

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

ISSN 2070-1047

№56 (4) 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.4)</p> <h1 style="text-align: center;">ИЗВЕСТИЯ</h1> <p style="text-align: center;">Горского государственного аграрного университета</p>	<p style="text-align: center;">Volume 56/4</p> <h1 style="text-align: center;">PROCEEDINGS</h1> <p style="text-align: center;">of Gorsky State Agrarian University</p>
<p>Научно-теоретический журнал Основан в 1922 году Выходит один раз в квартал Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия</p> <p>СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ СМИ ПИ №ФС77-30743 от 27.12.2007 г. Стоимость подписки 600 руб. за один номер журнала Индекс издания 66099 Агентство «РОСПЕЧАТЬ»</p> <p>Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет»</p> <p>Главный редактор: ТЕМИРАЕВ В.Х. – ректор Горского ГАУ, д.с.-х.н., профессор</p> <p>Зам. главного редактора: КУДЗАЕВ А.Б. – проректор по НИР Горского ГАУ, д.т.н., профессор</p> <p>Члены редакционной коллегии: Агрономия Петрова Л.Н. – д.с.-х.н., профессор, академик РАН; Георгиева О.А. – к.с.-х.н., доцент (Болгария); Козырев А.Х. – д.с.-х.н., профессор (Россия); Дзанагов С.Х. – д.с.-х.н., профессор (Россия)</p> <p>Зоотехния Амерханов Х.А. – д.с.-х.н., профессор, академик РАН; Радчиков В.Ф. – д.с.-х.н., профессор (Белоруссия); Каиров В.Р. – д.с.-х.н., профессор (Россия).</p> <p>Ветеринария Гадзаонов Р.Х. – д.в.н., профессор (Россия); Насибов Ф.Н. – д.б.н., профессор (Азербайджан); Чеходариди Ф.Н. – д.в.н., профессор (Россия).</p> <p>Биологические науки Градова Н.Б. – д.б.н., профессор (Россия); Аминов Н.Х. – д.б.н., профессор (Азербайджан); Цугкиев Б.Г. – д.с.-х.н., профессор (Россия) Рехвиашвили Э.И. – д.б.н., профессор (Россия)</p>	<p>Scientific-theoretical journal Founded in 1922 One issue per a quarter Registered by the Federal Supervision Agency for Mass Communication and Cultural Heritage Protection CERTIFICATE FOR MASS MEDIA REGISTRATION PE №ФС77-30743 of 27.12.2007 Subscription cost -600 rub. for an issue Publication index 66099 Agency “Rospechat”</p> <p>Founder: Federal State Budgetary Educational Institution Higher Education “Gorsky State Agrarian University”</p> <p>Editor – in –chief: V.Kh. TEMIRAEV – Rector of Gorsky State Agrarian University, Doctor of Agriculture, professor</p> <p>Deputy chief editor: A.B. KUDZAEV – Prorector for Research, Gorsky State Agrarian University, Doctor of Engineering, professor.</p> <p>Editorial board: Agromony L.N. Petrova – Doctor of Agriculture, professor, academician of Russian Academy of Sciences; O.A. Georgieva – CSc. (Agriculture), associate professor (Bulgaria); A.Kh. Kozyrev – Doctor of Agriculture, professor (Russia); S.Kh. Dzanagov – Doctor of Agriculture, professor (Russia).</p> <p>Animal Science Kh.A. Amerkhanov – Doctor of Agriculture, professor, academician of Russian Academy of Sciences; V.F. Radchikov - Doctor of Agriculture, professor (Republic of Belarus); V.R. Kairov - Doctor of Agriculture, professor (Russia).</p> <p>Veterinary Science R.Kh. Gadzaonov – Doctor of Veterinary Sciences, professor (Russia); F.N. Nassibov – Doctor of Biological Sciences, professor, (Azerbaijan); F.N. Chekhodaridi – Doctor of Veterinary Sciences, professor, (Russia).</p> <p>Biological Sciences N.B. Gradova – Doctor of Biological Sciences, professor (Russia); N.Kh. Aminov – Doctor of Biological Sciences, professor (Azerbaijan); B.G. Tsugkiev – Doctor of Agriculture, professor (Russia). E.I. Pekhviashvili – Doctor of Biological Sciences, professor (Russia)</p>
<p>Корректоры – Кулова З.К., Дорохова О.М. Перевод – Басаева М.Дз. Вёрстка – Золотарёва В.А.</p>	<p>Correctors – Z.K. Kulova, O.M. Dorokhova Translation – M.D. Basaeva Make up – V.A. Zolotareva</p>
<p>Адрес издательства: 362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. ФГБОУ ВО Горский ГАУ. Тел. (8672) 53-40-29 E-mail: izvestiaggau@mail.ru</p> <p>Адрес редакции: 362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. ФГБОУ ВО Горский ГАУ. Тел. (8672) 53-40-29 E-mail: izvestiaggau@mail.ru</p> <p>Адрес типографии: 362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. ФГБОУ ВО Горский ГАУ. Тел. (8672) 53-57-89 E-mail: ggau@globalalania.ru</p>	<p>Address of the publisher:362040, the Republic of North Ossetia- Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, FSBEI HE “Gorsky State Agrarian University” (Scientific department). Tel. 8(672) 53-40-29; E-mail: izvestiaggau@mail.ru</p> <p>Address of the editorial office:362040, the Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, FSBEI HE “Gorsky State Agrarian University” (Scientific department). Tel. 8(672) 53-40-29. E-mail: izvestiaggau@mail.ru</p> <p>Address of the printing office: 362040, the Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, FSBEI HE “Gorsky State Agrarian University” Tel. 8(672) 53-57-89; E-mail: ggau@globalalania.ru</p>

О Г Л А В Л Е Н И Е

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Агрономия

- Абакаров К.Б.**
Совершенствование элементов технологии выращивания сахарного сорго на орошаемых землях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан 9
- Кононов В.М., Шевяхова Е.А., Беликина А.В., Протопопов В.М.**
Энерго-ресурсосберегающая технология возделывания подсолнечника в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области 13
- Менькина Е.А., Воропаева А.А.**
Распределение численности эколого-трофических групп микроорганизмов в пахотном слое чернозема обыкновенного Центрального Предкавказья 21
- Соколенко Н.И., Комаров Н.М.**
Оценка исходного материала озимой пшеницы по элементам структуры урожайности 26
- Магомедова З.И.**
Использование зернового сорго в качестве культуры – освоителя вторично засоленных земель Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан 31
- Дзанагов С.Х., Лазаров Т.К., Ханикаев Б.Р., Цуциев Р.А., Дзанагов Т.С.**
Экономическая эффективность применения удобрений под озимую пшеницу и люцерну 36
- Дзанагов С.Х., Лазаров Т.К., Цуциев Р.А., Ханикаев Б.Р., Дзанагов Т.С.**
Энергетическая эффективность применения удобрений в звене севооборота озимая пшеница-люцерна 44
- Сабанова А.А., Худиева И.А., Фарниев А.Т.**
Роль микробных препаратов в повышении азотфиксирующей активности, болезнеустойчивости и продуктивности вики озимой 49
- Кокоев Х.П., Фарниев А.Т., Козырев А.Х., Сабанова А.А.**
Роль микробных биопрепаратов в повышении болезнеустойчивости и продуктивности растений сои 56

Зоотехния

- Тукфатулин Г.С., Гогаев О.К., Годжиев Р.С., Накастхоева Х.А.**
Влияние сои при скармливании дойным коровам на качество творога 63
- Годжиев Р.С., Гогаев О.К., Тукфатулин Г.С.**
Повышение мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота при использовании в рационе полножирной сои 67
- Козырев С.Г., Бандурко В.В., Джагаев А.Ю., Сеидов И.С.**
Влияние ферментных препаратов на биологические и пищевые показатели мяса перепелов 72
- Хардина Е.В., Краснова О.А., Храмов С.А.**
Влияние природной кормовой добавки на санитарно-гигиеническое состояние молока коров-первотелок и их молочную продуктивность 76

Дзампаев С.К.	
Производство полножирной сои и ее применение при кормлении мясной птицы	80
Дзагуров Б.А., Калоев С.А.	
Гранулированная сухая барда в сочетании с бентонитом в рационах кормления цыплят-бройлеров ...	85
Темираев В.Х., Шевхужев А.Ф., Улимбашев М.Б., Смакуев Д.Р., Газзаева М.С., Гадзаонов Р.Х.	
Воспроизводительные качества бурого швицкого скота при разной технологии содержания	92
Хамикоева С.Р., Тедтова В.В., Баева З.Т., Доева А.Н., Эфендиев Б.Ш., Осикина Р.В., Газзаева М.С., Бесланеев Э.В.	
Способ улучшения рубцового метаболизма у откармливаемых бычков при детоксикации тяжелых металлов	96
Чурюмова А.А., Баева А.А., Козырев С.Г., Мамукаев М.Н., Дзагуров Б.А., Коков Т.Н., Кубатиева (Гутиева) З.А.	
Влияние ферментного препарата S-метилметионина на активность ферментов в пищеварительном тракте и мышцах сельскохозяйственной птицы	102
Каиров А.В., Темираев Р.Б., Мамукаев М.Н., Кцоева И.И., Кожок М.К., Ламартон С.Ф., Витюк Л.А., Бесланеев Э.В.	
Переваримость и усвояемость питательных веществ при включении в рационы мясной птицы биологически активных препаратов для детоксикации T-2 токсина	108
Шабанов М.О., Баева З.Т., Гадзаонов Р.Х., Цугкиева В.Б., Дзагуров Б.А., Кесаев Х.Е., Коков Т.Н.	
Влияние адсорбента и препарата лецитин на рубцовый метаболизм и химический состав печени откормочных бычков при нарушении экологии их питания	113
Темираев В.Х., Козырев С.Г., Кубатиева (Гутиева) З.А., Эфендиев Б.Ш., Вороков А.С., Урусов Р.К.	
Изменения морфологического и биохимического состава крови перепелов при скармливании биологически активных добавок	119
Ветеринария	
Засеев А.Т., Агаева Т.И., Семенов М.П., Арсагов В.А., Уртаева А.А.	
Эффективность применения настойки из скумпии и сумаха при лечении диспепсии телят в техногенной зоне	125
Гадзаонов Р.Х., Бабкина Т.Н., Ленкова Н.В., Агаева Т.И., Габеева А.Р.	
Этиология гипотиреоза у крупного рогатого скота в Ростовской области	131
Михайлова Н.А., Созинов В.А.	
Профилактическая эффективность новокаиновой блокады при декорнуации у телят	139
Чекрышева В.В.	
Взаимосвязь возникновения мастита и эндометрита у собак	142
Чекрышева В.В., Бабкина Т.Н., Гадзаонов Р.Х.	
Распространение, этиология и симптомы при мастите у кошек	146
Чеходариди Ф.Н., Гугкаева М.С., Персаева Н.С.	
Этиопатогенетическая терапия язвы подошвы (язва Рустергольца) у коров	151
Чеходариди Ф.Н., Персаев Ч.Р., Гугкаева М.С., Персаева Н.С.	
Комплексная терапия гнойного пододерматита в области копытец у коров	157
Годизов П.Х., Тохтиев Т.А., Гадзаонов Р.Х., Хетагурова Б.Т.	
Биологические свойства вирусовакцины против болезни Гамборо	164

