токсичность, особенно в районах, имеющих экологически опасные производства.

Нами отмечено превышение ПДК кадмия в 4-9 раз у растений всех ЦП и незначительно превышение ПДК свинца у растений ЦП 4. Интенсивность биоаккумуляции кадмия в нашем исследовании не зависела от приуроченности растений к городским, либо сельским ценозам. Из литературных источников известно, что приоритетными ТМ, подлежащими систематическому контролю, являются кадмий, свинец, медь и цинк, так как на территории РТ выявлены участки геохимических аномалий с повышенным в 1,5–2 раза содержанием металлов, по сравнению с их средним содержанием в почвах Русской равнины [7].

В целом, отмечена тенденция более высокого накопления тяжелых металлов растениями с участков в большей степени подверженных техногенным воздействиям. В то же время, в литературе имеются сведения, что длительное воздействие повышенного содержания ТМ в среде вызывает физиологические и морфологические изменения, которые со временем закрепляются наследственно. Такие растения хорошо растут на обогащенных ТМ субстратах и входят в состав металлофитных флор [2].

Представляло интерес сравнить качество пыльцы с растений разных ЦП, так как известно, что одним из негативных факторов влияния ТМ на растительный организм является воздействие на генеративную сферу. Было изучено всего 6000 пыльцевых зерен, 1500 с каждой ЦП (рис. 1). Исследование показало, что в каждой пробе встречались как сильно окрашенные, так и неокрашенные пыльцевые зерна. Доля деформированных пыльцевых зерен составляла 3-5% от общего числа.

Отмечен тренд повышения количества стерильных пыльцевых зерен щирицы запрокинутой с возрастом техногенной нагрузки на участках.

Известно [4], при повышенной антропогенной нагрузке достоверно увеличивается количество стерильной пыльцы и падает ее способность накапливать крахмал, при этом, чем хуже экологическая обстановка, тем выше процент содержания патологической пыльцы. В условиях экологического неблагополучия растения продуцируют большое количество тератоморфных (уродливых) и стерильных пыльцевых зерен [8].

Другим показателем, характеризующим устойчивость генеративной сферы растений, является качество семян. Исследуя влияние солей свинца, кадмия, меди, никеля и цинка на всхожесть семян дикорастущих растений щирицы запрокинутой (табл. 3), мы выявили, что семена из разных ЦП обладали неодинаковой энергией прорастания и всхожестью.

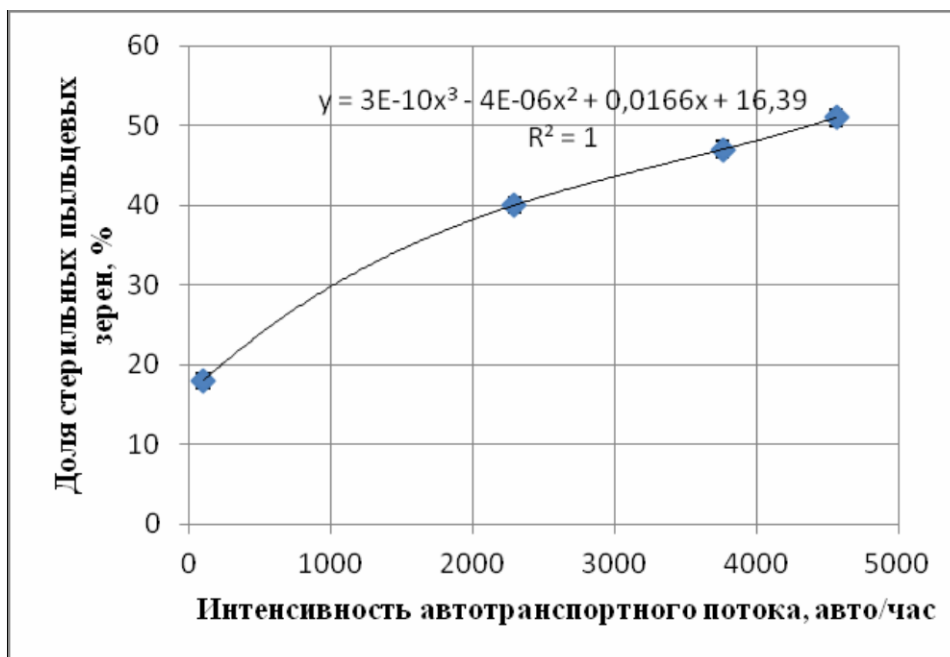


Рисунок 1 – Зависимость доли стерильных пыльцевых зерен от интенсивности автомобильного трафика.

Таблица 3 – Ростовые характеристики семян щирицы запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.) из разных ценопопуляций при экспозиции на растворах солей ТМ

ТМ	ЦП	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Длина проростка ± SD, см	Длина корешка ± SD, см
Zn	1	50	57,3	1,6±0,4	0,91±0,32
	2	35	42,3	1,64±0,51	0,6±0,4
	3	6	12	1,43±0,5	0,67±0,33
	4	9,3	18,6	0,81±0,31	0,36±0,23
Pb	1	46	52	2,74±0,34	1,25±0,36
	2	45,6	48,3	3,21±0,5	1,11±0,31
	3	9,3	15	2,43±0,56	1,09±0,41
	4	2,6	7,3	2,86±0,85	0,49±0,25
Cu	1	60	68,6	1,35±0,5	0,14±0,06
	2	43,3	50,6	1,18±0,38	0,13±0,05
	3	4,6	12,6	1,16±0,5	0,17±0,07
	4	14,6	20,6	0,9±0,3	0,13±0,05
Cd	1	57,3	68,6	0,74±0,15	0,12±0,05
	2	41,6	52,6	0,73±0,18	0,14±0,06
	3	6,3	12,6	0,41±0,25	0,08±0,1
	4	7,3	26,3	0,75±0,17	0,13±0,05
Ni	1	51,3	59,3	3,52±0,43	4,22±1
	2	44,3	54,6	3,02±0,35	3,34±0,82
	3	7,3	12,6	2,97±0,6	3,32±0,8
	4	4	14,6	2,95±0,51	3,22±0,43
Контроль	1	55	88	3,5±0,6	3,9±0,98
	2	49	88	3,4±0,54	3,4±0,75
	3	40	77	2,8±0,8	3,4±1,2
	4	41	70	2,3±0,85	2,8±1

Расчеты показали (табл. 4), что энергия прорастания семян ЦП 1 и 2 составляла от 71 до 94 % от контроля, а в вариантах с Cu и Cd наблюдали даже небольшую стимуляцию (на 4-9%). Ингибирование всхожести в растворах исследуемых металлов в среднем составляло около 37% по сравнению с контролем. Тогда как ингибирование энергии прорастания семян ЦП 3 и 4 (повышенная техногенная нагрузка) было в среднем 82, а всхожести – 79 % от контроля.

Таблица 4 – Влияние ТМ на энергию прорастания и всхожесть семян щиряцы запрокинутой исследуемых ЦП (% от контроля)

ЦП	Энергия прорастания, %				
	Zn	Pb	Cu	Cd	Ni
1	91	84	109	104	93
2	71	94	88	85	90
3	15	23	11,5	16	18
4	23	6,3	36	18	10
ЦП	Всхожесть, %				
	Zn	Pb	Cu	Cd	Ni
1	65	59	77	78	67
2	48	54,5	57	60	62
3	16	19,5	16	16,4	16
4	26	10,4	30	38	21

Трудно выделить, какой металл был наиболее токсичным для прорастания семян щиряцы, так как значения энергии и всхожести в вариантах варьируют. Это можно объяснить тем, что семенная кожура является барьером на пути поступления ионов металлов и избирательно транспортирует их из среды.

Основные эффекты ТМ проявляются в уменьшении длины корня и побега, окислительном повреждении, изменении мембраны, изменения метаболизма сахара и белка, потери питательных веществ [9], все это способствует снижению качества семян.

Для удобства интерпретации данных по влиянию ТМ на ростовые процессы рассчитали индекс толерантности ( $I_T$ ), как отношение величины измеряемого показателя в опыте к величине этого показателя в условиях контроля (табл. 5).

Таблица 5 – Индексы толерантности Уилкинсона, рассчитанные для щиряцы запрокинутой из разных ЦП при экспозиции на растворах солей ТМ

ЦП	Zn				Pb				Cu				Cd				Ni			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Длина проростка	0,46	0,48	0,51	0,35	0,78	0,94	0,87	1,24	0,39	0,35	0,41	0,39	0,21	0,21	0,15	0,33	1,01	0,89	1,06	1,28
Длина корешка	0,23	0,18	0,19	0,11	0,32	0,33	0,31	0,14	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,02	0,04	1,08	0,98	0,95	0,95

Как видно из табл. 6, значения  $I_T$  в большинстве случаев были меньше 1, что свидетельствует об угнетении ростовых процессов солями ТМ. Исключение составляет экспозиция на солях Ni (здесь самые высокие значение  $I_T$ ).

Хорошо известно, что возрастающие дозы тяжелых металлов вызывают у растений в первую очередь замедление роста корней. Это связано с тем, что корни являются первым барьером на пути транспорта металлов из почвы в растение, и именно корень берет на себя основную функцию по их



аккумуляции и детоксикации. Действительно, все значения  $I_T$  для корня были ниже, чем для проростка, более чем в 2 раза, а в отдельных вариантах (Cd и Cu) на порядок ниже. Значения  $I_T$  для длины проростка в целом выше, чем для длины корня. Менее токсичными по отношению к проросткам были растворы свинца и никеля, где наблюдали либо стимуляцию, либо незначительное ингибирование, тогда как остальные металлы существенно (в 2 раза и более) тормозили рост побега щиряцы.

Сопоставить эффект изученных ТМ на рост щиряцы можно по рис. 2. Выявленные зависимости для проростка и корешка носили сходный характер, поэтому на диаграммах представлены только данные по длине корешка. Для обсуждения были выбраны ЦП 1 и 4, как наиболее различающиеся по степени техногенной нагрузки.

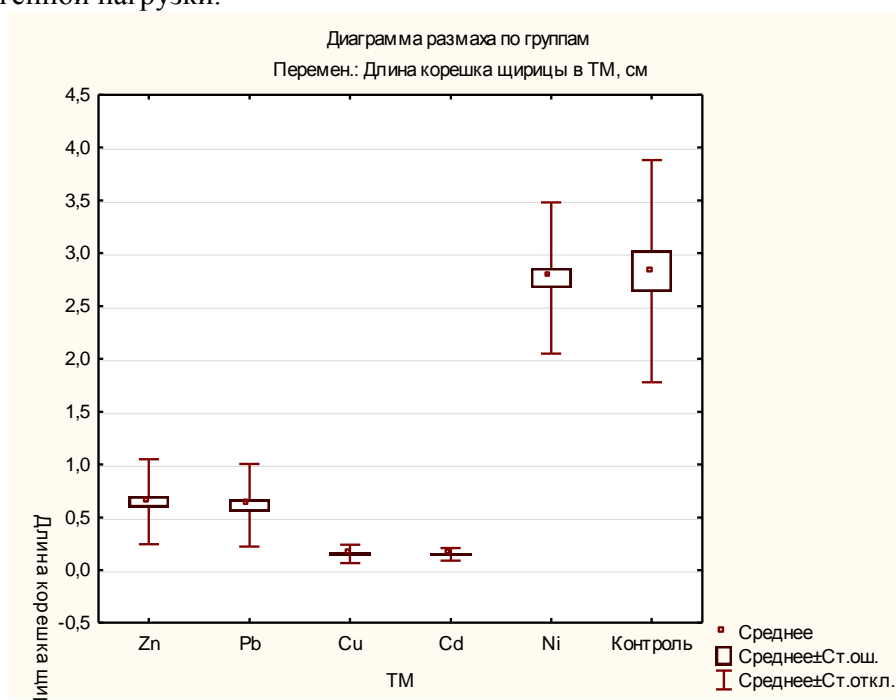


Рисунок 2 (а). Длина корешка (пробы семян с Уч. №4).