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абдурахманова З.И., Гаджиатаев М.Г. Морфолого-биологические особенности сеянцев <i>Malus Orientalis</i> Uglitzk. в условиях Внутреннегорного Дагестана	170
Чкареули Л.В., Цугкиев Б.Г. Перспективность интродукции образцов амаранта метельчатого в РСО–Алания	177
Цугкиев Б.Г., Чкареули Л.В. Фотосинтетический потенциал образцов амаранта, культивируемых в РСО–Алания	180
Блиева М.В., Моргоева Д.Г. Гемеробиальность растительности как фактор изучения рекреационной нагрузки на экосистему	185
Николаев И.А., Хетагуров Х.М., Гимельбрант Д.Е., Лавриненко Ю.В., Базаев А.Б. Лиخنологическая характеристика древостоев <i>Acer Trautvetteri</i> Medw. в Республике Северная Осетия–Алания	190
Газиев М.А., Габибова А.Р., Залибеков М.Д., Анатов Д.М. Арония черноплодная – интродукция и выращивание в условиях горного Дагестана	193
Кауфова М.А., Хандохов Т.Х., Надзирова Р.Ю., Киржинов Г.Х., Шерхова Л.К. Действие электромагнитных полей низких частот на репродуктивную способность и наследование некоторых морфологических признаков у <i>Drosophila melanogaster</i>	200
Темираев Р.Б., Пех А.А. Содержание антиоксидантных веществ в крапиве двудомной (<i>Urtica dioica</i> L.), произрастающей в различных районах РСО–Алания	205
Темираев Р.Б., Пех А.А. Анализ влияния различных фитоценозов в РСО–Алания на морфологические особенности крапивы двудомной (<i>Urtica Dioica</i> L.)	208
Арсанукаев Д.Д. Сравнительная количественно-морфологическая характеристика годичных побегов и листьев <i>PADUS AVIUM</i> в условиях ботанического сада КНИИ РАН	212

C O N T E N T C

AGRICULTURAL SCIENCES

Agronomy

K.B. Abakarov

Improvement of elements in the technology of cultivating sugar sorghum on irrigated lands of the Tersko-Sulak subprovince in the Republic of Dagestan 9

V.M. Kononov, E.A. Shevyakhova, V.A. Belikina, V.M. Protopopov

Protopopov energy-resource-saving technology of sunflower cultivation in conditions of light chestnut soils of Volgograd region 13

E.A. Menkina, A.A. Voropaeva

Distribution of the number of ecological-trophic groups of microorganisms in the arable layer of common chernozem in the Central Caucasus 21

N.I. Sokolenko, N.M. Komarov

Evaluation of winter wheat source material by yield structure elements 26

Z.I. Magomedova

Use of grain sorghum as a crop-developer for secondary saline lands of the Tersko-Sulak subprovince in the Republic Of Dagestan 31

S.Kh. Dzanagov, T.K. Lazarov, R.A. Tsutsiev, B.R. Khanikaev, T.S. Dzanagov

Economic efficiency of using fertilizers for winter wheat and alfalfa 36

S.Kh. Dzanagov, T.K. Lazarov, B.R. Khanikaev, R.A. Tsutsiev, T.S. Dzanagov

Energy efficiency of fertilizer application in winter wheat - alfalfa crop rotation link 44

A.A. Sabanova, I.A. Khudieva, A.T. Farniev

Role of microbial preparations in increasing nitrogen-fixing activity, disease resistance and winter vetch productivity 49

Kh.P. Kokoev, A.T. Farniev, A.Kh. Kozyrev, A.A. Sabanova

Role of microbial biopreparations in increasing disease resistance and productivity of soybean plants 56

Zooengineering

G.S. Tukfatulin, O.K. Gogaev, R.S. Godzhiev, Kh.A. Nakastkhoeva

Nakastkhoeva effect of soybean fed to milk cows on the cottage cheese quality 63

R.S. Godzhiev, O.K. Gogaev, G.S. Tukfatulin

Increase in meat productivity of young cattle when using full-fat soybean in their diet 67

S.G. Kozyrev, V.V. Bandurko, A.Yu. Dzhagaev, I.S. Seidov

Effect of enzyme preparations on biological and nutritional parameters of quail meat 72

E.V. Khardina, O.A. Krasnova, S.A. Khramov

Effect of natural feed additive on hygiene and sanitary condition of heifers milk and their milk production ... 76

S.K. Dzampaev Production of full-fat soybeans and its application in poultry feeding	80
B.A. Dzagurov, S.A. Kaloev Granulated dry distillery dregs combined with bentonite in broiler chickens feeding	85
V.Kh. Temiraev, A.F. Shevkhuzhev, M.B. Ulimbashev, D.R. Smakuev, M.S. Gazzaeva, R.Kh. Gadzaonov Reproductive qualities of brown swiss cattle when different housing technology	92
S.R. Khamikoeva, V.V. Tedtova, Z.T. Baeva, A.N. Doeva, B.Sh. Efendiev, R.V. Osikina, M.S. Gazzaeva, E.V. Beslanev Method for improving rumen metabolism in fattened bulls during heavy metal detox	96
A.A. Churyumova, A.A. Baeva, S.G. Kozyrev, M.N. Mamukaev, B.A. Dzagurov, T.N. Kokov, Z.A. Kubatieva (Gutieva) Effect of the enzyme preparation S-methylmethionine on enzyme activity in the digestive tract and muscles of poultry	102
A.V. Kairov, R.B. Temiraev, M.N. Mamukaev, I.I. Ktsoeva, M.K. Kozhokov, S.F. Lamarton, L.A. Vityuk, E.V. Beslanev Digestibility and accessibility of nutrients when introducing biologically active preparations for detoxification of t-2 toxin in poultry diets.....	108
M.O. Shabanov, Z.T. Baeva, R.Kh. Gadzaonov, V.B. Tsugkieva, B.A. Dzagurov, Kh.E. Kesaev, T.N. Kokov Effect of adsorbent and preparation lecithin on rumen metabolism and liver chemistry of fattening bulls when violating the ecology of their nutrition	113
V.Kh. Temiraev, S.G. Kozyrev, Z.A. Kubatieva (Gutieva), B.Sh. Efendiev, A.S. Vorokov, R.K. Urusov Changes in the morphological and biochemical composition of quail blood when feeding biologically active additives	119

Veterinary medicine

A.T. Zaseev, T.I. Agaeva, M.P. Semenenko, V.A. Arsagov, A.A. Urtaeva Operational effectiveness of smoketree and sumac tincture in treating dyspepsia of calves in the technogenic zone	125
R.Kh. Gadzaonov, T.N. Babkin, N.V. Lenkova, T.I. Agaeva, A.R. Gabeeva Etiology of hypothyroidism in cattle from rostov region	131
N.A. Mikhailova, V.A. Sozinov Prophylactic efficacy of procaine blockade during calves dehorning	139
V.V. Chekrysheva Nterrelation of mastitis and endometritis contraction in dogs	142
V.V. Chekrysheva, T.N. Babkina, R.Kh. Gadzaonov Distribution, etiology and symptoms of mastitis in cats	146
F.N. Chekhodaridi, M.S. Gugkaeva, N.S. Persaeva Etiopathogenetic therapy of ulcers (Rusterholz ulcer) in cows foot	151
F.N. Chekhodaridi, Ch.R. Persaev, M.S. Gugkaeva, N.S. Persaeva Complex therapy of purulent pododermatitis in the cow hoof	157
P.Kh. Godizov, T.A. Tokhtiev, R.Kh. Gadzaonov, B.T. Khetagurova biological properties of virus vaccine against Gumboro disease	164

BIOLOGICAL SCIENCES

Z.I. Abdurakhmanova, M.G. Gadzhiataev Morphological and biological features of <i>Malus Orientalis</i> Uglitzk propagula in the conditions of intermontane Dagestan	170
L.V. Chkareuli, B.G. Tsugkiev Prospectivity in introduction of amaranth paniculatus l. Samples in RNO-Alanya	177
B.G. Tsugkiev, L.V. Chkareuli Photosynthetic potential of amaranth samples cultivated in the republic of North	180
M.V. Blieva, D.G. Morgoeva Hemeroby status of plants as a factor of studying recreational load on ecosystem	185
I.A. Nikolaev, Kh.M. Khetagurov, D.E. Gimelbrant, Yu.V. Lavrinenko, A.B. Bazaev Lichenological characteristics of forest stand <i>Acer Trautvetteri</i> Medw. in the republic of North Ossetia–Alania	190
M.A. Gaziev, A.R. Gabibova, M.D. Zalibekov, D.M. Anatov Introduction and cultivation of black chokeberry in highland Dagestan	193
M.A. Kaufova, T.Kh. Khandokhov, R.Yu. Nadzirova, G.Kh. Kirzhinov, L.K. Sherkhova Effect of electromagnetic fields of low frequencies on reproductive ability and inheritance of some morphological features in <i>Drosophila Melanogaster</i>	200
R.B. Temiraev, A.A. Pekh Content of antioxidant substances in <i>Urtica Dioica</i> L. growing in various regions of RNO–Alania	205
R.B. Temiraev, A.A. Pekh Impact analysis of various phytocenoses in RNO–Alania on morphological features of <i>Urtica Dioica</i> L. ...	208
D.D. Arsanukaev Comparative quantitative and morphological characteristics of annual <i>Padus Avium</i> shoots and leaves in the botanical garden of CI RAS	212