\*Значимых отличий нет между Zn-Pb, Cu-Cd, Ni-Контроль, остальные значимы.

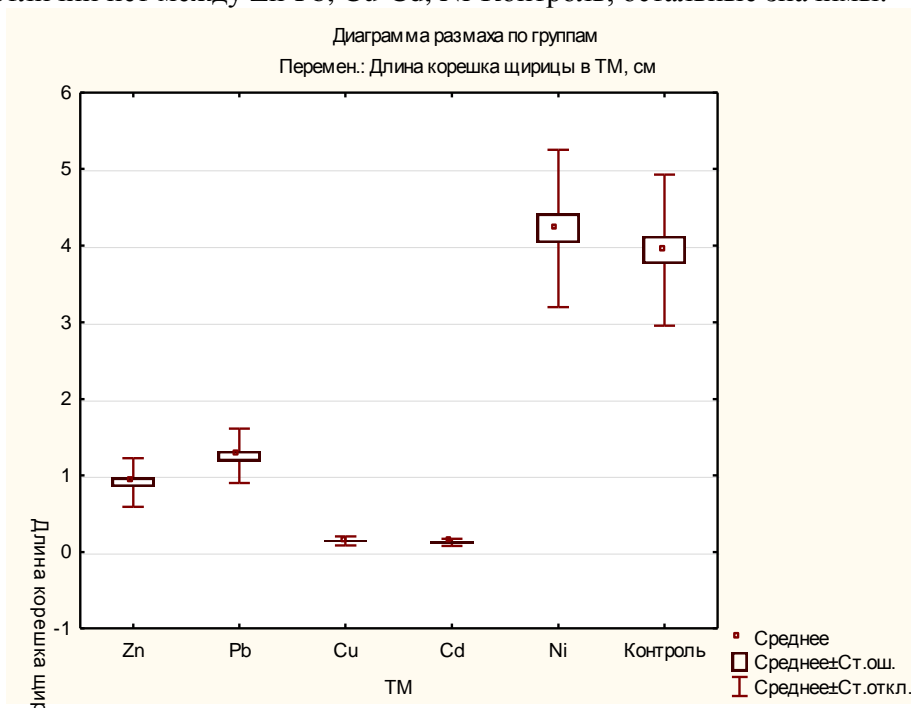


Рисунок 2 (б). Длина корешка (пробы семян с Уч. №1).

\*Значимых отличий нет между Cu-Cd, Ni-Контроль, остальные значимы.

Наиболее токсичными металлами оказались Cu и Cd, а также Pb и Zn, они существенно замедляли или полностью блокировали процесс прорастания корешка. Наименее токсичным был Ni. Заддержка начальных этапов развития и торможение роста является общим проявлением токсичности тяжелых металлов для растений [10], что связано в первую очередь с их прямым действием на деление и растяжение клеток.

В отличие от показателей энергии прорастания и всхожести для ростовых характеристик щирицы запрокинутой (длина проростка и длина корешка) не было выявлено четкой зависимости металлоустойчивости от места сбора семян. Значения по данным показателям с городских и загородной ЦП значимо не отличались.

### Выводы

1. Отмечено повышение содержания Cd, Cu, Zn и Pb в побегах *Amaranthus retroflexus* L. с увеличением техногенной нагрузки на участках. Растительное сырье как городских, так и сельских ценозов аккумулировало в биомассе высокотоксичные свинец и кадмий, что необходимо учитывать при заготовке и использовании данного растения. Сорничаящий вид *A. retroflexus* L. представляет интерес как кормовое растение, богатое биологически активными веществами (с учетом экологической безопасности).

2. Качество пыльцевых зерен щирицы запрокинутой зависело от условий произрастания. Доля стерильных зерен возрастала (более чем в 2 раза) с увеличением техногенной нагрузки на участках.

3. Ответная реакция семян *Amaranthus retroflexus* L. исследованных ценопопуляций на воздействие солей ТМ была очень вариабельна. В отдельных случаях наблюдали стимуляцию прорастания семян и ростовых процессов ( $I_T > 1$ ), но чаще ингибирование. В целом, металлоустойчивость семян и проростков у образцов из ценопопуляций с меньшей техногенной нагрузкой была выше. Был составлен сравнительный ряд металлов по их токсичности для проростков *Amaranthus retroflexus* L.:  $Cd \text{ и } Cu > Zn \text{ и } Pb > Ni$ .

**Авторы выражают благодарность** Сибгатуллиной Мадине Шавкатовне, к.б.н., ученому секретарю Института проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан за помощь в определении содержания тяжелых металлов в растительных образцах.

### Литература

1. Елагина Д.С. Изучение особенностей накопления тяжелых металлов растениями *Amaranthus retroflexus* L. / Д.С. Елагина, Н.С. Архипова, М.Ш. Сибгатуллина / Сборник научных трудов четвертой научно-практической конференции «Молодые учёные и фармация XXI века». М.: ВИЛАР, 2016. С.189-195.

2. Башмаков Д.И. Эколого-физиологические аспекты аккумуляции и распределения тяжелых металлов у высших растений / Д.И. Башмаков, А.С. Лукаткин; под общ.ред. проф. А.С. Лукаткина. – Саранск: Мордов. ун-т, 2009. – 236 с.

3. Дибиров М.Д. Структура изменчивости признаков семенной продуктивности *Allium gunibicum* Miscz. ex Grossh. При интродукции вдоль высотного градиента / М.Д. Дибиров, Р.М. Османов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №4. – С.143-147.

4. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. - М.: Агропромиздат, 1988. - 271 с.

5. DalCorso G. Regulatory networks of cadmium stress in plants / G. DalCorso, S. Farinati, A. Furini // Plant Signal Behav. 2010; 5: 663–7.

6. Fiorito S. A re-investigation of the phytochemical composition of the edible herb *Amaranthus retroflexus* L. / S. Fiorito, F. Epifano, R. Palmisano, S. Genovese, V.A. Taddeo // J Pharm Biomed Anal. 2017. Sep. 5; 143:183-187. DOI: 10.1016/j.jpba.2017.05.051.

7. Сибгатуллина М.Ш. Оценка биогеохимического состояния травянистых растений и почв Волжско-Камского заповедника / М.Ш. Сибгатуллина [и др.] // Ученые записки Казанского университета. Естественная серия. 2014. Т. 156, Кн. 2. – С. 87-102.

8. Лазарева О.В. Методические аспекты анализа функциональных особенностей пыльцы в целях палиноиндикации / О.В. Лазарева, Н.Б. Лаврова // Геология и полезные ископаемые. Петрозаводский карельский научный центр РАН. 2012. Вып.15. – С.165-167.

9. Pourrut B. Lead uptake, toxicity, and detoxification in plants / B. Pourrut, M. Shahid, C. Dumat, P. Winterton, E. Pinelli // Rev Environ Contam Toxicol. 2011. 213:113–36.

10. Malik R.N. Heavy metal contamination and accumulation in soil and wild plant species from industrial area of Islamabad, Pakistan / R.N. Malik, S.Z. Husain, I. Nazir // Pak J Bot . 2010. 42(1): 123–127.

#### **D.S. Elagina, N.S. Arkhipova, V.N. Vorobyov. COMPREHENSIVE STUDYING THE METAL RESISTANCE OF *AMARANTHUS RETROFLEXUS* L.**

Amaranth (*A. retroflexus* L.) as a weed, often grows in conditions of polymetallic contamination, in this regard, studying the metal resistance of cenopopulations from habitats with different level of technogenic impact is of both theoretical and practical interest. During the growing season between 2015 and 2017, samples of plants (*A. retroflexus* L.), seeds and pollen were selected in the territory of the Republic of Tatarstan from cenopopulations with different level of technogenic impact, which was estimated by the total number of cars (from 99 to 4,5 thousand cars/hour). The article presents the results of the analyzed content of heavy metals (Zn, Cu, Cd, Pb, Ni) in the phytomass of *A. retroflexus* L., and shows the tendency of higher heavy metal accumulation by plants from areas with great intensity of road traffic. In this case, the content of Zn (14,6-25,3) and Cu (4,1-8,9 mg/kg) is within the MPC and the background level, and highly toxic Cd exceeded the permissible values by 4-9 times. The Pb content significantly exceeds the background (2-4 times), which allows the possibility of its foliar absorption. Seeds selected from the plants of the studied cenopopulations were germinated in solutions of heavy metal salts. It was found that the germination energy (by 5 times) and germination (by 2 times) on average were higher in samples from the cenopopulations (1 and 2) with a lower technogenic impact, in all variants of germination using heavy metal solutions. The proportion of sterile pollen grains of *A. retroflexus* L. increased (by 2 times) with the increase of technogenic impact on the plots. A comparative range of metals by their toxicity for *A. retroflexus* L. was made: Cd > Cu > Zn > Pb > Ni.

*Keywords: heavy metals, germination, pollen viability, seeds germination energy, sprout length, root length.*

**Елагина Дарья Сергеевна**, аспирант кафедры биоэкологии, гигиены и общественного здоровья ИФМиБ К(П)ФУ. 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 76, к.1. E-mail: [DSElagina@kpfu.ru](mailto:DSElagina@kpfu.ru).

**Архипова Наталья Степановна**, к.б.н., доцент кафедры биоэкологии, гигиены и общественного здоровья, ИФМиБ К(П)ФУ. 420015, г. Казань, ул. К.Маркса, 76, к.1, т. (8843) 236-81-16. E-mail: [NSArhipova@kpfu.ru](mailto:NSArhipova@kpfu.ru).

**Воробьев Владимир Николаевич**, к.б.н., доцент кафедры ботаники и физиологии растений, ИФМиБ К(П)ФУ; научный сотрудник лаборатории биофизики транспортных процессов Казанского института биохимии и биофизики КазНЦ РАН. 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18; 420111, г. Казань, ул. Лобачевского, 2/31, а/я 30. E-mail: [Vorobyev@kibb.knc.ru](mailto:Vorobyev@kibb.knc.ru).

**Darya Segeevna Elagina**, postgraduate at the Department of Bioecology, hygien and public health, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan Federal University (IFMB). 420015, Kazan, 76 K. Marx str., Fl. 1. E-mail: [DSElagina@kpfu.ru](mailto:DSElagina@kpfu.ru).

**Natalya Stepanovna Arkhipova**, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Bioecology, hygien and public health, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan Federal University (IFMB). 420015, Kazan, 76 K. Marx str., Fl. 1. E-mail: [NSArhipova@kpfu.ru](mailto:NSArhipova@kpfu.ru).

**Vladimir Nikolaevich Vorobyov**, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Botany and plants physiology, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan Federal University (IFMB); researcher at the laboratory of Biophysisc of transport processes, Kzan Institute of Biochemistry and Biophysics, Kazan Scientific Centre of RAS. 420008, Kazan, 18 Kremlevskaya str; 420111, Kazan, 2/31 Lobachevsky str., P.O. box 30. E-mail: [Vorobyev@kibb.knc.ru](mailto:Vorobyev@kibb.knc.ru).