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

А Г Р О Н О М И Я

УДК 631.587:633.174.1

Абакаров К.Б.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ САХАРНОГО СОРГО НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

В Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан, которая входит в Западный Прикаспий, сложилась крайне негативная ситуация. Дело в том, что здесь в усиленной степени протекают процессы вторичного засоления земель. С целью изучения фитомелиоративного потенциала сортов и гибридов сахарного сорго в выводном поле рисового севооборота, нами исследования проводятся с 2013 года в вышеуказанной подпровинции. Данные первого опыта (проведённого с 2013 по 2015 гг.) свидетельствуют о том, что сорт Зерноградский янтарь обеспечил максимальную продуктивность (который в свою очередь обеспечил максимальный вынос токсичных солей) при режиме орошения, предусматривающего проведение поливов при пороге 70-75% НВ, с глубиной увлажнения 0,4 м. Во втором опыте (проведённого в 2015–2019 гг.) выявлено, что максимальную урожайность сформировали сорт Зерноградский янтарь и гибрид Зерсил – соответственно 39,1–37,0 т/га. Эти же сорта и гибрид обеспечили наибольший вынос токсичных солей. Так, вынос у сорта Зерноградский янтарь составил 0,81 т/га, а у гибрида Зерсил – 0,68 т/га. Минимальные данные отмечены у стандарта – Кубань 1. Значительное увеличение урожайности и выноса солей наблюдалось на делянках с регуляторами роста. Так, в среднем по сортам и гибридам сорго, превышение урожайности, по сравнению с вариантом без применения регуляторов роста, составило 8,3 % – на фоне регулятора Гумин, при обработке регулятором Силк – 17,4 %, а на фоне регулятора Чародей - 12,1 %. Вынос солей увеличился соответственно 10,9; 29,1 и 21,8 %.

Ключевые слова: *деградационные процессы, Западный Прикаспий Республики Дагестан, борьба с вторичным засолением, фитомелиорация, сахарное сорго, сорта, гибриды, регуляторы роста, адаптация, урожайность.*

Введение. В Северо-Кавказском федеральном округе, в том числе и в Республике Дагестан, проблема рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в настоящее время

мя приобретает особую значимость. Решить данную проблему возможно только на основе рационального землепользования [1-3, 5, 7-10].

Плодородие почвы может, как повышаться, так и понижаться, под влиянием природных факторов и деятельности человека. В Республике Дагестан, к сожалению, в настоящее время преобладают такие негативные процессы, как засоление и осолонцевание, заболачивание, переувлажнение и подтопление, и многие другие.

Поэтому основная и важная задача всего сельскохозяйственного комплекса Дагестана – это восстановление и включение всех сельскохозяйственных земель в эффективный, но только природоохранный оборот [3, 4, 6, 10, 11].

Методика исследований. Для решения вышеизложенной проблемы в условиях Западного Прикаспия были проведены исследования в 2-х двухфакторных опытах (2013–2015 и 2015–2019 гг.). В качестве объектов были использованы сорта и гибриды сахарного сорго.

На экспериментальных участках проводились следующие наблюдения, учеты и анализы:

1. Количество выпавших атмосферных осадков учитывали по метеостанции Бабаюрт.
2. Метод определения влажности почвы – термостатно-весовой.
3. Агрегатный состав, содержание водопрочных агрегатов определяли по Н.И. Савинову, плотность - режущим цилиндром (Доспехов и др., 1987).
4. Содержание гидролизуемого азота определяли по И.В. Тюрину и М.Н. Кононовой, P_2O_5 и K_2O – по ГОСТ 26261-84.
5. Фенонаблюдения за растениями проводились на всех вариантах опытов I и III повторностей на двух площадках по 0,25 м². Учитывались даты появления всходов, 3-5 листьев, выход в трубку, выметывания, молочно-восковой спелости.
6. Количество растений на 1 м определялось по тем площадкам, что и в пункте 5 в два срока: после полных всходов и перед началом уборки урожая по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1971).
7. Урожай учитывался с учетной площади делянок вручную.
8. Математическую обработку данных по плодородию почвы и продуктивности проводили по Б.А. Доспехову (1985), с использованием компьютерных программ Microsoft Excel и STATISTICA.
9. Экономическая эффективность изучаемых приемов (чистый доход и уровень рентабельности) рассчитывалась по фактическим прямым затратам на выращивание и стоимости полученного урожая по реализационным ценам 2018 года.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные первого опыта показали, что применяемые режимы орошения повлияли на процессы выноса токсичных солей сортами и гибридами сахарного сорго.

Как видно из приведённых данных табл. 1, на делянках с глубиной увлажнения 0,8 м (контроль) отмечены невысокие данные выноса солей. Так, вынос солей у гибрида Кубань (стандарт) составил 0,29 т/га, а сортами Зерноградский янтарь, Калаус, Одесский 220 и Камышинское 8 - соответственно 0,74; 0,31; 0,54 и 0,64 т/га.

Более высокий вынос токсичных солей отмечен при режиме орошения, предусматривающий промачивание почвы на глубину 0,4 м - соответственно 0,59; 0,94; 0,43; 0,69 и 0,80 т/га.

Среди изучаемых сортов, наибольший вынос обеспечил сорт Зерноградский янтарь, а минимальный - гибрид Кубань 1 и сорт Калаус.

Во-втором опыте выявлено, что на варианте без обработки регуляторами роста максимальная продуктивность отмечена у сорта Зерноградский янтарь - 39,1 т/га. На второй позиции по этому показателю расположился гибрид Зерсил - 37,0 т/га. Минимальные данные наблюдались у стандарта (Кубань-1) – 34,4 т/га (табл. 2).

Эти же сорта и гибрид обеспечили наибольший вынос токсичных солей. Так, вынос у сорта Зерноградский янтарь составил 0,81 т/га, а у гибрида Зерсил - 0,68 т/га.

На фоне обработки регуляторами роста зафиксировано повышение урожайности сортов и гибридов сахарного сорго, а это, в свою очередь, привело к увеличению выноса солей. Так, при обработке регулятором Гумин, в среднем по сортам и гибридам сорго, превышение урожайности по сравнению с вариантом без применения регуляторов роста составило 8,3 %, в случае обработки регулятором Силк - 17,4 %, на фоне регулятора Чародей - 12,1 %.

Таблица 1 – Влияние режимов орошения на вынос токсичных солей сортами и гибридами сахарного сорго, 2013–2015 гг.

Сорт (гибрид)	Глубина увлажнения, м	Урожайность зелёной массы, т/га	Содержание солей, т/га		Вынос, т/га
			до посева	после уборки	
Кубань 1	0,8	37,0	96,24	95,95	0,29
	0,6	40,2	96,19	95,83	0,36
	0,4	43,5	97,00	96,41	0,59
Зерноградский янтарь	0,8	44,0	97,05	96,31	0,74
	0,6	47,1	96,17	95,33	0,84
	0,4	51,2	96,90	95,96	0,94
Калаус	0,8	37,4	96,88	96,57	0,31
	0,6	39,8	97,25	96,91	0,34
	0,4	41,8	97,44	97,01	0,43
Одесский 220	0,8	41,1	97,20	96,66	0,54
	0,6	42,9	97,51	96,90	0,61
	0,4	46,8	96,98	96,29	0,69
Камышинское 8	0,8	39,9	97,44	96,80	0,64
	0,6	43,2	97,76	97,02	0,74
	0,4	45,8	96,94	96,14	0,80

Таблица 2 – Фитомелиоративные возможности сортов и гибридов сахарного сорго на фоне регуляторов роста (в среднем за 2015–2019 гг.)

Регуляторы роста	Сорт (гибрид)	Урожайность, т/га	Содержание солей, т/га		Вынос, т/га
			до посева	после уборки	
Без обработки (контроль)	Кубань 1 (стандарт)	34,4	97,11	96,75	0,36
	Зерноградский янтарь	39,1	97,01	96,20	0,81
	Лиственит	35,2	96,77	96,33	0,44
	Зерсил	37,0	96,50	95,82	0,68
	Елисей	35,9	97,00	96,53	0,47
Гумин	Кубань 1 (стандарт)	37,0	96,22	95,82	0,40
	Зерноградский янтарь	42,4	96,81	95,93	0,88
	Лиственит	38,0	97,33	96,83	0,50
	Зерсил	40,1	98,00	97,26	0,74
	Елисей	38,9	96,65	96,12	0,53
Силк	Кубань 1 (стандарт)	39,2	96,84	96,35	0,49
	Зерноградский янтарь	46,3	97,45	96,48	0,97
	Лиственит	40,8	97,19	96,58	0,61
	Зерсил	44,7	96,00	95,17	0,83
	Елисей	42,2	96,66	96,00	0,66
Чародей	Кубань 1 (стандарт)	38,1	97,54	97,09	0,45
	Зерноградский янтарь	44,0	98,11	97,18	0,93
	Лиственит	39,4	96,74	96,18	0,56
	Зерсил	41,7	96,89	96,10	0,79
	Елисей	40,5	96,67	96,07	0,60

НСР₀₅: 2015 г. - 1,4; 2016 г. - 1,5; 2017 г. - 1,4; 2018 г. - 1,3; 2019 г. - 1,5.

Обеспечив повышение продуктивности при обработке препаратами роста, эти сорта и гибриды способствовали более значительному выносу вредных солей. Так, при обработке регулятором Гумин, вынос по сравнению с вариантом без применения регуляторов роста увеличился на 10,9 %, на фоне регулятора Силк - на 29,1 %, а при обработке регулятором Чародей - на 21,8 %.