УДК 599.735.52

Дзуев Р.И., Дзуев А.Р., Евгажукова А.А.

**ОСОБЕННОСТИ ХРОМОСОМНОГО НАБОРА  
И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАВКАЗСКОЙ СЕРНЫ *RUPICAPRA  
RUPICAPRA CAUCASICA LYDDEKER, 1910 НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ***

Всестороннее изучение копытных млекопитающих, в том числе серны (*R. rupicapra* Lyddeker, 1910), являющихся важным компонентом горно-лесных экосистем, является весьма актуальным. Несмотря на хорошую изученность этого отряда в прошлом, многие вопросы биологии, экологии, биогеографии, кариосистематики, динамики численности остаются малоизученными, особенно в условиях антропогенной трансформации экосистем Северного Кавказа. В работе представлены материалы, полученные в результате многолетних комплексных исследовательских работ, проводимых териологами Кабардино-Балкарского госуниверситета (с 1968 по 2018 гг.) на территории Северного Кавказа, как в горизонтальном, так и высотном направлениях. Впервые приводятся данные по изучению хромосомного набора кавказской серны, которая происходит на территории Кабардино-Балкарской Республики, а именно с Баксанского ущелья на высоте 2500 м н.у.м. Цитогенетические исследования соматических клеток (костный мозг и периферическая кровь) серн, принадлежащей трибе *Rupicapriini* семейства *Bovidae*, выявили кариотип с 58 хромосомами, в том числе 56 акроцентриков и одной парой крупных метацентриков. Основное число плеч хромосом равно 60. Половые хромосомы представлены: X-хромосома крупный акроцентрик, а Y – точечный элемент. В настоящее время серна на Северном Кавказе имеет весьма ограниченное распространение, носит дизъюнктивный характер. Нижняя граница ареала на Западном Кавказе составляет от 600-700 м, а верхняя до 3000 м, по нашим данным и учетным сведениям организаций, распространенность очень низка и не превышает 1500-2000 особей. В соседнем эльбрусском варианте, соответственно, от 1500-3500 м. В бассейне р. Терек (Терский район) оно составляет от 800-2500 м.

**Ключевые слова:** экология, биология, численность, ареал, хромосомный набор, биотоп, высокогорье.

**Введение.** Серна (*Rupicapra rupicapra* Linnaeus, 1758) – это один из видов копытных млекопитающих Кавказа, нуждающихся в особой охране. Она занесена в Красную книгу РФ и всех северокавказских краев и республик. Обусловлено это тем обстоятельством, что в XIX – начале XX вв. серна являлась фоновым видом горнолесных и горно-луговых ландшафтов, в настоящее время серна имеет на Кавказе весьма ограниченное распространение [1, 2]. Ее поселение, по мнению В.Е. Соколова и А.К. Темботова, имеет вид узкой полосы с многочисленными разрывами [3]. Вместе с тем, серна является важным компонентом средне- и высокогорных экосистем Кавказа, сохранение которых в настоящее время должно базироваться на познании биологического разнообразия всех слагаемых его видов. В связи с этим детальное изучение отдельных популяций вида в конкретных условиях обитания представляет значительный теоретический и практический интерес.

Несмотря на изложенное выше обстоятельство, многие вопросы систематики, биологии, экологии кавказской серны остаются до настоящего времени дискуссионными.

Некоторые териологи считают, что род *Rupicapra* является монотипичным [3, 4]. И.Я. Павлинов и др. в сводке исследований по фауне млекопитающих Евразии приводят для рода *Rupicapra* два вида, опираясь на исследования S. Lovari, Nowak, P. Grubb: 1) *Rupicapra* Linnaeus, 1785 (альпийские луга горных экосистем юга и центральных районов Европы, Малой Азии, Кавказ); 2) *Rupicapra* Bonaparte, 1845 (юго-запад Европы – Пиренеи, Апеннины) [5].

При анализе биохимической изменчивости белков, кодируемых 42 локусами у 136 особей, происходящих из пяти «популяций» Западной Европы, 10 локусов оказались полиморфными [6]. Авторы считают, что это обусловлено разнообразием условий жизни и значительной привязанностью серн к местам обитания.

Несмотря на это, кариотип кавказской серны до настоящего времени остается неизученным. Кроме того, по мнению В.Е. Соколова и А.К. Темботова, многие стороны, как жизни, так и таксономических параметров этих уникальных животных остаются удовлетворительно непознанными.

Более того, по некоторым факторам копытных пробелы, в том числе кариологические; в настоящее время распространение сокращено человеком и приобрело многократные разрывы [3].

Исходя из этого обстоятельства, а также в связи с отсутствием в научной литературе данных о хромосомном наборе, как на территории РФ, так и в целом на Кавказе, ниже приводится описание кариотипа кавказской серны, происходящей из северного макросклона Центрального Кавказа.

**Материал и методика.** Для кариологических целей был использован 1 самец, добытый в конце ноября 2015 г. в ущелье Адыл-Су (район Приэльбрусье, Кабардино-Балкарская Республика) на высоте 2380 м. Для приготовления микропрепаратов, как из костного мозга, так и периферической крови мы использовали общепринятую методику [7]. Для подсчета и анализа хромосом выбирались наиболее четкие метафазные пластинки с хромосомами, расположенными в одной плоскости и без налегания хромосом одной на другую.

Учитывая важность подготовки карты ареала, за картографическую основу мы использовали «Атлас СССР» под редакцией А.Н. Баранова. Масштаб оригинала 1:3000000 позволял с достаточной точностью определить все точки регистрации серн и нанести их на карту. При составлении карт мы руководствовались методическими рекомендациями Н.В. Тупиковой и Х.Х. Шхашемишевым [8, 9].

Хромосомный набор серны (*R. rupicapra* L.) впервые был описан на территории Швейцарии Гроппом с соавторами [10]. По данным этих авторов у западноевропейской популяции косуль в двойном наборе 58 хромосом, при  $2n=60$ . Половые хромосомы представлены: X-хромосома акроцентрик среднего размера, Y-хромосома – точечный элемент, по морфологии ближе к двуплечему элементу. Животные, изученные этими авторами, с территории центрального и юго-восточного Альпа, которые принадлежат к ареалу номинального вида *R. rupicapra* L., 1758 г. обнаружен внутри-видовой полиморфизм хромосомного набора [6].

Как видно из рис. 1, кариотип изученного нами самца серны, происходящего из северного макросклона Центрального Кавказа, содержит 58 хромосом, основное число плеч равно 60. Аутосомный набор состоит из 27 пар акроцентрических элементов, которые образуют группу с постепенным уменьшением их величины.

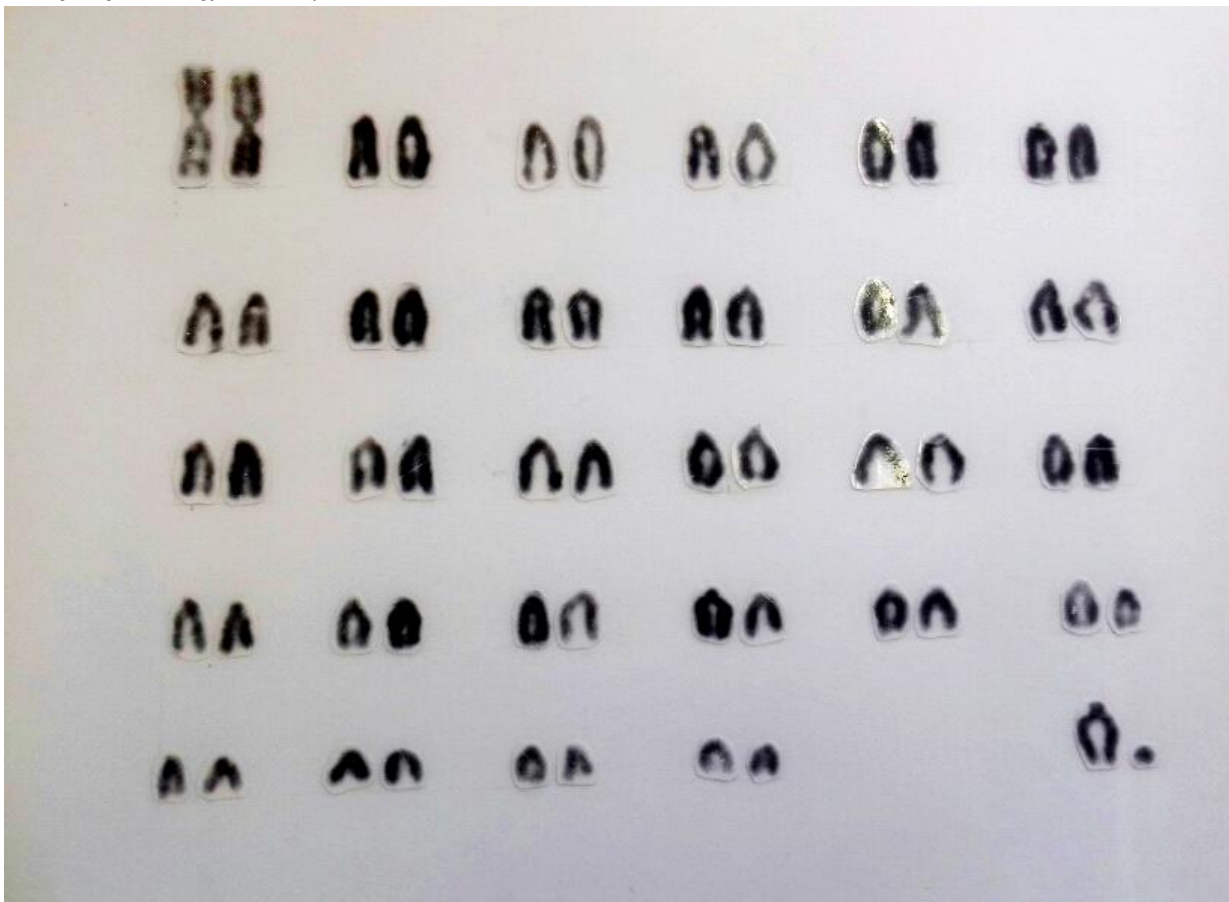


Рисунок 1 – Кариотип кавказской серны *Rupicapra r. caucasica* Lydeken, 1910.

Половые хромосомы резко гетероморфные и представлены: X-хромосома – акрометацентриком, который по размерам занимает промежуточное положение между 3-й и 4-й парами аутосом; Y – хромосома – точечный элемент, морфологию которого определить невозможно.

Распространение серны в горах Кавказа в позапрошлом веке было обширным, и все имеющиеся литературные и архивные данные свидетельствуют о том, что серна входила в группу фоновых видов копытных горно-лесных и горно-луговых ландшафтов региона [1], судя по этим данным, в конце XIX и начале XX вв. западная граница ареала простиралась до окр. пос. Кабардинка. Однако, как отмечал Н.Я. Динник «...сюда, вероятно, загоняют их лишь в исключительных случаях глубокие снега, выпадающие на более высоких местах, начиная же от перевала Гомтх, а на восток по Главному хребту и его высоким отрогам серны встречаются везде в Кубанской области» [1]. Северо-восточная граница, как пишет автор, занимала горы Скалистого хребта, но серна встречалась спорадично.

Таким образом, в настоящее время, серна на Северном Кавказе имеет весьма ограниченное распространение, приуроченное в основном к высокогорью: лишь на охраняемых территориях заселяет лесные пояса до предгорий.

Как видно из рис. 2 и табл. 1, распространение кавказской серны на территории северокавказского региона заметно реагирует на высотно-поясную структуру горных ландшафтов. Ареал серны, как отмечено выше, ограничен узкой полосой от Западного Кавказа на северо-западе до Самурского хребта на юго-востоке в горизонтальном направлении, а высотном от 600-700 м н.у.м. до 3000 м.

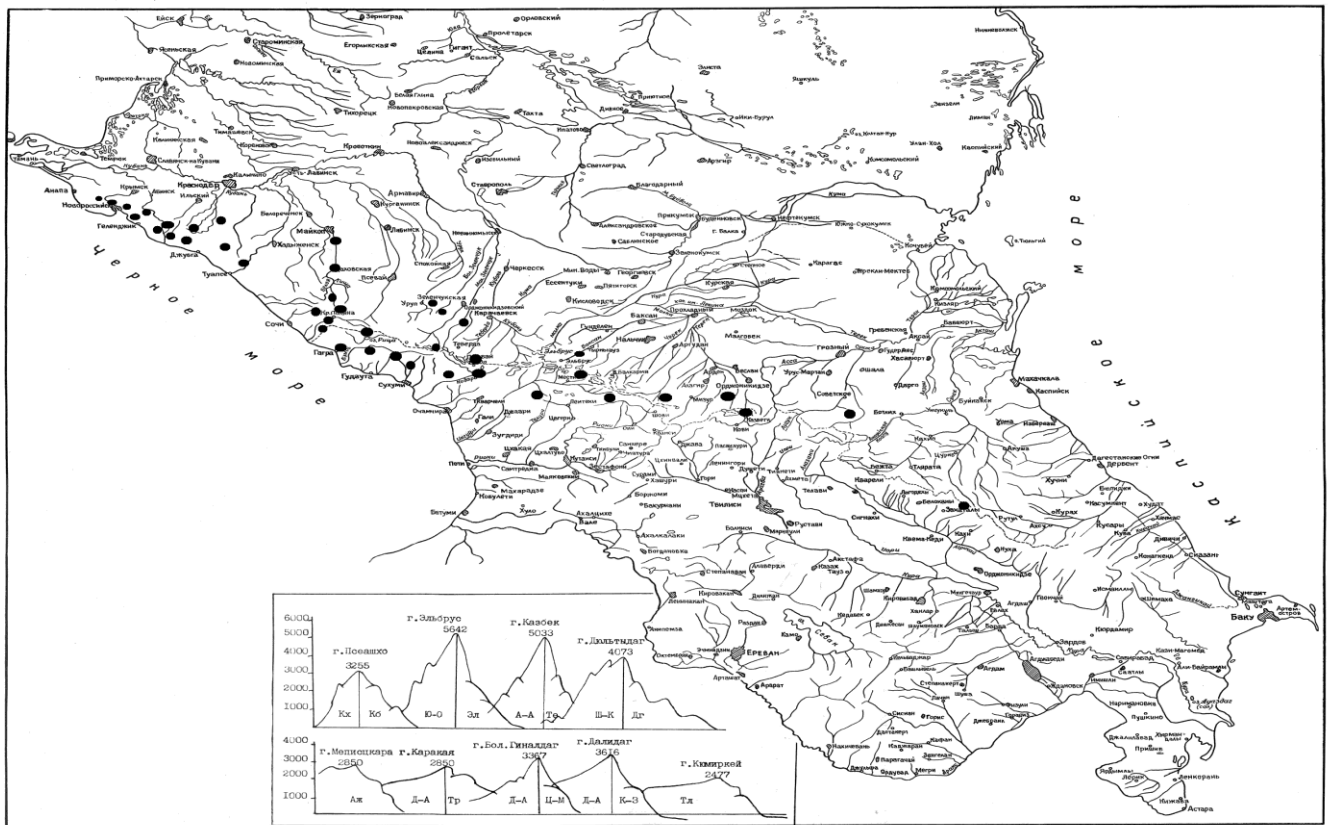


Рисунок 2 – Распространение кавказской серны *Rupicapra g. caucasica* Lyddeker, 1910 на Северном Кавказе.

По данным В.А. Котова и Л.С. Рябова, в этот период распространение серны в западной части ареала приобрело островной характер [11]. На территории Тебердинского заповедника серна была обычна в лесистых отрогах Главного Кавказского хребта, а на расположенных выше 2300 м только скалистых альпийских лугах отличалась только изредка [12]. В 50-х годах распространение серны в эльбрусском варианте еще больше сократилось, отступив до Бокового хребта. Ни на Меловом, ни на Скалистом хребтах серны в настоящее время не были обнаружены.

В соседнем, терском варианте (бассейн Терека), где возобновляется пояс широколиственных лесов, а рельеф типично альпийский, ареал серны более широкий, занимает наряду с Главным Боковой и Скалистый хребты. На территории Северной Осетии-Алании, по сведениям И.В. Наниева,

серна обитала на Скалистом и Главном хребтах в лесных ландшафтах. Сведений о распространении серны в Чечено-Ингушетии рассматриваемого периода в доступной нам научной литературе найти не удалось.

Таблица 1 – Урочища и населенные пункты (по нашим и литературным сведениям), где обнаружены и добыты *R. turiscarpa* L. на Северном Кавказе

№ п/п	Название урочищ и населенные пункты	Автор	Год
1	2	3	4
1.	Гайдук, Краснодарский край	Динник	1910
2.	Новороссийск, Краснодарский край	Гинеев и др.	1988
3.	Кабардинка	Динник; Насимович; Верещагин	1910; 1949; 1959
4.	Адербиевка	Гинеев	1988
5.	Эриванская	Гинеев и др.	1988
6.	Верховье р. Абин	Гинеев и др.	1988
7.	Верховье р. Убинка	Гинеев и др.	1988
8.	Верховье р. Пшада	Гинеев и др.	1988
9.	Верховье р. Афинс	Гинеев и др.	1988
10.	Верховье р. Шебш	Гинеев и др.	1988
11.	Крепостная	Гинеев и др.	1988
12.	Дефановка	Гинеев и др.	1988
13.	Перевал Гойтх	Динник; Верещагин	1910; 1959
14.	Окр. г. Майкопа	ЗИН	
15.	Даховская	Гинеев и др.	1988
16.	Гузерпиль	Динник	1910
17.	Кавказский заповедник, гора Пшекиш	МГУ	
18.	Гора Бамбак	ЗИН	
19.	Гора Фишт	Динник	1910
20.	Верховье р. Белая	Динник	1910
21.	Верховье р. Сочи	Динник	1910
22.	Окр. г. Адлера	Динник	1910
23.	Гагринский хребет	Капанидзе	1973
24.	Рицинский заповедник	Капанидзе	1973
25.	Верховье р. Малая Лаба	Динник; Верещагин	1910; 1959
26.	Псебай	ЗИН	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
27.	Соленое	Гинеев и др.	1988
28.	Верховье р. Уруп	Динник	1910
29.	Бзыбский хребет	Капанидзе	1973
30.	Верховье р. Малый Зеленчук	Динник	1910
31.	Теберда	Тарасов	1977
32.	Тебердинский заповедник	МГУ и наши данные	1978
33.	Верховье р. Кубань	Динник	1910
34.	Тырныауз	Темботов	1972
35.	Верховье р. Чегем	Темботов	1972
36.	Ущ. Адыл-Су	наши данные	1976
37.	Верховье р. Урух	Верещагин	1959;
38.	Верховье р. Ардон	Верещагин; ЗИН; наши данные	1959; 1979
39.	Северо-Осетинский заповедник	Соколов, Сыроечковский	1990
40.	Советский район	Точиев	1975
41.	Тляратинский	Точиев	1975
42.	Гутонский заказник	Маломагомедов	1967

### Выводы

1. Особенности кариотипа кавказской серны (*R. r. caucasica* Lydeker, 1910) видоспецифичны ( $2n=58$ ,  $N=60$ ). Половые хромосомы заметно гетероморфны: X-хромосома представлена средним акроцентриком, Y-хромосома – точечным элементом, морфологию которого определить невозможно.
2. Распространение *R. r. caucasica* Lydeker, 1910 ограничено и имеет вид узкой полосы с многочисленными резервами. Изолированные поселения имеются во многих районах, где сохранились мезофильные ландшафты.
3. Необходимо организовать целенаправленное научное комплексное исследование экологии, биологии и других сторон жизни этих уникальных животных, как на территории КБР, так и всего Северного Кавказа.
4. Усовершенствовать работу по охотнадзору в высокогорье, особенно на особо охраняемых территориях.
5. Исследовать кариотип кавказской серны с охватом как Западного, так и Восточного Кавказа.

### Литература

1. Динник Н.Я. Звери Кавказа. Китообразные и копытные. Зап. Кавказск. отд. русского геогр. общ-ва, 1910, т. 27, вып. 1, ч.1. - 246с.
2. Верещагин Н.К. Млекопитающие Кавказа / Н.К. Верещагин. - М., Л.: АН СССР, 1959. - 704с.
3. Соколов В.Е. Позвоночные Кавказа. Млекопитающие. Копытные / В.Е. Соколов, А.К. Темботов. - М.: Наука, 1993. - 498 с.
4. Наземные звери России: Справочник – определитель / И.Я. Павлинов [и др.]. - М.: КМК, 2002. – 298 с.
5. Lovari S. Evolutionary aspects of chaimos, *Rupicapra* spp. (Bovidae, Caprinae)//The biology and management of Capricornis and related mountain antelopes. L.: 1987. - pp. 51-61.



6. Miller, C.; Hartl, G.B.: Genetic variation in chamois from the Alps (*Rupicapra rupicapra* L.) // Ztschr. Jagdwiss., 1987, bd.33, №4. - p.220-227.
7. Дзюев Р.И. Закономерности хромосомной изменчивости млекопитающих Кавказа: дисс. ... докт. биолог. наук. - Екатеринбург, 1995. - 577 с.
8. Тупикова Н.В. Зоологическое картографирование / Н.В. Тупикова. - М.: Наука, 1969. - 250 с.
9. Шхашамишев Х.Х. Закономерности пространственной структуры ареалов млекопитающих (на примере гор Кавказа): дис. ... докт. биол. наук. – Нальчик, 1992. – 520 с.
10. Gropp, A.; Giers, D.; Fernandez-Donoso, R.; Tiepolo, L.; Fraccaro, M. The chromosomes of the chamois (tribe Rupicapriini Simpson) // Cytogenetics, 1970. P. 1-8.
11. Котов В.А. Промысловые и ценные млекопитающие предгорных и горных районов Краснодарского края / В.А. Котов, А.С. Рябов // Тр. Кавказск. гос. заповедника, 1968, вып. 10. - С. 201-293.
12. Аренс Л.Е. Влияние заповедности на охотничье-промысловую фауну Тебердинского заповедника и прилегающих районов / Л.Е. Аренс // Тр. Теберд.гос. заповедника. Ставрополь, 1975. Т.1. - С.113-140.