Выводы

С целью рассоления и повышения плодородия среднесолённых лугово-каштановых почв Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан целесообразно выращивать сорт сахарного сорго Зерноградский янтарь на фоне обработки регулятором роста Силк.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году». - М.: Минприроды России; НИА-Природа, 2016. - 639 с.
2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2015 году. - М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2017. - 196 с.
3. Земельная реформа в Дагестане // Ежеквартальный информационно-аналитический журнал. 2015. №1 (1). - 40 с.
4. Кадималиев К.М. Продуктивность сортов и гибридов сахарного сорго в рисовых севооборотах Терско-Сулакской подпровинции РД: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Махачкала, 2016. - 22 с.
5. Ключин П.В. Основы землеустройства (Северный Кавказ, Ставропольский край) / П.В. Ключин, А.С. Цыганков. - Ставрополь, 2002. - 424 с.
6. Ключин П.В. Экологические проблемы сельскохозяйственного землепользования на севере равнинного Дагестана / П.В. Ключин, М.Р. Мусаев, С.В. Савинова // Проблемы развития АПК региона. 2017. №1 (29). - С. 32-38.
7. Мусаев М.Р. Экологические проблемы сельскохозяйственного землепользования в Северо-Кавказском федеральном округе / М.Р. Мусаев [и др.] // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11. №3. - С. 181-192.
8. Мусаев, М.Р. Эффективность выращивания сахарного сорго в рисовых севооборотах равнинного Дагестана / М.Р. Мусаев, К.М. Кадималиев // Проблемы развития АПК региона. - 2014. - №4(20). - С.38-41.
9. Мусаев М.Р. Разработка рационального режима орошения сахарного сорго в рисовых севооборотах Республики Дагестан / М.Р. Мусаев, К.М. Кадималиев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №1. - С.251-255.
10. Савинова С.В. Мониторинг деградационных процессов земель сельскохозяйственного назначения Ставропольского края / С.В. Савинова [и др.] // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2009. №11(59). - С. 69-76.
11. Шаповалов Д.А. Теория и методика формирования и ведения государственного кадастра недвижимости муниципальных образований / А.А. Варламов, С.А. Гальченко, А.А. Мурашева, Д.А. Шаповалов, П.В. Ключин и др.; под научн. ред. А.А. Варламова. - М., 2010. - 252 с.

K.B. Abakarov. IMPROVEMENT OF ELEMENTS IN THE TECHNOLOGY OF CULTIVATING SUGAR SORGHUM ON IRRIGATED LANDS OF THE TERSKO-SULAK SUBPROVINCE IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN.

The situation is an extremely negative in the Tersko-Sulak subprovince of Dagestan, which is a part of the Western Caspian region. The matter is that here processes of secondary lands salinization are in the enhanced degree. Research to study the phytomeliorative potential of sugar sorghum varieties and hybrids in the reserve field of rice crop rotation have conducted since 2013 in the above-mentioned subprovince. The data of the first experiment (conducted between 2013 and 2015) indicate that variety Zernogradsky yantar provided maximum productivity (which in turn provided maximum removal of toxic salts) under the irrigation regime, providing for irrigation at the threshold of 70-75%, with the depth of moistening 0.4 m. During the second experiment (conducted between 2015 and 2019) it was found that the maximum yield was formed by the variety Zernogradsky yantar and hybrid Zersil – 39,1–37,0 t/ha respectively. The same varieties provided the greatest removal of toxic salts. Thus, the removal for the variety Zernogradsky yantar was 0.81 t/ha and the hybrid Zersil - 0.68 t/ha.

Minimum data are recorded for the standard – Kuban 1. A significant increase in the yield and salt removal was observed on plots with growth regulators. So, on average, for sorghum varieties and hybrids, the excess in the yield compared to the variant without growth regulators was 8.3 % - on the background of the regulator Humin, when treating with the regulator Silk – 17,4 % and on the background of the regulator Charodey – 12,1 %. Salts removal increased by 10,9%, 29,1% and 21.8% respectively.

Keywords: degradation processes, Western Caspian region of the Republic of Dagestan, fight against the secondary salinization, phytomelioration, sugar sorghum, varieties, hybrids, growth regulators, adaptation, yield.

Абакаров Камалутдин Биярсланович, аспирант кафедры кадастров и ландшафтной архитектуры, Дагестанский ГАУ. 367032, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: 89882294017@mail.ru

Kamalutdin Biyarlanovich Abakarov, postgraduate student at the Department of Cadastre and landscape design, Dagestan State Agrarian University. 367032, Republic of Dagestan, Makhachkala, 180 Gadzhiev str. E-mail: 89882294017@mail.ru

УДК 633.81/85

Кононов В.М. , Шевяхова Е.А. , Беликина А.В. , Протопопов В.М.

ЭНЕРГО-РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Подсолнечник – одна из наиболее востребованных и рентабельных культур в Волгоградской области. Важным аспектом потребности в семенах подсолнечника является рост спроса на подсолнечное масло на мировом рынке. Рост урожайности подсолнечника возможен за счет внедрения новых ресурсосберегающих приемов и технологий. Невысокую урожайность подсолнечника (6,6 ц/га) в зоне каштановых почв за последние 10 лет можно объяснить отсутствием разработанной технологии возделывания, адаптированной к засушливым условиям данной зоны. Многолетние исследования НВНИИСХ показывают, что уровень урожая подсолнечника современных сортов и гибридов может достигать в благоприятные годы более 20,0 центнеров с гектара. Исследования проводились на опытном поле НВНИИСХ – филиала ФНЦ агроэкологии РАН в 2013–2017 гг. (Городищенский район Волгоградской области). Изучалась гребневая технология возделывания подсолнечника, которая может быть использована как альтернативная традиционной в зоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья. Данная технология позволяет исключить ряд технологических операций, а также обеспечить благоприятную воздухо- и влагопроницаемость, лучшее накопление питательных веществ, сформировать мощную корневую систему подсолнечника, что особенно важно для тяжелосуглинистых почв Нижнего Поволжья. Сравнительное изучение гребневой технологии в НВНИИСХ, показало, что при выращивании подсолнечника на семена число операций, в сравнении с общепринятой интенсивной технологией, сокращается на 20-30 %, прослеживается экономия трудовых на 20 % и энергетических затрат – на 40 %. Полученные экспериментальные данные гребневой технологии на неорошаемых почвах сухостепной зоны каштановых почв позволяют получить прибыль с одного гектара посевной площади от 4436,29 до 16073,08 руб., в зависимости от сложившихся метеоусловий, уровень рентабельности составил 82,6%. Таким образом, гребневая технология по производству масла семян подсолнечника рентабельнее в 4,5 раза по сравнению с традиционной технологией и может иметь место в зонах с засушливыми условиями.

Ключевые слова: подсолнечник, светло-каштановые почвы, Нижнее Поволжье, гребневая технология.

Введение. Подсолнечник в России является основной масличной культурой. Подсолнечное масло обладает высокими вкусовыми качествами и легкоусвояемое. За счет повышения уровня технологии возделывания можно добиться увеличения роста уровня урожайности данной культуры [1].

В Волгоградской области сосредоточено более 12,5% общероссийской посевной площади и более 38,7% - в Южном федеральном округе. Однако средняя урожайность подсолнечника по области остается невысокой - 14,2 ц/га. В сухостепной зоне каштановых почв Правобережья подсолнечник возделывается на площади более 4 тыс. га с уровнем урожая семян 6,6 ц/га, что связано, прежде всего, с отсутствием разработанной технологии, адаптированной для засушливых условий данной зоны (табл. 1). Несмотря на высокую засухоустойчивость и высокую экономическую эффективность подсолнечник в этой зоне получает недостаточное распространение и мог бы служить источником дополнительного дохода товаропроизводителям в районах данной зоны [2].

Таблица 1 – Посевная площадь и урожайность подсолнечника по районам сухостепной зоны каштановых почв Правобережья Волги (2008–2017 гг.)

Район	Посевная площадь, тыс.га	Урожайность, ц/га
Городищенский	533	10,0
Дубовский	2214	4,5
Иловлинский	9101	5,3
Калачевский	2640	4,8
Суровикинский	6244	4,3
Чернышковский	6946	7,6
Камышинский	7222	8,6
Котельниковский	5422	7,6
Октябрьский	1450	6,4
Среднее	4641	6,6

*Данные комитета сельского хозяйства Волгоградской области.

Для засушливых условий Нижнего Поволжья одними из главных проблем по-прежнему остаются накопление и сохранение влаги, борьба с засухой, сохранение плодородия, борьба с сорным агроценозом и др. Для устранения существующих препятствий необходимо применять новые ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур взамен традиционным. Использование современных почвообрабатывающих машин и посевных агрегатов позволит повысить урожайность возделываемых культур с одновременным снижением эксплуатационных затрат [3].

При возделывании подсолнечника в засушливых условиях особо важное значение имеет применение рациональных систем обработки почвы, которая составляет около 40% энергетических и 25% трудовых затрат от всего объема производственных затрат. В результате многократных проходов тяжелых тракторов и сельскохозяйственных машин значительно увеличивается деформация пахотного и подпахотных слоев, усиливается уплотнение и распыление почвы, разрушается ее структура, усиливаются эрозионные процессы. Поэтому одно из главных направлений земледелия в современных условиях – изыскание эффективных путей снижения отрицательного механического воздействия приемов обработки на почву, которое достигается путем сокращения или совмещения ряда технологических операций, уменьшения глубины рыхления, внедрения минимальных ресурсосберегающих обработок. Подготовка почвы должна обеспечивать оптимальную заделку семян, создавать благоприятный питательный режим, сохранять почвенное плодородие и влагу. Многочисленными исследованиями доказано, что водно-воздушный режим зависит во многом от структурного состояния почвы, которое изменяется под действием сельскохозяйственных машин. Оптимальная структура почвы должна состоять из 80 % почвенных агрегатов размером до 10 мм [4, 5, 6].

Проработка литературных данных показала, что в области применяются следующие системы обработки почвы: отвальная, мульчирующая, комбинированная, нулевая и гребневая [7].

В настоящее время, для выращивания пропашных культур, перспективной технологией возделывания является гребневая, которая обеспечивает оптимальные условия для прорастания и развития сельскохозяйственных культур [8, 9]. Она позволяет исключить ряд технологических операций (безот-

вальную плоскорезную обработку и глубокую зяблевую вспашку в осенний период, ранневесеннее боронование и выравнивание почвы, внесение и заделку гербицидов, допосевные культивации, послепосевное прикатывание, довсходовые и послевсходовые боронования, снизить число междурядных обработок), а также избежать некоторых недостатков, присущих минимальной обработке, благодаря рыхлому ее слоению в создаваемых гребнях. Эффект гребневой технологии заключается в значительном сокращении расходов и защите почвы от эрозии, повышении накопления и сохранения почвенной влаги к началу активной вегетации подсолнечника. При этом создаются лучшие условия для жизнедеятельности посевов подсолнечника: формируется мощная корневая система, обеспечивается благоприятная воздухо- и влагопроницаемость, происходит лучшее накопление питательных веществ, что особенно важно для тяжелосуглинистых почв Нижнего Поволжья [10].