**R.I. Dzuev, A.R. Dzuev, A.A. Evgazhukova. FEATURES OF THE CHROMOSOME SET AND SPREAD OF CAUCASIAN CHAMOIS *RUPICAPRA RUPICAPRA CAUCASICA* LYDDEKER, 1910 IN THE NORTH CAUCASUS.**

A comprehensive study of ungulates, including chamois (*R. rupicapra* Lydeker, 1910), which are an important component of mountain-forest ecosystems, is very relevant. Despite the good previous study of this class, many problems of biology, ecology, biogeography, karyosystematics, number dynamics remain poorly studied especially in the conditions of anthropogenic ecosystems transformation in the North Caucasus. The paper presents the materials obtained as a result of multiyear complex research carried out by teriologists of Kabardino-Balkarian state university (from 1968 to 2018) on the territory of the North Caucasus, both in horizontal and high-altitude directions. For the first time the data of studying the chromosomal set of Caucasian chamois, which originates on the territory of the Kabardino-Balkar Republic, namely from the Baksan gorge at an altitude of 2500 m below sea level is given. Cytogenetic studies of somatic cells (bone marrow and peripheral blood) in chamois belonging to the tribe Rupicapriini, family Bovidae, revealed a karyotype with 58 chromosomes, including 56 acrocentrics and a pair of large metacentrics. The basic number of chromosome arms is 60. Sex chromosomes are represented by: X-chromosome large acrocentric, and Y – dot. Currently, chamois in the North Caucasus has a very limited spread and is in disjunctive nature. The lower habitat limit in the Western Caucasus is 600-700m, and the upper limit up to 3000 m according to our data and accounting data of these organizations is very low and does not exceed 1500-2000 individuals. In the neighboring Elbrus version is 1500-3500 m respectively. in the basin of the Terek river (Tersky district), it is 800-2500 m.

*Keywords: ecology, biology, number, habitat, chromosomal set, biotope, highlands.*

**Дзюев Руслан Исмагилович**, заслуженный деятель науки КБР, д.б.н., профессор кафедры общей биологии, биоразнообразия и геоэкологии КБГУ. 360004, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. E-mail: [bioekol](mailto:bioekol).

**Дзюев Азамат Русланович**, аспирант КБГУ. 360004, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. E-mail: [dzui](mailto:dzui).

**Евгажукова Альбина Арсеновна**, старший лаборант кафедры общей биологии, биоразнообразия и геоэкологии КБГУ. 360004, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. E-mail: .

**Ruslan Ismagilovich Dzuev**, Honoured Science Worker of the Kabardino-Balkar Republic, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of General Biology, Biodiversity and geocology, Kabardino-Balkarian State University by Kh.M. Berbekov. 360304, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 173 Chernishevsky str. E-mail: [bioekol@mail.ru](mailto:bioekol@mail.ru).

**Azamat Ruslanovich Dzuev**, postgraduate, Kabardino-Balkarian State University by Kh.M. Berbekov. 360304, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 173 Chernishevsky str. E-mail: [dzui222@mail.ru](mailto:dzui222@mail.ru).

**Albina Arsenovna Evgazhukova**, chief laboratory assistant at the Department of General Biology, Biodiversity and geocology, Kabardino-Balkarian State University by Kh.M. Berbekov. 360304, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 173 Chernishevsky str. E-mail: [albina200192a@mail.ru](mailto:albina200192a@mail.ru).

УДК 635.711

Газзаева А.А., Хмелевская А.В., Черчесова С.К.

**СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ  
В ЕЖЕВИКЕ КАВКАЗСКОЙ (*RUBUS CAUCASICUS FOCKE*)**

Актуальность проведенного исследования обусловлена тем, что ежевика кавказская (*Rubus caucasicus Focke*) является перспективным источником биологически активных веществ. Изучено содержание органических кислот, фенольных соединений, минеральных веществ в ягодах ежевики кавказской, собранных в 2017–2018 гг. в Алагирском районе Республики Северная Осетия-Алания. Исследования проводили в условиях лаборатории технологии отрасли ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им К.Л. Хетагурова» путем отбора средних проб ягод ежевики кавказской, которые впоследствии подверглись химическому анализу. Установлено, что содержание органических кислот в ягодах ежевики кавказской (*Rubus caucasicus Focke*) составило: щавелевой – 44,5–47,5 %; аскорбиновой – 13,9–14,7 %; яблочной – 11,9–12,7 %; винной – 11,1–11,9 %. В опытных образцах определяли количественный состав сахаров и пектиновых веществ, содержание которых составило 7,8 % и 0,35 % массы сухого вещества соответственно. Содержание флавоноидов в ягодах ежевики кавказской составило 3498,9–3513,1 мг % массы сухого вещества. Содержание флавоноидов в порошке из ягод ежевики кавказской составило 2245,4–2259,6 мг % массы сухого вещества. В результате исследований установлено, что ягоды ежевики кавказской (*Rubus caucasicus Focke*) могут служить источником таких биологически активных веществ, как биофлавоноиды, органические кислоты, минеральные и пектиновые вещества, что позволяет рекомендовать данное растение для производства натуральных обогащающих добавок или так называемых биокорректоров.

**Ключевые слова:** ежевика кавказская, фенольные вещества, биофлавоноиды, органические кислоты, биологически активные вещества.

**Введение.** Плодам и ягодам, которые содержат значительное количество витаминов, минеральных веществ, фенольных соединений, антоцианов и др., отводится значительная роль в производстве функциональных продуктов питания [1, 3].

Семейство *Rubus* богато лекарственными растениями, которые находят применение в фармакологии, пищевых отраслях промышленности. Одним из таких растений является ежевика кавказская (*Rubus caucasicus Focke*) – полукустарник высотой 50–150 см, имеющий многолетнее корневище и двулетние надземные стебли с шипами, с очередными тройчатыми на черешках светло-зелеными листьями. Цветки обоеполые, белые пятичленные, собранные в соцветия. Плод ежевики – сборная сложная сочная ягода – костяника с восковым налетом, от темно-фиолетового до пурпурного цвета [2].

Различают, в зависимости от характера роста побегов, куманику (с прямостоящими высотой 3–4 м побегами) и росянику (со стелющимися по земле длиной до 4–6 м побегами). Существуют переходные формы, которые как раз и являются наиболее распространенными в естественных фитоценозах. Высокая ценность ежевики отмечена еще И.В. Мичуриным. На Кавказе основная коллекция сосредоточена в Майкопской опытной станции ВИР [3]. На территории Центрального Кавказа главным образом встречаются ежевика сизая (*Rubus caesius L.*) и ежевика кавказская (*Rubus caucasicus Focke*) из распространенных более 34 видов ежевики [1]. Помимо высокой пищевой ценности: содержание сахаров 2,1–8,9 %, - белка – 1,39 г/100г, - жира – 0,49 г/100г, - пектиновых веществ – 0,4–0,6 %, ежевика содержит полифенольные соединения, органические и жирные кислоты, витамины, минеральные вещества [4].

**Цель исследований** – изучить биологически активные вещества ежевики кавказской, произрастающей на территории РСО–Алания (на примере Алагирского района).

**Материал и методы исследований.** Исследованию подвергались свежие и воздушно-сухие образцы ягод ежевики кавказской, отобранные в Алагирском районе в августе 2017–2018 гг. согласно общепринятым методикам.

В условиях лаборатории технологии отрасли ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им К.Л. Хетагурова» были отобраны средние пробы ягод ежевики кавказской, которые впоследствии подверглись химическому анализу.

Массовую долю сухих веществ определяли высушиванием до постоянной массы. Массовую концентрацию органических кислот определяли ВЭЖХ (хроматограф GILSTON, Франция), колонка Organic Acids с применением УФ - детектора при длине волны 190 нм. Пробоподготовка заключалась в следующем: 10 г ягод ежевики измельчали до размера частиц меньше 2 мм, заливали 100 мл воды, 2 часа выдерживали на кипящей водяной бане, переносили в колбу на 100 мл, доводили объемом 0,005 н раствором серной кислоты. Пробу из 20 мл отфильтрованного раствора переносили в колбу на 25 мл и доводили объем до метки 0,005 н раствором серной кислоты. При проведении испытаний использовали растворы стандартных образцов пищевых кислот. Определение фенольных соединений осуществляли методом ВЭЖХ с применением колонки Kromasil, УФ – детектора при длине волны 254 нм в водно-спиртовом (70 %) экстракте ягод ежевики кавказской. Содержание антоцианов – спектрофотометрически при длине волны 510 нм.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализ состава органических кислот показал, что ягоды ежевики кавказской (*Rubus caucasicus* Focke) содержат значительное их количество (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание органических кислот в ягодах ежевики кавказской (*Rubus caucasicus* Focke)

Наименование	Содержание кислот в ягодах, % на СВ							
	аскорбиновая	щавелевая	яблочная	винная	лимонная	янтарная	салициловая	бензойная
Ежевика кавказская	14,3 ±0,4	46,0 ±1,5	12,3 ±0,4	11,5 ±0,4	5,7 ±0,1	2,7 ±0,1	2,6 ±0,1	1,0 ±0,05

Как видно из табл. 1, на долю яблочной и винной кислот приходится 23,8 % от массы сухих веществ. Доля аскорбиновой кислоты самая большая из органических кислот и составляет 14,3%. Присутствующие в ягодах органические кислоты обеспечивают им высокую кислотность, благотворно влияют на организм человека.

Плоды ежевики кавказской (*Rubus caucasicus* Focke) обладают высокой пищевой ценностью: при содержании сухих веществ 16,7 %, содержание сахаров составило 7,8%, пектиновых веществ – 0,35%. Известно, что содержание клетчатки в плодах ежевики составляет около 4,0 %, а белка и жира - 1,39 г/100 г и 0,49 г/100 г (соответственно) [5].

Большое количество фенольных веществ, антоцианов обеспечивает интенсивную окраску ягод и обуславливает противоопухолевые, антиоксидантные свойства, гипогликемическую активность ежевики [6].

Нами идентифицированы в ягодах ежевики кавказской следующие фенольные соединения: хлорогеновая кислота, гликозиды кемпферола и кверцетина, свободные и конденсированные катехины, проантоцианидины (табл. 2).

Так как ягоды ежевики подвержены порче, определяли содержание фенольных веществ в свежих ягодах и в порошках, приготовленных из ягод сушкой с последующим измельчением.

Как видно из табл. 2, количество фенольных соединений в процессе переработки свежих ягод уменьшилось на 35,8 %, но остается достаточно высоким, чтобы можно было рекомендовать их использование в качестве биологически активных добавок.

Таблица 2 – Содержание фенольных соединений в ежевике кавказской

Наименование веществ	Содержание, мг % на СВ	
	в ягодах	в порошке из ягод
Хлорогеновая кислота	44,80±3,5	0,00
Флавонолы	290,2±7,3	223,5±5,5
Флаваны	3171,0±10,5	2029,0±8,8
Итого: биофлавоноиды	3506,0±7,1	2252,5±7,1

В образцах определяли содержание антоцианов, составляющих одну из групп флавоноидов, которые широко известны своими фармакологическими свойствами. Человеку в сутки необходимо до 200 мг антоцианов. Установлено, что в ягодах ежевики кавказской содержание антоцианов составило 467 мг/100 г, что превышает содержание их в ягодах черной смородины.

В экстрактах ежевики выявлено незначительное количество ресвератрола, относящегося к полифенольным соединениям, который превосходит по активности многие антиоксиданты [7].

Содержание катионов металлов в ежевике кавказской (*Rubus caucasicus* Focke) обеспечивает ее минеральную ценность (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание минеральных веществ ягод ежевики кавказской

Наименование	Содержание, мг %				
	K	Ca	Na	Mg	Fe
Ягоды ежевики кавказской ( <i>Rubus caucasicus</i> Focke)	221,0±8,5	26,1±0,6	27,2±0,7	32,4±1,1	0,81±0,04

Анализ данных табл. 3 свидетельствует, что ягоды ежевики кавказской богаты калием, магнием, которые важны для работы сердца, почек.