Недостаточная разработка вопросов технологического и экономического содержания в приёмах выращивания подсолнечника в зоне слабого увлажнения послужило поводом для проведения исследований по поиску ресурсосберегающей технологии в зоне светло-каштановых почв Правобережья Волги.

Материалы и методы. Исследования проводились на опытном поле НВНИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН в 2013–2017 гг. (Городищенский район Волгоградской области). Почва опытного участка – светло-каштановая, слабосолонцеватая, тяжелосуглинистая. Агрохимические свойства почвы (подтверждены исследованиями почвенных образцов испытательной лаборатории института) характеризуются содержанием валового азота от 0,11 до 0,17 %, общего фосфора – 0,11 %, легкогидролизуемого азота – 13,22 мг, подвижного фосфора – 43,5 мг, обменного калия – 36,6 мг на 100 г почвы. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 1,8-2,0 %. Почвы по гранулометрическому составу относятся к тяжелосуглинистой разновидности, в комплексе с солонцами до 20 %, рН – 7,0-8,2.

Определение содержания валовых форм азота проводилось нитратным азот дисульфифеноловым методом, фосфора по методике Мачинина Б.П., калия – пламенно-фотометрическим методом.

Исследуемая гребневая технология состояла из следующих элементов. В первый год формирования гребней после стерневых предшественников сначала выполняют весь осенний комплекс работ по борьбе с сорной растительностью, вносят удобрения, а затем приступают к нарезке гребней. Особенности агротехники при этом следующие: высота гребней составляет 20–25 см, расстояние между их центрами 70 см. Направление гребней на ровных полях предпочтительно с севера на юг. На односкатных склонах гребни нарезают поперек склона, а на участках сложной конфигурации – максимально приближают к горизонталям. В целях лучшего накопления выпадающих атмосферных осадков и сокращения стока талых вод и ливневых осадков гребни следует нарезать прерывисто с образованием перемычек. Гребни формируют специальным шестирядным культиватором-гребнеобразователем (рис. 1).



Рис. 1 – Процесс формирования гребней.

При наличии многолетних сорняков они подавляются в послепосевной период путем обработки гербицидами. Для удобства проведения последующих работ и уборки урожая на поворотных полозах гребни не нарезают.

Результаты и обсуждение. Сравнительное изучение гребневой технологии, разрабатываемой в НИИСХ – филиале ФНЦ агроэкологии РАН показало, что при выращивании подсолнечника на семена по данной технологии на 20-30% сокращается число операций в сравнении с общепринятой интенсивной технологией, на 20% экономятся трудовые и на 40% - энергетические затраты. Кроме того, гребневая технология позволяет:

1. Благодаря лучшему прогреванию почвы на гребнях начать посев можно на 10-12 дней раньше обычных сроков и тем самым ускорить созревание культуры.

2. Увеличить урожай масла семян подсолнечника на 0,47 т/га.

3. Снизить эрозионные процессы на пахотных землях.

Такие элементы гребневой технологии возделывания подсолнечника, как подбор предшественника, сорта (гибриды), дозы удобрения, норма высева, защита от сорной растительности, вредителей и болезней являются такими же, как и при интенсивной технологии.

Многолетние исследования института показывают [16], что современные сорта и гибриды подсолнечника в благоприятные по осадкам годы способны обеспечить сбор семян подсолнечника до 2,5-3,0 т/га, хотя в менее благоприятные и экстремальные годы уровень урожайности снижается до 0,5-0,8 т/га. Главная причина снижения урожайности не только в слабом атмосферном увлажнении во время цветения и налива семян, но и в малом количестве продуктивной влаги в почве (менее 100 мм). Однако даже в таких изменяющихся климатических условиях многие сорта и гибриды способны обеспечивать высокие урожаи семян, благоприятные условия для формирования урожая подсолнечника были в 2016 году: количество осадков – свыше 100 мм, относительная влажность воздуха – свыше 40%, среднесуточная температура воздуха не достигала до 30°C, урожай маслосемян на сортоучастках был в пределах 20,4-20,7 ц/га, а в целом по области – 14,3 ц/га. Самым неблагоприятным годом оказался засушливый 2010 год: урожайность составила 7,7 ц/га, осадков менее 30 мм, среднесуточная температура была в пределах 35-38°C, а относительная влажность воздуха – около 40%. По данным Вавилова П.П. [1], среднесуточная температура воздуха свыше 30°C оказывает угнетающее действие на рост и развитие растений подсолнечника.

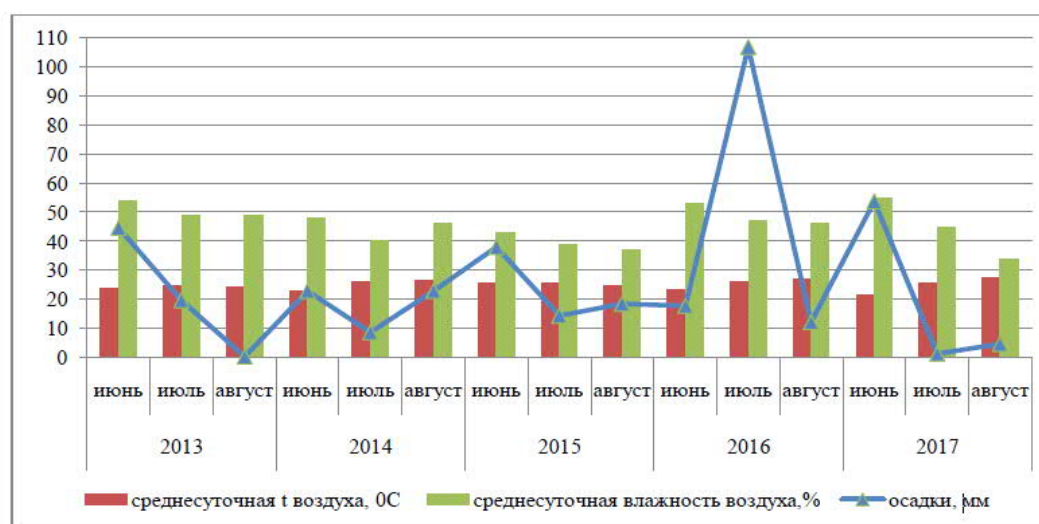


Рис. 2 – Метеорологические условия развития подсолнечника в фазу образования корзинки – цветение (май–август) в 2013–2017 гг.

На рис. 2 представлены природно-климатические условия формирования урожая подсолнечника в сухостепной зоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья за 2013–2017 годы. Благоприятные условия для формирования урожая подсолнечника были в 2016 году: количество осадков – свыше 100 мм, относительная влажность воздуха – свыше 40%, среднесуточная температура воздуха не достигала до 30°C, урожай маслосемян на сортоучастках был в пределах 20,4-20,7 ц/га, а в целом по

области – 14,3 ц/га. Самым неблагоприятным годом оказался засушливый 2010 год: урожайность составила 7,7 ц/га, осадков менее 30 мм, среднесуточная температура была в пределах 35–38 °С, а относительная влажность воздуха – около 40%. По данным Вавилова П.П. [1], среднесуточная температура воздуха свыше 30 °С оказывает угнетающее действие на рост и развитие растений подсолнечника. 2015–2016 гг. в пахотном горизонте 0–20 см содержалось 5,4 мм продуктивной влаги, а в посевном 0–10 см слое – 1,6 мм.

В сухостепной зоне каштановых почв, где режим увлажнения недостаточный, дозу основного минерального удобрения вносили перед формированием гребней не менее $N_{30-40} P_{50-60} K_{20-30}$. В первый год формирования гребней сначала выполняли весь осенний комплекс работ по борьбе с сорняками, внося гербицид глифосатной группы в количестве 2,5 кг/га, внесению удобрений, а затем нарезке гребней.

Гребневая технология позволяет решить вопрос ленточного внесения гербицидов с помощью обычного опрыскивателя, при этом дозировки снижаются в два раза по сравнению со сплошным внесением. При проведении исследований проводились две междурядные культивации с использованием баковых смесей гербицидов. Одна культивация проводилась с внесением минеральных удобрений. Все это позволило снизить затраты оборотных средств: гербицидов, удобрений, ГСМ и труда.

При достижении растениями подсолнечника линейного роста 10–20 см ряды окучивают культиватором-гребнеобразователем, при этом рабочие органы заглубляются в почву на 6–7 см. Уборка урожая ведется также как и при обычной технологии, с обязательным измельчением листостебельной массы и оставлением её в поле (предшественники культуры широкорядного посева горчица, сафлор). Мульчирование поверхности поля измельченной пожнивной массой, способствует снижению отрастания сорной растительности, меньшему испарению почвенной влаги, предохранению поверхностного слоя почвы от эрозии и лучшему впитыванию талых и дождевых осадков. А также обогащению почвы органическими веществами. Для лучшего разложения измельченной листостебельной массы рекомендуется внести 10 кг азота на каждую тонну измельченных растительных остатков. При посеве культур в следующем году по гребневой технологии, гребни следует лишь поправить культиватором-гребнеобразователем.

Возникает вопрос об уплотнении почв в предлагаемой технологии возделывания подсолнечника, где нет глубокого рыхления и гранулометрического разуплотнения поверхностных горизонтов. Особенно важное значение этот фактор имеет в районах с тяжелыми и солонцеватыми почвами. Почвы с разным механическим и структурным составом в результате процессов набухания – усадки происходящим при их увлажнении и высыхании, стремятся к достижению некоторого равновесного состояния. Степень выраженности этих процессов для разных почв неодинаковая и определяется их свойствами и исходным физическим состоянием. Наибольшее разуплотнение почв в результате набухания – усадки наблюдается при высокой исходной плотности почвы, которая в большей степени связана с применением на полях тяжелой сельскохозяйственной техники. Процесс набухания – усадки связан с определяющими свойствами гидрофильных коллоидов, содержание которых в единице объема увеличивается с увеличением плотности.