Оценивали соответствие показателей качества ягод требованиям безопасности по ТР ТС 021/2011 (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели соответствия ягод ежевики кавказской (по ТР ТС)

Наименование показателя безопасности	Содержание	
	предельно допустимые концентрации	в образце ежевики кавказской ( <i>Rubus caucasicus</i> Focke)
Свинец, мг/кг не более	0,40	0,090±0,003
Кадмий, мг/кг не более	0,02	0,010±0,001
Ртуть, мг/кг не более	0,01	не обнаружена
Цинк, мг/кг не более	5,00	0,900±0,200
Микотоксины, мг/кг	0,05	не обнаружены

Как видно из табл. 4, значение показателей безопасности не превышало предельно допустимых концентраций, что позволяет рекомендовать ягоды ежевики кавказской к применению в технологиях пищевых производств в качестве натурального биокорректора.

### Вывод

Природно-климатические условия РСО–Алания способствуют формированию в дикорастущей ежевике кавказской богатого биохимического потенциала биологически активных веществ, что позволяет рекомендовать их для производства натуральных биокорректоров.

### Литература

1. Тайсумов М.А. Дикорастущие пищевые растения во флоре Чечни и перспективы их практического использования. / М.А. Тайсумов, М.У. Умаров, М.А.-М. Астамирова // Вестник КрасГАУ. 2018. №4. – С.228-235.
2. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений./ И.Э. Цапалова [и др.]. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. - 211с.

3. Шагапсоев С.Х. Флора Кабардино-Балкарского высокогорного государственного заповедника и ее анализ / С.Х. Шагапсоев, Г.Х. Кирджинов. - Нальчик: Эльбрус, 2006. - 250с.
4. Chemical constituents and Biological Activities of plants from the Genus Rubus / J. Li, L.F. Du, He Y. // Chem. Biodivers. 2015. Vol. 12. №12. - P. 1809-1847.
5. Радионова Н.С. Исследование антиоксидантной активности настоек из ежевики и клюквы, приготовленных методом ультразвукового экстрагирования / Н.С. Радионова [и др.] // Пищевая биотехнология. 2015. №4. - С.98-103.
6. Сафронова И.В. Содержание и фармакологические свойства биологически активных компонентов ежевики / И.В. Сафронова [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. 2017. №4 (18). - С. 96-104.
7. Сосюра Е.А. Плоды фейхоа и ежевики – сырье для производства функциональных напитков / Е.А. Сосюра [и др.] // Пиво и напитки. 2013. №1. - С.16-19.

**A.A. Gazzaeva, A.V. Khmelevskaya, S.K. Cherchesova. CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN RUBUS CAUCASICUS FOCKE.**

The research relevance is due to the fact that *Rubus caucasicus* Focke is a promising source of biologically active substances. The content of organic acids, phenolic compounds, minerals in *Rubus caucasicus* Focke berries collected in 2017–2018 in Alagirsky district of the Republic of North Ossetia-Alania was studied. Research was carried out in the laboratory of the industry technology in FSBEI HE «North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov» by selecting the average samples of *Rubus caucasicus* Focke berries, which were subsequently subjected to chemical analysis. It was found that the content of organic acids in *Rubus caucasicus* Focke berries was: oxalic – 44,5-47,5 %; ascorbic – 13,9-14,7 %; malic – 11,9-12,7 %; tartaric – 11,1-11,9 %. In the test samples, the quantitative composition of sugars and pectin substances was determined, the content of which was 7,8% and 0,35% of the dry weight, respectively. The flavonoids content in *Rubus caucasicus* Focke berries was 3498,9-3513,1 mg % by dry weight. The flavonoids content in the powder of *Rubus caucasicus* Focke berries was 2245,4-2259,6 mg % by dry weight. The research results showed that *Rubus caucasicus* Focke berries can serve as a source of such biologically active substances as bioflavonoids, organic acids, mineral and pectin substances that allows to recommend this plant for production of natural enriching additives or so-called biocorrectors.

*Keywords: Rubus caucasicus Focke, phenolic substances, bioflavonoids, organic acids, biologically active substances.*

**Газзаева Алина Александровна**, аспирант кафедры товароведения и технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, т. (8672) 33-33-73, доб.226. E-mail: [Khmelevskay58@yandex.ru](mailto:Khmelevskay58@yandex.ru).

**Хмелевская Анна Васильевна**, к.т.н., доцент кафедры товароведения и технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, т. (8672) 33-33-73, доб. 226. E-mail: [Khmelevskay58@yandex.ru](mailto:Khmelevskay58@yandex.ru).

**Черчесова Сусана Константиновна**, д.б.н., профессор, зав. кафедрой зоологии и биоэкологии ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, т. (8672) 33-33-73, доб. 226. E-mail: [cherchesova@yandex.ru](mailto:cherchesova@yandex.ru).

**Alina Aleksandrovna Gazzaeva**, postgraduate at the Department of Commodity research and food technology, FSBEI HE «North Caucasus State University named after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension 226. E-mail: [Khmelevskay58@yandex.ru](mailto:Khmelevskay58@yandex.ru).

**Anna Vasilyevna Khmelevskaya**, Cand.Tech.Sci., associate professor at the Department of Commodity research and food technology, FSBEI HE «North Caucasus State University named after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension 226. E-mail: [Khmelevskay58@yandex.ru](mailto:Khmelevskay58@yandex.ru).

**Susanna Konstantinovna Cherchesova**, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of Zoology and bioecology, FSBEI HE «North Caucasus State University named after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension 226. E-mail: [cherchesova@yandex.ru](mailto:cherchesova@yandex.ru).

УДК 637.356.008.4

Власова Ж.А., Аккацев А.А.

### БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАКВАСКИ НА ОСНОВЕ КУЛЬТУР МЕСТНЫХ ШТАММОВ ЛАКТОБАКТЕРИЙ

С целью полноценного использования местных биоресурсов была разработана технология приготовления белкового кисломолочного продукта творога, обогащенного молочнокислыми бактериями местной селекции. Исследования проводились в лабораториях Горского ГАУ, в ходе которых определяли качество молока, творога, изучали свойства микроорганизмов закваски. Установлено, что качество используемого сырого коровьего молока соответствует требованиям стандарта. При определении морфологических свойств лактобактерий *Lactococcus casei* и *Lactobacillus paracasei* селекции НИИ биотехнологии Горского ГАУ, используемых в качестве закваски для творога, установили, что штаммы представлены палочковидной формами клеток. Разработана биотехнология приготовления творога, обогащенного молочнокислыми микроорганизмами местной селекции, и установлено, что продукт по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствует требованиям стандарта и ТР ТС. При проведении исследований установили достаточно высокую антагонистическую активность готового творога, с добавлением местных штаммов лактобактерий, методом диффузии в агар. А также наличие живых клеток молочнокислых бактерий в 1 г творога через 1, 2, 3, 4 суток, и установлено, что творог на 4 сутки хранения соответствует требованиям ТР ТС. С экономической точки зрения производство данного творога является для предприятия выгодным, так как расчетный уровень рентабельности составляет 22 %. Проведенные исследования показали возможность использования штаммов молочнокислых микроорганизмов местной селекции в разработанной технологии производства творога.

**Ключевые слова:** *творог, штамм местной селекции, кисломолочный белковый продукт, биотехнология творога.*

Одним из самых полезных кисломолочных продуктов является творог. При получении творога происходит выделение из молока наиболее ценных компонентов, таких как молочный жир и легкоусвояемый белок. Жирные виды творога богаты витаминами А, Е, но содержат меньше витаминов группы В, чем сорта с пониженной жирностью. Чем больше жирность, тем меньше белка в твороге. Творог является незаменимым компонентом для обеспечения здорового и полноценного рациона, в нем содержится большое количество фосфора, кальция, а это основные компоненты для формирования костной системы. Он полезен при гипертонии, при рахите, заболевании кроветворного аппарата, болезнях сердца, болезнях почек и множестве других.

Одной из актуальных проблем современной пищевой технологии является разработка рационального состава и технологии, последующее внедрение в практику творога с лактобактериями. Научная новизна работы состоит в том, что впервые при разработке биотехнологии производства творога была использована закваска на основе чистых культур местных штаммов лактобактерий.

Лактобактерии в процессе жизнедеятельности вступают в сложные взаимоотношения с другими микроорганизмами, в результате чего угнетаются гнилостные, патогенные, условно-патогенные микроорганизмы, возбудители острых кишечных инфекций за счет способности образовывать целый ряд таких веществ, как молочная кислота, лизоцим, лактоцины В, F, J, M, лактоцидин и ацидолин, обладающих антибактериальным эффектом. Молочнокислые бактерии веками использовались человеком для получения различных пищевых продуктов [1].

Доказано, что лактобактерии как *invitro*, так и *invivo* подавляют размножение *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. fluorescens*, *Salmonella typhosa*, *S. schottmuelleri*, *Sarcina lutea*, *Shigella dysenteriae*, *S. paradysenteriae*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus aureus*, *Str. faecalis*, *Vibrio comma* [2].

В НИИ биотехнологии и на кафедре биологической и химической технологии Горского ГАУ ведутся научные исследования по выделению новых культур молочнокислых микроорганизмов, которые используются в дальнейшем при производстве пищевых продуктов. Учеными ГГАУ Цугкиевым Б.Г., Кабисовым Р.Г., Петрукович А.Г. и др. были получены патенты № 2461617 и № 2505601

на штаммы *Lactobacillus paracasei* и *Lactococcus casei*. Данные культуры микроорганизмов входят в состав заквасок, используемых при производстве кисломолочных продуктов и сыров.

Материалом для исследований послужили коровье молоко, закваска чистых культур лактобактерий и творог.

Исследования проводились в лабораториях биологической и химической технологии факультета биотехнологии и стандартизации, товароведения и экспертизы продовольственных товаров товароведно-технологического факультета Горского ГАУ. Исследования проводили арбитражными методами, показатели качества молока определяли также и на ультразвуковом анализаторе качества молока «Клевер-2».

При проведении оценки коровьего молока нами установлено, что молоко, используемое для приготовления творога, по органолептическим показателям соответствует требованиям стандарта. Результаты определения физико-химических показателей качества молока: массовая доля сухих веществ составила 11,0 %, массовая доля белка – 2,8 %, СОМО – 8,2 %, массовая доля жира – 2,8 %, массовая доля лактозы – 4,3 %, группа чистоты – 1, кислотность – 21 °Т, температура – 6 °С, плотность – 1,027 г/см<sup>3</sup>. Следовательно, молоко соответствует требованиям нормативно-технической документации, предъявляемым к сырному молоку.

В качестве закваски для приготовления творога использовали лактобактерии селекции НИИ биотехнологии Горского ГАУ: *Lactococcus casei* и *Lactobacillus paracasei*. Были изучены технологические свойства данных молочнокислых микроорганизмов. Для штамма *Lactococcus casei* скорость сквашивания молока составила 9 часов, предельная кислотность 235 °Т. Для штамма *Lactobacillus paracasei* скорость сквашивания молока составила 9 часов, предельная кислотность 343 °Т.

В соотношении данных культур 1:1 приготовили бактериальную закваску для творога. Контроль качества закваски проводили методом микроскопирования окрашенных фиксированных препаратов.

Нами была разработана технология производства творога с использованием закваски на основе чистых культур местных штаммов лактобактерий.

Технологический процесс производства творога кислотно-сычужным способом состоит из следующих операций:

- приемка и подготовка сырья и основных материалов;
- подогрев и сепарирование молока;
- составление смеси нормализованного молока по жиру и белку;
- пастеризация при  $t = 78 \pm 2$  °С с выдержкой от 15 до 20 секунд и охлаждение нормализованного молока;
- заквашивание и сквашивание молока;
- разрезание сгустка, отделение сыворотки и розлив сгустка;
- самопрессование не менее 1 ч, и прессование сгустка от 1 до 4 ч до достижения творогом требуемой массовой доли влаги;
- охлаждение творога до  $t = (12 \pm 3)$  °С, упаковывание и маркирование;
- доохлаждение упакованного продукта в холодильной камере до  $t = (4 \pm 2)$  °С;
- фасование, упаковывание и хранение. Готовый творог расфасовывали в пластиковые стаканчики и укупировали крышками.

Молоко заквашивали закваской, приготовленной на основе культур местных штаммов лактобактерий селекции НИИ биотехнологии Горского ГАУ: *Lactococcus casei* и *Lactobacillus paracasei*, при температуре молока  $(38 \pm 2)$  °С в холодное время года и  $(35 \pm 2)$  °С в теплое. Закваску в зависимости от её активности и необходимой продолжительности сквашивания молока, вводили массой от 30 до 50 кг на 1000 кг заквашиваемого молока. После внесения закваски в молоко добавляли хлористый кальций в виде водного раствора с массовой долей хлористого кальция от 30 до 40 %. Затем в молоко вводили сычужный порошок или пепсин пищевой говяжий, или пепсин пищевой свиной в виде раствора с массовой долей фермента не более 1 %.

Продолжительность сквашивания молока активной бактериальной закваской при указанных выше температурах составляет от 4 до 10 ч с момента внесения закваски. При кислотно-сычужном способе сквашивания сгусток формируется под воздействием молочной кислоты, образовавшейся в результате молочнокислого брожения и сычужного фермента.

В приготовленном твороге с использованием закваски лактобактерий местной селекции оценивали показатели качества. По органолептическим показателям творог был мягкой или рассыпчатой консистенции, белого с кремовым оттенком цвета, чистого кисломолочного вкуса и запаха.

При определении физико-химических показателей качества творога установлено, что максимальная кислотность на 5 сутки хранения составила 177 °Т, массовая доля влаги 66,1 %, жира 10 %, белка 12 %, пероксидаза отсутствовала. Данные показатели не превышают норм стандарта на творог.

Важное значение имеет определение кислотности в твороге. От этого показателя зависят качество и условия хранения продукта. Под действием ферментов, выделяемых молочнокислой микрофлорой, происходит сбраживание молочного сахара с образованием молочной кислоты. Об интенсивности развития молочнокислых бактерий за определенный промежуток времени можно судить по накоплению молочной кислоты.

Таблица 1 – Результаты нарастания кислотности творога при хранении, °Т

Творог	№ образца	Продолжительность хранения, сутки				
		1	2	3	4	5
	Показатели кислотности, °Т					
	1	83	98	137	165	168
	2	89	105	139	158	175
	3	92	109	136	161	177

При проведении микробиологических исследований творога определяли содержание живых клеток молочнокислых бактерий в 1 г творога через 24, 48, 72 и 96 часа по стандартной методике. Полученные данные указывают на то, что творог можно хранить не менее 4 суток.

Таблица 2 – Результаты оценки микробиологических показателей творога

Наименование показателя	Через 24 ч	Через 48 ч	Через 72 ч	Через 96 ч
Количество молочнокислых стрептококков и палочек, КОЕ/г	$1,0 \cdot 10^9$	$2,5 \cdot 10^8$	$2,5 \cdot 10^7$	$2,5 \cdot 10^6$

С добавлением в творог лактобактерий его ценность повысилась, так как лактобактерии помогают переваривать лактозу, полученную из молочных продуктов, предотвращая её избыток и уменьшая количество проблем с непереносимостью лактозы.

Для установления лечебных свойств творога была определена его антагонистическая активность зоны задержки роста тест-культур *E. coli* и *Staph. aureus*, она составила 26 мм и 30 мм соответственно, что свидетельствует о достаточной чувствительности тест-культур к воздействию творога, обогащенного лактобактериями.

Для установления безопасности продукта определяли наличие бактерий группы кишечной палочки в твороге по стандартной методике. Бактерии группы кишечной палочки не обнаружены в 0,1 г, в 0,01 г, в 0,001 г продукта, что находится в пределах, установленных требованиями Технического регламента Таможенного союза и стандарта.

### Выводы

1. При проведении исследований нами установлено, что творог с использованием закваски на основе чистых культур местных штаммов лактобактерий, изготовленный по разработанной технологии, соответствует требованиям стандарта по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

2. Установлены лечебно-профилактические свойства творога: зона задержки роста тест-культур *E. coli* и *Staph. aureus* составляет 26 мм и 30 мм соответственно. Кислотность творога на 5 сутки хранения составила 177 °Т. Содержание живых клеток молочнокислых бактерий на 4 сутки хранения творога составило  $2,5 \cdot 10^6$  КОЕ/г, продукт соответствует требованиям ТР ТС.

3. Расчетная рентабельность производства творога с использованием закваски на основе чистых культур местных штаммов лактобактерий составила 22%.



### Литература

1. Pessi, T., Sutas, Y., Marttinen, A. et al. Probiotics reinforce mucosal degradation of antigens in rats: Implications for therapeutic use of probiotics [Text]. // Am. Soc. Nutr. Sci. – 2001. – P. 2313-2318.
2. Perdigon, G., Vintini, E., Alvarez, S. et al. Study of the possible mechanisms involved in the mucosal immune system activation by lactic acid bacteria [Text]. // J. Dairy Sci. – 1999. – Vol. 82. – P. 1108-1114.

### **Zh.A. Vlasova, A.A. Akkatsev. BIOTECHNOLOGY OF COTTAGE CHEESE PRODUCTION USING STARTER CULTURE BASED ON LACTOBACILLUS STRAINS ISOLATED FROM LOCAL SOURCES.**

To use local bioresources fully, the technology of making the protein cultured milk product - cottage cheese, enriched with lactic acid bacteria of local selection was developed. The studies were carried out in the laboratories of Gorsky SAU, during which the quality of milk, cottage cheese was determined, the properties of starter culture microorganisms were studied. It is found that the quality of raw cow's milk meets the standard requirements. When determining morphological properties of lactic acid bacteria *Lactococcus casei* and *Lactobacillus paracasei* selected in the Research Institute of Biotechnology, Gorsky state agrarian university, used as starter cultures for cottage cheese, it was found that the strains are represented by rod-shaped cells. The biotechnology of making cottage cheese enriched with lactic acid microorganisms of local selection was developed, and it was found that the product according to organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters meets the standard and TR CU requirements. The research found a sufficiently high antagonistic activity of the made cottage cheese supplemented with lactobacilli strains isolated from local sources by the diffusion agar method, as well as live cells of lactic acid bacteria in 1 g of cottage cheese in 1, 2, 3, 4 days, and found that the cottage cheese for the 4th day of storage meets the TR CU requirements. From the economic point of view, the production of this cottage cheese is profitable for the enterprise, since the estimated level of profitability is 22 %. The studies showed the possibility of using strains of lactic acid microorganisms of local selection in the developed technology of cottage cheese making.

*Keywords: cottage cheese, strain of local selection, cultured milk protein product, cottage cheese biotechnology.*

**Власова Жанна Александровна**, к.б.н., доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [Vlasova\\_j\\_a@mail.ru](mailto:Vlasova_j_a@mail.ru).

**Аккацев Алан Александрович**, студент 4 курса факультета биотехнологии и стандартизации Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [Vlasova\\_j\\_a@mail.ru](mailto:Vlasova_j_a@mail.ru).

**Zhanna Aleksandrovna Vlasova**, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Commodity research and examination of goods, FSBEI HE «Gorky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [Vlasova\\_j\\_a@mail.ru](mailto:Vlasova_j_a@mail.ru).

**Alan Aleksandrovich Akkatsev**, the fourth-year student of the faculty of Biotechnology and standardization, FSBEI HE «Gorky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [Vlasova\\_j\\_a@mail.ru](mailto:Vlasova_j_a@mail.ru).

УДК 663.6./8.008.4

**Власова Ж.А., Даниелян А.Ш.**

### **ТЕХНОЛОГИЯ ДИЕТИЧЕСКОГО МОРОЖЕНОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШТАММОВ ЛАКТОБАКТЕРИЙ СЕЛЕКЦИИ НИИ БИОТЕХНОЛОГИИ ГОРСКОГО ГАУ**

С целью организации здорового питания населения была разработана технология диетического кисломолочного мороженого с использованием местных биоресурсов. Исследования проводились в лабораториях Горского ГАУ. В результате проведенных исследований и опытных выработок была разработана технология производства диетического мороженого с пребиотиками. В качестве заместителя сахара использовали клубнику и фруктозу. В результате проведенных исследований качества диетического мороженого на чистых культурах микроорганизмов местной селекции *Enterococcus*

durans с фруктозой, обогащенного ягодами клубники, было установлено что продукт по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует требованиям стандарта и технических условий. По результатам микробиологической оценки качества по установлению наличия БГКП в диетическом мороженом, можно сделать вывод, что продукт не загрязнен бактериями группы кишечной палочки и безопасен для здоровья. При проведении микробиологических исследований диетического мороженого определяли содержание живых клеток молочнокислых микроорганизмов в динамике и установили, что мороженое может иметь срок годности 15 суток. Для установления лечебных свойств мороженого как продукта функционального питания была установлена его высокая антагонистическая активность. С экономической точки производство данного продукта для предприятия выгодно, т.к. расчетный уровень рентабельности производства довольно высокий. Проведенные исследования показали возможность использования штаммов лактобактерий местной селекции и сахарозаменителей в разработанной технологии производства кисломолочного мороженого.

**Ключевые слова:** *диетическое кисломолочное мороженое, штамм лактобактерий, сахарозаменители, клубника, технология производства мороженого.*

В последние годы российские производители мороженого значительно расширили ассортимент выпускаемой продукции, постоянно улучшая качество и внешний вид, усложняя состав и структуру продукции. На рынке мороженого усиливается влияние отечественных производителей, а значит, снижается и доля импортной продукции [1].

Мороженое кисломолочное – это молочный продукт или молочный составной продукт, в котором массовая доля молочного жира составляет не более 7,5 %, произведенное с использованием заквасочных микроорганизмов или кисломолочных продуктов [2].

Сегодня существует целый ряд патентов на изобретение новых видов кисломолочного мороженого с использованием самых разных наполнителей.

Известен патент на изобретение № 2483563 – производство кисломолочного мороженого с добавлением цветочной пыльцы [3].

В патенте на изобретение № 2134988 при производстве кисломолочного мороженого добавляют пребиотик лактулозу [4].

Тема данной работы является актуальной, т.к. в настоящее время необходимым является поиск принципиально новых наполнителей растительного происхождения и усовершенствование технологии молочных продуктов с комбинированным составом сырья. Научная новизна нашего исследования заключается в том, что впервые для производства мороженого использовали штамм лактобактерий селекции НИИ биотехнологии Горского ГАУ, а в качестве сахарозаменителей – фруктозу и клубнику.