При невысоких плотностях увеличение объема твердой фазы почвы при набухании происходит в значительной мере за счет крупных пор. При высокой плотности, при снижении количества крупных пор и увеличения в объеме гидрофильных частиц в основном происходит за счет приращения ее внешнего объема. При этом на величину набухания существенное влияние оказывает структурное состояние почвы [15]. Так, почвенные агрегаты <0,25 мм в первую минуту прибавляют в объеме 5,6% (а за сутки 6,3%). Величина набухания почвы при плотности насыпного образца равной 1,2 г/см³ увеличивается с утяжелением гранулометрического состава, ростом в нем доли минералов с расширяющейся кристаллической решеткой и увеличением содержания в почвенных образцах органического вещества.

Получение максимально возможной прибыли – основная задача любого производства, на величину которой первостепенное влияние оказывает уровень урожайности [11–13].

Анализируя полученные экспериментальные данные по выращиванию подсолнечника с использованием гребней на опытном поле НВ НИИСХ в зоне каштановых почв Волгоградской области 2016–2017 гг., следует отметить, что энергетическая эффективность возделывания подсолнечника по изучаемой технологии выращивания подсолнечника с гибридами подсолнечника Триумф и Ку-

банский 930, можно получать урожайность от 1,3 до 2,3 т/га с затратами совокупной энергии на 1 га до 8848 МДж (табл. 2) [2].

Таблица 2 – Показатели энергетической эффективности возделывания подсолнечника по гребневой технологии

Показатель	Гибрид Триумф		Кубанский 930	
	2016 г. ГТК 0,6-0,8	2017 г. ГТК 0,3-0,5	2016 г. ГТК 0,6-0,8	2017 г. ГТК 0,3-0,5
1. Урожайность, т/га	2,1	1,5	2,3	1,3
2. Выход валовой энергии на 1 га, МДж	42378	30270	46414	26234
3. Затраты совокупной энергии на 1 га, МДж	8848	8585	8848	8585
4. Энергоемкость 1 т, МДж	4213	5723	3847	6604
5. Коэффициент энергетической эффективности	4,78	3,53	5,25	3,06
6. Приращение валовой энергии на 1 га	33530	21685	37566	17649

$$НСП_{05} = 0,04 \text{ т/га}$$

Экономическая эффективность традиционной и гребневой технологии возделывания подсолнечника рассмотрена в табл. 3, причем наиболее значимыми показателями для сельхозтоваропроизводителей являются рентабельность и прибыль с 1 га [14].

Таблица 3 – Экономическая эффективность возделывания подсолнечника в зависимости от применяемой технологии в среднем за период 2013–2017 гг.

Традиционная технология	Гребневая технология
1. Предшественник - озимая пшеница	1. Предшественник - озимая пшеница
2. Затраты:	2. Затраты:
Работа МТА 555,7 руб./га	Работа МТА 315,72 руб./га
Затраты труда – 153,1 чел.-час. руб. – 17090,55 руб.	Затраты труда – 85,18 чел.-час. – 12360,4 руб.
ГСМ – 113,63 кг/га*42 руб.=4772,46 руб.	ГСМ – 85,18 кг/га*42=4650,8 руб.
Семена: 1 пос. ед 60 тыс. шт - 3,9 кг/га ц/га, 1 кг - 280 руб./кг (протравленные), всего – 1092 руб.	Семена: 1 пос. ед. 60 тыс. шт. - 3,9 кг/га ц/га, 1 кг - 280 руб./кг (протравленные), всего – 1092 руб.
Стоимость гербицида на 1 га – 700 руб.	Стоимость гербицида на 1 га – 700 руб.
Минеральные удобрения – 338,0 руб.	Минеральные удобрения – 338,0 руб.
Итого затрат: 24548,71 рублей	Итого затрат: 19456,92 рублей
Урожайность – 1,55т/га	Урожайность – 1,9 т/га (прибавка урожая 0,35 т/га)
Цена реализации маслосемян – 18700 руб./т	Цена реализации маслосемян – 18700 руб./т
Выручка от реализации маслосемян 1 т 28985 руб.	Выручка от реализации маслосемян 1 т 35530 руб.
Прибыль: 28985-24548,71=4436,29 руб.	Прибыль: 35530-19456,92=16073,08 руб.
Рентабельность 18,1%	Рентабельность 82,6%

$$НСП_{05} = 0,02 \text{ т/га}$$

Результаты исследований позволяют сделать выводы, что гребневая технология по производству маслосемян рентабельнее в 4,5 раза по сравнению с традиционной технологией.

Заключение

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что выбор технологии выращивания подсолнечника зависит от возможностей товаропроизводителя. Получение маслосемян подсолнечника с рентабельностью до 82,6% позволяет увеличить прибыль в хозяйстве более чем в 4,5 раза, в сравнении с традиционной 18,1%.

Литература

1. Восковых А.М. Анализ динамики производства подсолнечника / А.М. Восковых, Е.Н. Зуева, И.А. Стафеева, Е.Е. Зуева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - №9 (119). - 2014. - С.166-170.
2. Кононов В.М. Возделывание подсолнечника по гребневой технологии / В.М. Кононов, А.В. Солонкин, В.И. Балакшина и др. / Научное издание: Волгоград. - 2018. - 49 с.
3. Кривошлыков К.М. Анализ затратной части производства масличных культур в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края / К.М. Кривошлыков, С.А. Козлова // Масличные культуры. Научно-исследовательский бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - Вып. 3 (171). - 2017. - С.80-84.
4. Зыкин Е.С. Энергетическая эффективность гребневой технологии возделывания пропашных культур / Е.С. Зыкин, В.И. Курдюмов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - № 1 (37). - 2017. - С.160-166. DOI 10.18286/1816-4501-2017-1-160-166.
5. Щитов С.В. Оптимизация энергозатрат в технологии посева сельскохозяйственных культур / С.В. Щитов, П.В. Тихончук, Н.В. Спириданчук // Вестник Краснодарского государственного аграрного университета. - 2013. - № 1. - С.110-114.
6. Романовский Н.В. Повышение экологической безопасности технологии возделывания пропашных культур / Романовский Н.В., Юнин В.А. // Теоретический и научно-практический журнал ИАЭП. - 2017. - Вып. 91. - С.86-91.
7. Печенина Т.С. Научные подходы применения ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур / Т.С. Печенина // Вестник ФГОУ ВПО Московского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3. - С.67-71.
8. Курушин В.В. Определение конструктивных параметров катка-гребнеобразователя / В.В. Курушин, И.А. Шаронов, В.И. Курдюмов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 3 (31). - С.131-135. DOI 10.18286/1816-4501-2015-3-131-135
9. Молодченков Д.А. Результаты экспериментальных исследований профилообразующего катка для гребневого посева пропашных культур / Д.А. Молодченков // Вестник НГИЭИ. - 2018. - № 9 (88). - С. 114-127.
10. Shuravilin A.V. Efficiency of ridge technology of cultivation of agricultural crops with drip irrigation / A.V. Shuravilin, V.A. Krupnov, V.V. Borodychev, M.N. Lytov, I.V. Dugin // Vestnik RUDN, a series of Agronomy and livestock. - 2010. - № 4. - P.43-48.
11. Ларионова М.С. Новые элементы технологии возделывания подсолнечника в зоне черноземных почв Волгоградской области / М.С. Ларионова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 83(09). - С.3-10.
12. Тарадин С.А. Эколого-экономическая оценка возделывания подсолнечника на склоновых землях Ростовской области / С.А. Тарадин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 2. - С.62-65.
13. Лысюк А.И. Проблемы рынка сельскохозяйственной техники в России и оценки эффективности ее использования / А.И. Лысюк // Вестник ФГОУ ВПО Московского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3. - С.83-86.
14. Курдюмов В.И. Ресурсосбережение при гребневом возделывании пропашных культур / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 3(33). - С.86-90.
15. Зеленев А.В. Набухание и усадка светло-каштановых почв в зависимости от основной обработки почвы в сухостепной зоне Нижнего Поволжья. / А.В. Зеленев, В.М. Протопопов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. - 2016. - №1. - С.33-38.
16. Региональная адаптивно-ландшафтная система земледелия Нижнего Поволжья / Рос. акад. с.х. наук, Нижне-Волж. науч.-исследоват. ин-т сел. хоз-ва. - Волгоград: Принт, 2012. - 204 с.

V.M. Kononov, E.A. Shevyakhova, A.V. Belikina, V.M. Protopopov. ENERGY-RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY OF SUNFLOWER CULTIVATION IN CONDITIONS OF LIGHT CHESTNUT SOILS OF VOLGOGRAD REGION.

Sunflower is one of the most popular and profitable crops in the Volgograd region. An important aspect of the need for sunflower seeds is the growing demand for sunflower oil in the world market. Sunflower yield growth is possible due to the introduction of new resource-saving techniques and technologies. The low yield of sunflower (6,6 ctw/ha) in the zone of chestnut soils over the past 10 years can be explained by the lack of developed cultivation technology adapted to the arid conditions of this zone. Multi-year studies of Lower-Volga Research Institute of Agriculture show that in favorable years the level of sunflower yield for modern varieties and hybrids can reach more than 20,0 ctw/ha. The research was carried out on the experimental field of Lower-Volga Research Institute of Agriculture – branch of Federal Scientific Centre of Agroecology of the Russian Academy of Sciences in 2013-2017 (Gorodishchensky district of the Volgograd region). The ridge cultivation technology of sunflower which can be used as alternative to traditional one in the zone of light chestnut soils of the Lower Volga region was studied. This technology allows to exclude a number of technological operations, and also to provide favorable air and moisture permeability, the best nutrients accumulation, to form a powerful root system of sunflower, which is especially important for heavy loamy soils of the Lower Volga region. Comparative study of the ridge technology in Lower-Volga Research Institute of Agriculture showed that when growing sunflower seeds the number of operations in comparison with conventional intensive technology is reduced by 20-30 %, there is the labor saving by 20 % and energy saving – by 40 %. The obtained experimental data of the ridge technology on non-irrigated chestnut soils of the dry steppe zone allow to make a profit per hectare of sown area from 4436,29 to 16073,08 roubles. Depending on the prevailing weather conditions, the level of profitability amounted to 82,6%. Thus, the ridge technology for the production of sunflower-seed oil is 4,5 times more effective than the conventional technology and can take place in areas with arid conditions.

Keywords: sunflower, light-chestnut soils, Lower Volga region, ridge technology.

Кононов Виктор Михайлович, д.с.-х.н., научный консультант, Нижне-Волжский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФНЦ агроэкологии РАН. 403013, Волгоградская обл., Городищенский р-н, п. Областной сельскохозяйственной опытной станции, ул. Центральная, 12, т. 8(4468) 4-35-05. E-mail: nwniish@mail.ru.

Шевяхова Елена Александровна, к.с.-х.н., старший научный сотрудник, зав. лабораторией агротехнологий и механизации, Нижне-Волжский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФНЦ агроэкологии РАН. 403013, Волгоградская обл., Городищенский р-н, п. Областной сельскохозяйственной опытной станции, ул. Центральная, 12, т. 8(4468) 4-35-05. E-mail: nwniish@mail.ru.

Беликина Анна Васильевна, ученый секретарь НВНИИСХ – филиала ФНЦ агроэкологии РАН. 403013, Волгоградская обл., Городищенский р-н, п. Областной сельскохозяйственной опытной станции, ул. Центральная, 12, т. 8(4468) 4-35-05. E-mail: nwniish@mail.ru.

Протопопов Василий Михайлович, с.н.с. лаборатории земледелия и защиты растений НВНИИСХ – филиала ФНЦ агроэкологии РАН. 403013, Волгоградская обл., Городищенский р-н, п. Областной сельскохозяйственной опытной станции, ул. Центральная, 12, т. 8(4468) 4-35-05. E-mail: nwniish@mail.ru.

Victor Mikhailovich Kononov, Dr. Agri. Sci., research adviser, Lower-Volga Research Institute of Agriculture – branch of Federal Scientific Centre of Agroecology of the Russian Academy of Sciences. 403013, Volgograd region, Gorodishchensky district, Posyolok Oblastnoy selskokhozyaystvennoy opytnoy stantsii, 12 Tsentralnaya str., tel. 8(4468) 4-35-05. E-mail: nwniish@mail.ru.

Elena Aleksandrovna Shevyakhova, Cand. Agri. Sci., senior researcher, head of the laboratory of Agricultural technologies and mechanization, Lower-Volga Research Institute of Agriculture – branch of Federal Scientific Centre of Agroecology of the Russian Academy of Sciences. 403013, Volgograd region, Gorodishchensky district, Posyolok Oblastnoy selskokhozyaystvennoy opytnoy stantsii, 12 Tsentralnaya str., tel. 8(4468) 4-35-05. E-mail: nwniish@mail.ru.

Anna Vasilyevna Belikina, academic secretary, Lower-Volga Research Institute of Agriculture – branch of Federal Scientific Centre of Agroecology of the Russian Academy of Sciences. 403013, Volgograd region, Gorodishchensky district, Posyolok Oblastnoy selskokhozyaystvennoy opytnoy stantsii, 12 Tsentralnaya str., tel. 8(4468) 4-35-05. E-mail: nwniish@mail.ru.

Vasily Mikhailovich Protopopov, senior researcher at the laboratory of Farming and plants protection, Lower-Volga Research Institute of Agriculture – branch of Federal Scientific Centre of Agroecology of the Russian Academy of Sciences. 403013, Volgograd region, Gorodishchensky district, Posyolok Oblastnoy selskokhozyaystvennoy opytnoy stantsii, 12 Tsentralnaya str., tel. 8(4468) 4-35-05. E-mail: nwniish@mail.ru

УДК 631.461:631.5:631.445.4(470.62/.67)

Менькина Е.А., Воропаева А.А.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКИХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ В ПАХОТНОМ СЛОЕ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Обработка почвы влияет на количественный состав и соотношение отдельных представителей в микробном ценозе, количество растительных остатков в почве. Исследования проведены в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Численность аммонификаторов на вариантах без удобрений, при внесении аммофоса ($N_{12}P_{52}$), аммиачной селитры (N_{52}) была выше в слое 0-10 см, полная доза удобрений ($N_{52}P_{52}P_{52}$) способствовала активности данной группы микроорганизмов в слое 10-20 см ($138,3 \cdot 10^5$ КОЕ/1 г АСП при традиционной технологии и $160,0 \cdot 10^5$ КОЕ/1 г АСП - в технологии No-till). Наибольшую численность аминоавтотрофов в технологии No-till отмечали в слое 10-20 см на всех вариантах, кроме внесения аммиачной селитры, там численность преобладала в слое 0-10 см ($106,8 \cdot 10^5$ КОЕ/1 г АСП). В традиционной технологии возделывания озимой пшеницы закономерности присущие для аммонификаторов сохраняются и для аминоавтотрофов. Технологии возделывания культуры не оказали значимого влияния как для аммонификаторов в слоях 0-10 см ($F_{\phi} = 3,4 < F_{\tau} = 4,1$), 10-20 см ($F_{\phi} = 0,02 < F_{\tau} = 8,6$), так и для аминоавтотрофов в слое 10-20 см ($F_{\phi} = 1,90 < F_{\tau} = 4,1$). Влияние обработки почвы на численность микроорганизмов, трансформирующих минеральные формы азота в слое 0-10 см было достоверным ($F_{\phi} = 17,4 > F_{\tau} = 4,1$). Коэффициент минерализации на всех вариантах опыта выше единицы, это указывает на доминирование биохимических процессов распада органического вещества над его синтезом.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный, почвенные микроорганизмы, коэффициент минерализации, технологии возделывания озимой пшеницы.

Введение. Научное обоснование внедрения технологии No-till в практику современного растениеводства связано не только с решением ряда вопросов по снижению ресурсных затрат, но и с пониманием динамики изменения биологических процессов в зависимости от технологии обработки почвы. Биологическим процессам, происходящим в почве, уделяется наибольшее внимание, поскольку с ними связан весь комплекс процессов минерализации органической части почвы. М.М. Ландиной и И.Д. Клевенской [1, 2] был проведен ряд экспериментальных исследований и установлено, что численность микроорганизмов связана с режимом влажности почвенного слоя и плотности почвы, зависящих от технологии ее обработки. В рыхлой почве биологическая активность в 5 раз больше, чем в плотной. В мягкой почве увеличивается не только активность азотфиксации, но и ее длительность (при рыхлом сложении – 26 суток, при плотном – 15 суток) [3, 4].

Важным показателем почвы является ее биологическая активность, которая характеризует взаимосвязь живых организмов с почвенной средой. Наличие в почве энергетического материала обеспечивает культурные растения всеми необходимыми элементами питания [5]. В формировании почвенной структуры, гумуса и других важных процессов, происходящих в почве, главную роль играют почвенные микроорганизмы. Вследствие своей жизнедеятельности они выделяют различные физиологически активные соединения, способствуют переводу одних элементов в доступную для растений форму и, наоборот, приводят к закреплению других элементов в недоступную форму [6, 7].

Количественный состав и соотношение отдельных представителей в микробном ценозе почвы зависят от способа обработки почвы, поступления в почву растительных остатков, которые в начале трансформируются под влиянием неспоровых бактерий и микроскопических грибов, а на поздних стадиях – бацилл и актиномицетов [8].

Изучение почвенной биодинамики, отражающей состояние системы почва – микроорганизмы – растения, приобретает все большую актуальность. Поэтому, важное значение имеют данные численности микроорганизмов, трансформирующих соединения азота, полученные на сельскохозяйственных площадях с традиционной обработкой почвы и без обработки почвы (технология No-till).

Целью наших исследований является изучение влияния технологий возделывания почвы, разных доз минеральных удобрений на численность эколого-трофических групп микроорганизмов, трансформирующих соединения азота в пахотном слое почвы.

Объекты и методы исследования. Исследовательская работа проводилась в зоне неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья в 2017–2018 гг. Данная климатическая зона склонна к влиянию различных неблагоприятных погодных факторов, оказывающих вредное воздействие на развитие сельскохозяйственных культур. Частыми из них являются: сильные ветры, пыльные бури, засухи, суховеи, град, заморозки, метели, гололёд. Как на всей территории края, так и в зоне проведения эксперимента, самый холодный месяц – январь, самый тёплый – июль.

Климат зоны умеренно влажный с ГТК от 0,9 до 1,2. Количество осадков колеблется от 430 до 530 мм, в отдельные годы может достигать до 660 мм. Сумма положительных температур за вегетационный период составляет 3200–3400°C. Лето довольно жаркое, со среднемесячной температурой 20–24°C, температура воздуха может повышаться до 41°C. Число дней с относительной влажностью воздуха ниже 30% составляет 26–30, редко до 60.

Метеорологические условия в годы проведения исследований характеризовались повышенным температурным режимом и недостатком атмосферной влаги. С августа по октябрь средняя температура воздуха в 2017 году была 17,7°C, в 2018 г. – 17,6°C, количество выпавших осадков в этот период было 119 и 112 мм за три месяца соответственно.

Почва опытного участка – чернозём обыкновенный среднетяжелосуглинистый на лёссовидных суглинках. Перед закладкой опыта пахотный слой почвы характеризовался следующими значениями агрохимических показателей: рН водной суспензии – 6,6–7,2; содержание гумуса (по Тюрину) – 3,42–3,67%; подвижного фосфора и обменного калия (по Мачигину) – 12–22 и 187–240 мг/кг почвы соответственно. Содержание нитратного азота (по Грандваль-Ляжу) находилось в пределах 9,4–15,1 мг/кг.

В опыте изучались четыре варианта рядкового внесения разных видов и доз минеральных удобрений – контроль (без удобрений), аммофос в дозе 1,0 ц/га ($N_{12}P_{52}$), нитроаммофоска - 3,3 ц/га ($N_{52}P_{52}K_{52}$), аммиачная селитра - 1,5 ц/га (N_{52}). Изучали два варианта технологии обработки почвы: прямой посев, без обработки почвы (No-till) и традиционная технология обработки почвы для данной зоны края. Предшественник – горох. Повторность опыта трёхкратная. Площадь опытных делянок 132 м².

Микроорганизмы выявляли по общепринятым методикам: использующие органические формы азота, методом подсчета колоний на плотной питательной среде на мясопептонном агаре (МПА); микроорганизмы (в том числе актиномицеты), способные трансформировать минеральные формы азота, выявляли на среде Чапека [9]. Почвенные образцы отбирали в трёхкратной повторности из слоя 0–20 см, осенью, до посева культуры. Определение коэффициента минерализации органических веществ в почве по соотношению численности микроорганизмов выросших на среде Чапека к микроорганизмам выросших на МПА [10].