Клубника очень богата минеральными элементами: железом, медью, марганцем, кобальтом и бором, калием, кальцием, фтором, магнием и др.

В клубнике оптимально сочетание аскорбиновой кислоты и железа; много провитамина А, витамина Е, фолиевой кислоты [5].

Технологический процесс производства мороженого состоит из следующих операций: приемка сырья; расчет рецептуры, подготовка сырья и составление смеси; фильтрование смеси; пастеризация смеси; гомогенизация смеси; внесение закваски и сквашивание; охлаждение смеси; фризирование смеси; внесение фруктово-ягодного сырья; фасование и закалывание мороженого; упаковка и хранение мороженого.

Пастеризацию осуществляют при температуре 80-85 °С с выдержкой 50-60 секунд. Используют режимы гомогенизации: от 7 до 12,5 МПа для первой ступени и от 4,5 до 5,0 МПа – для второй. После гомогенизации смесь подвергают охлаждению и направляют на фризирование. В процессе фризирования смесь насыщается воздухом и частично замораживается. На выходе температура смеси составляет минус 3,5 °С. Мороженое имеет взбитость 40-60 %. Температура закаленного мороженого не должна превышать -12 °С. Дозакалывание проходит в закалочных камерах или камерах хранения в течение 24-36 часов. После чего закаленное мороженое помещают в камеры хранения [1].

Материалом для наших исследований послужили: коровье молоко, закваска чистых культур лактобактерий, пребиотики и мороженое диетическое кисломолочное с использованием сахарозаменителей на основе местного фруктово-ягодного сырья.

Исследования проводились арбитражными методами в лаборатории кафедры биологической и химической технологии факультета биотехнологии и стандартизации и в лаборатории товароведения и экспертизы продовольственных товаров товароведно-технологического факультета Горского ГАУ.

В ходе выполнения исследований нами были определены органолептические и физико-химические показатели сырья – молока.

В процессе проведения органолептических исследований молока определяли консистенцию, вкус запах, цвет. Изучаемое молоко по консистенции – однородная непрозрачная жидкость, без осадка и хлопьев, комочков жира. Вкус молока чистый, без посторонних запахов и привкусов. Цвет молока светло-кремовый.

Результаты исследований оценки физико-химических показателей качества молока показали, что в исследуемом молоке массовая доля жира составила 3,23 %, белка – 3,06 %, лактозы – 4,58 %, кислотность – 18,7 °Т, массовая доля сухих веществ – 12,01 %, СОМО – 8,75 %, группа чистоты I, плотность – 1028,3 кг/м<sup>3</sup>, температура молока – 8 °С.

Бактериальную закваску для приготовления диетического мороженого готовили на чистых культурах штаммов микроорганизмов местной селекции НИИ биотехнологии Горского ГАУ, полученных исследователями Цугкиевым Б.Г., Кабисовым Р.Г. и др. Использовали для закваски штамм *Enterococcus durans*. Контроль качества закваски проводили методом микроскопирования окрашенных фиксированных препаратов.

Опытным путем нами была разработана рецептура на диетическое мороженое. В состав рецептуры входят следующие компоненты: молоко коровье цельное (жир 3,2 %), закваска молочная (жир 3,2 %), масло коровье сливочное несоленое (жир 82,5 %), молоко цельное сгущенное с сахаром, молоко коровье сухое цельное (жир 25 %), молоко коровье сухое обезжиренное, метилцеллюлоза, фруктоза, клубника, вода питьевая.

Нами была предложена схема производства диетического мороженого с сахарозаменителем – фруктозой, с добавлением в рецептуру ягод клубники и закваски. При разработке технологии диетического мороженого в классическую схему производства были внесены следующие изменения:

1. После технологической операции гомогенизации в смесь при  $t=37$  °С вносится закваска штамма *Enterococcus durans* местной селекции в количестве 5 % от количества смеси. Смесь тщательно перемешивается, оставляется для созревания на 6-8 ч. Затем охлаждается до 5 °С и отправляется на фризирование.

2. После фризирования вносится подготовленное фруктово-ягодное сырье – кусочки клубники.

По результатам проведенной органолептической оценки качества диетического мороженого нами установлен внешний вид – продукт упакован в стаканчиках из полимерных материалов, консистенция – плотная. Цвет мороженого розовый, обусловленный цветом внесенного компонента, равномерный. Вкус и запах чистый, кисло-сладкий, характерный для кисломолочных продуктов с приятным вкусом и ароматом клубники, без посторонних привкусов и запахов.

Результаты по исследованию физико-химических показателей качества диетического мороженого показали, что кислотность мороженого составила 30 °Т, СОМО – 10,0 %, массовая доля сухих веществ – 31,0 %, массовая доля жира – 3,0 %, температура минус 18 °С.

В результате проведенных исследований качества диетического мороженого с фруктозой, на чистых культурах микроорганизмов местной селекции, обогащенного ягодами клубники, было установлено, что продукт по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует требованиям стандарта.

С целью установления степени безопасности продукта мы определяли наличие бактерий по стандартным методикам БГКП в готовом диетическом мороженом.

Установлено, что продукт не загрязнен бактериями группы кишечной палочки и безопасен для здоровья.

При проведении микробиологических исследований диетического мороженого определяли также содержание живых клеток молочнокислых микроорганизмов в динамике в течение 15 суток. Нами установлено, что максимальное количество молочнокислых микроорганизмов через 1 сутки составило  $1,0 \cdot 10^{10}$  КОЕ в 1 г мороженого, минимальное количество молочнокислых микроорганизмов было на 15 сутки  $1,0 \cdot 10^6$  КОЕ в 1 г продукта, что находится в пределах норм Технического регламента. Согласно требованиям ТР ТС количество молочнокислых микроорганизмов на конец сро-

ка годности должно быть не менее  $1 \cdot 10^6$  КОЕ/г. Следовательно, данное диетическое мороженое может иметь срок годности 15 суток.

Таблица – Наличие бактерий группы кишечной палочки в мороженом

Наименование показателя	Требования по ГОСТ и ТР ТС	Результаты проведенных исследований		
		наличие в 1 г продукта	наличие в 0,1 г продукта	наличие в 0,01 г продукта
БГКП	Не допускаются в 0,01 г	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют

Для установления лечебных свойств мороженого, как продукта функционального питания, была определена его антагонистическая активность методом диффузии в агар и установлено, что зона стерильности для кишечной палочки составила в среднем 24 мм, а золотистого стафилококка - 26 мм.

### Выводы

1. Кисломолочное мороженое, приготовленное с использованием штаммов лактобактерий селекции НИИ биотехнологии Горского ГАУ и сахарозаменителей на основе местного фруктово-ягодного сырья по разработанной технологии по органолептическим, физико-химическим показателям соответствует требованиям стандарта.
2. При включении клубники в объеме 25 % от общей массы продукта в кисломолочное мороженое повышаются полезные свойства продукта, это объясняется химическим составом ягод.
3. Установлены лечебно-профилактические свойства диетического мороженого: зона стерильности для кишечной палочки составила в среднем 24 мм, а золотистого стафилококка 26 мм. Бактерии группы кишечной палочки не обнаружены в  $0,01 \text{ см}^3$  продукта, что находится в пределах, установленных требованиями Технического регламента Таможенного союза и стандарта.
4. Минимальное количество молочнокислых микроорганизмов в мороженом составило на 15 сутки  $1,04 \cdot 10^6$  КОЕ/г, что находится в пределах норм Технического регламента.
5. Расчетная рентабельность производства кисломолочного мороженого, обогащенного синбиотиками, составила 27%.

### Литература

1. Оленев Ю.А. Справочник по производству мороженого / Ю. А. Оленев, А. А. Творогова, Н. В. Казакова. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с.
2. ГОСТ 32929-2014 Мороженое кисломолочное. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 20 с.
3. Пат. 2483563. РФ, МПК А23G. Способ производства мороженого функционального назначения / Гартованная Е.А., Лазарева С.Л., Присяжная С.П.; заявитель и патентообладатель Дальневосточный государственный аграрный университет; опубл. 10.06.2013. – 7 с.
4. Пат. 2134988. РФ, МПК А23G. Способ получения мороженого / Храмцов А.Г., Рябцева, С.А., Брацихина М.А. и др.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»; опубл. 10.11.2013. – 8 с.
5. Тутельян В.А. Химический состав российских продуктов питания: справочник / В.А. Тутельян, И.М. Скурихин. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

**Zh.A. Vlasova, A.Sh. Danielyan. TECHNOLOGY OF DIETETIC ICE CREAM USING LACTOBACILLUS STRAINS SELECTED IN RESEARCH INSTITUTE OF BIOTECHNOLOGY, GORSKY STATE AGRARIAN UNIVERSITY.**

In order to organize healthy nutrition of the population, the technology of dietetic cultured milk ice cream using local bioresources was developed. The research was in the laboratories of Gorsky SAU. As a result of the research and experimental production, the technology of dietetic ice cream with prebiotics was developed. Strawberries and fructose were used as a sugar substitute. As a result of studying the quality of

dietetic ice cream on pure cultures of microorganisms of local selection *Enterococcus durans* containing fructose enriched with strawberries, it was found that the product according to organoleptic and physico-chemical parameters meets the standard and engineering specification requirements. According to the results of microbiological quality assessment to determine the coliforms presence in dietetic ice cream, it can be concluded that the product is not contaminated with coliform bacteria and is safe for health. During microbiological studies of dietetic ice cream, the content of live cells of lactic acid microorganisms in the dynamics was determined and it was found that ice cream expiration date can be 15 days. To determine the therapeutic properties of ice cream as a functional food product, its high antagonistic activity was established. From the economic point of view, the production of this product is profitable for the enterprise, since the estimated level of production profitability is quite high. Studies showed the possibility of using lactobacilli strains of local selection and sugar substitutes in the developed technology of producing cultured milk ice cream.

*Keywords: dietetic cultured milk ice cream, lactobacilli strain, sugar substitute, strawberries, ice cream production technology.*

**Власова Жанна Александровна**, к.б.н., доцент, кафедра товароведения и экспертизы товаров Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [Vlasova\\_j\\_a@mail.ru](mailto:Vlasova_j_a@mail.ru).

**Даниелян Арсен Шмавович**, студент 4 курса факультета биотехнологии и стандартизации Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: [Vlasova\\_j\\_a@mail.ru](mailto:Vlasova_j_a@mail.ru).

**Zhanna Aleksandrovna Vlasova**, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Commodity research and examination of goods, FSBEI HE «Gorky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [Vlasova\\_j\\_a@mail.ru](mailto:Vlasova_j_a@mail.ru).

**Arsen Shavonovich Danielyan**, the fourth-year student of the faculty of Biotechnology and standardization, FSBEI HE «Gorky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: [Vlasova\\_j\\_a@mail.ru](mailto:Vlasova_j_a@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 - ФИО 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 (кегла № 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. Объём 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: WTO-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: WTO-WTO; ФАО-FAO, etc.).





Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Подписано в печать 15.03.2019 г. Дата выхода в свет 25.03.2019 г. Бумага писчая.  
Печать трафаретная. Гарн. шрифта Times New Cyr. Бумага 60x84 1/8.  
Усл.печ.л. 23. Тираж 500. Заказ 21.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.  
Типография ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет»



Подписной индекс издания 66099  
в журнале агентства Роспечать  
“Каталог. Издания органов  
Научно-технической  
информации”