Результаты исследования и их обсуждение. Не случайно почвенную влагу сравнивают с кровеносной системой организма. Она является жизненной основой растений, почвенной микрофлоры и фауны. Наличие в почве воды чаще всего обусловлено количеством атмосферных осадков. Из данных таблицы 1 следует, что в период отбора образцов почва испытывала дефицит влаги, на недостаток влаги в почве повлияло малое количество осадков в летний и осенний периоды.

Достоверной разницы по годам при изучении численности микроорганизмов, трансформирующих соединения азота, мы не получили, поэтому предоставляем средние данные за два года. Анализ полученных данных по численности эколого-трофических групп микроорганизмов, трансформирующих соединения азота, показал, что почвы с разным уровнем минерального питания характеризовались достоверными различиями по данным показателям.

Важным компонентом почвенной микробиоты являются микроорганизмы-аммонификаторы, использующие органические формы азота и участвующие в деструкции растительных остатков и отмерших корней растений (рис. 1).

Таблица 1 – Влажность почвы, %, 2017–2018 гг.

Вариант	Слой	No-till		Традиционная	
		2017	2018	2017	2018
Контроль	0-10	10,58	9,88	7,73	8,49
	10-20	10,46	11,52	9,62	6,89
N ₁₂ P ₅₂	0-10	11,09	12,15	11,10	8,73
	10-20	14,58	11,86	8,26	7,32
N ₅₂ P ₅₂ K ₅₂	0-10	8,50	8,87	7,28	7,75
	10-20	13,27	8,03	6,40	8,73
N ₅₂	0-10	11,63	11,57	9,81	9,07
	10-20	11,43	9,06	10,57	7,45

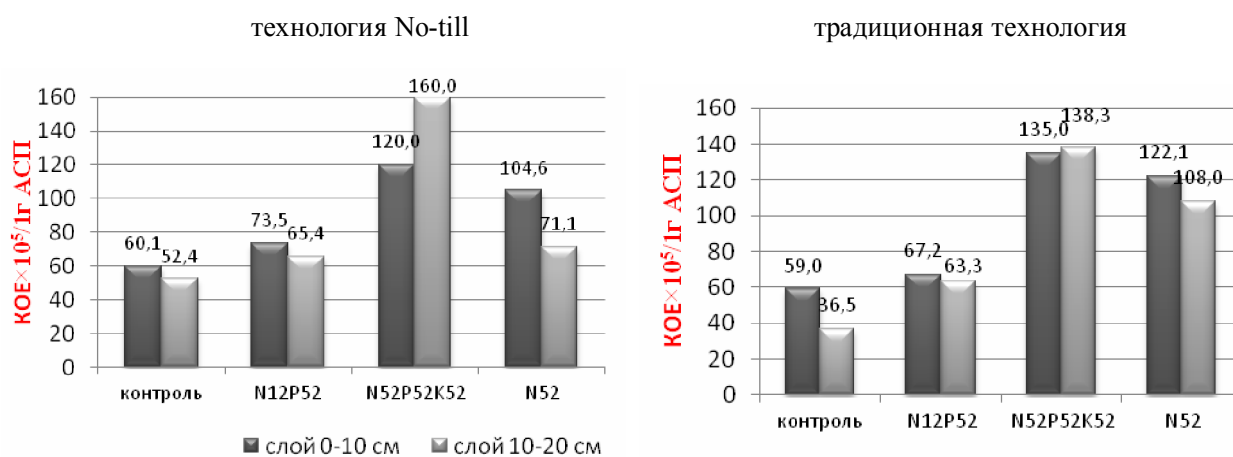


Рис. 1 – Численность микроорганизмов, трансформирующих органические формы азота, в разных технологиях возделывания озимой пшеницы, КОЕ·10⁵/г АСП.

Проведенные исследования численности эколого-трофических групп микроорганизмов выявили существенные различия на вариантах с внесением разных видов минеральных удобрений. Наиболее значительным ростом численности микроорганизмов отмечался вариант с внесением полного минерального удобрения по обеим технологиям возделывания озимой пшеницы. Стоит отметить, что на контроле, при внесении только азотных удобрений или фосфорно-азотных с большим содержанием фосфора численность аммонификаторов выше в слое 0-10 см от 59,0 до 122,1·10⁵ КОЕ/1 г АСП. Средняя разница между слоями на этих вариантах составила в технологии No-till 13,4%, в традиционной технологии 26,4%. Внесение полной дозы удобрения N₅₂P₅₂K₅₂ способствовало повышению активности данной группы микроорганизмов в пахотном слое почвы в среднем в 2,7 раза. На данном варианте численность преобладала в слое 10-20 см 160·10⁵ КОЕ /1 г АСП в технологии No-till и 135,0-138,3·10⁵ КОЕ /1г АСП в обрабатываемых почвах. Мы провели дисперсионный анализ полученных данных, несмотря на разницу между технологиями возделывания почвы, математического подтверждения она не имела, так в слое 0-10 см НСР₀₅ фактора обработка почвы = 6,9·10⁵ КОЕ/1 г АСП; F_φ = 3,4 < F_τ = 4,1, в слое 10-20 см НСР₀₅ фактора обработка почвы = 9,4·10⁵ КОЕ/1 г АСП; F_φ = 0,02 < F_τ = 8,6. Фактор удобрения имел достоверные различия между вариантами. Наибольшую среднюю разницу мы получили на варианте с внесением N₅₂P₅₂K₅₂ 68,0·10⁵ КОЕ /1 г АСП в слое 0-10 см и 104,7·10⁵ КОЕ /1 г АСП в слое 10-20 см. Вариант с внесением аммофоса отличался от контрольного незначительно всего, на 15,3·10⁵ КОЕ /1 г АСП в слое 0-20 см. Дисперсионный анализ показал, что по фактору удобрения в слое 0-10 см НСР₀₅ = 9,8·10⁵ КОЕ/1 г АСП; F_φ = 92,2 > F_τ = 2,9, в слое 10-20 см НСР₀₅ = 13,3·10⁵ КОЕ/1 г АСП; F_φ = 95,8 > F_τ = 2,9, т.е. изменения в численности микроорганизмов достоверны.

Таким образом, можно отметить четкую зависимость увеличения численности микроорганизмов, утилизирующих органические формы азота, с вносимыми минеральными удобрениями. По всей видимости, на удобренном фоне развивается более мощная корневая система, которая способствует уменьшению размера почвенных частиц и процессы утилизации протекают несколько активнее за счет их большей удельной поверхности и за счет лучшей возможности использования кислорода, который необходим для окисления органического вещества [11].

Распределение численности микроорганизмов по слоям, использующих минеральные формы азота для построения собственных клеток, имело так же четкую зависимость от вида вносимых удобрений (рис. 2).

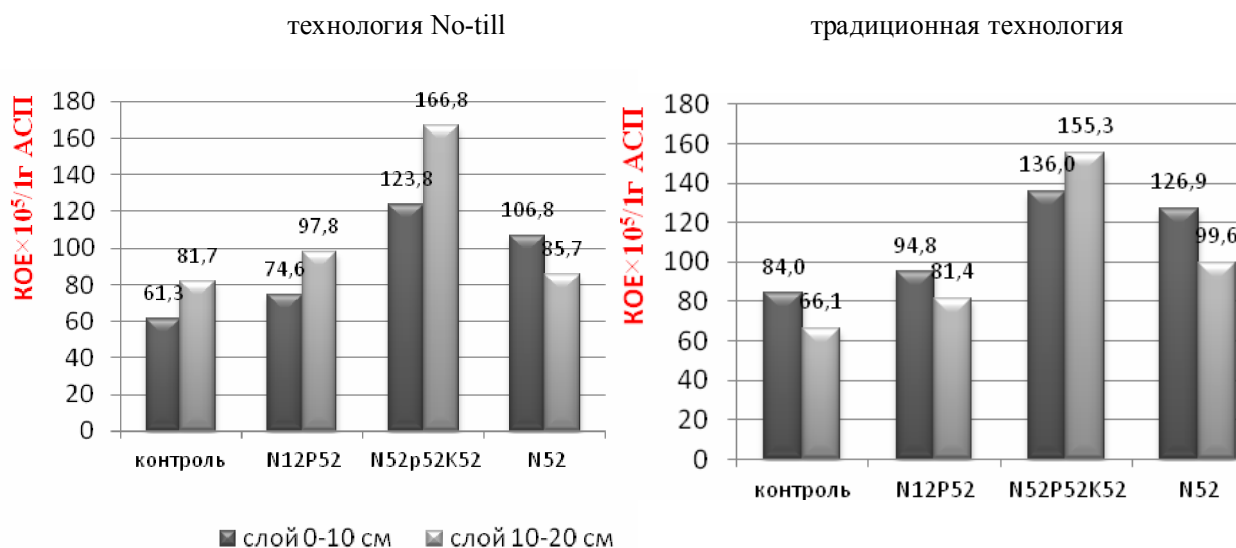


Рис. 2 – Численность микроорганизмов, трансформирующих минеральные формы азота, в разных технологиях возделывания озимой пшеницы, КОЕ·10⁵/1 г АСП.

Эта группа микроорганизмов относится к активным иммобилизаторам легкодоступного углерода. Более высокое среднее их количество было характерно для технологии с обработкой почвы (66,1-155,3·10⁵ КОЕ/1 г АСП). Если при подсчете колоний аммонификаторов, обработка почвы не оказала влияния, то при определении данной группы микроорганизмов в слое 0-10 см влияние обработки почвы было достоверным. Численность аминоавтотрофов преобладала при традиционной технологии возделывания в слое 0-10 см на всех вариантах с минеральными удобрениями (от 84,0 до 136,0·10⁵ КОЕ /1 г АСП, НСР₀₅ = 9,2·10⁵ КОЕ/ 1 г; F_ф = 17,4 > F_т = 4,1. В слое 10-20 см данный фактор не оказал влияния, НСР₀₅ фактора А = 10,9·10⁵ КОЕ/ 1 г; F_ф = 1,90 < F_т = 4,1. По-видимому, наибольшая численность растительных остатков была сосредоточена именно в слое 0-10 см, которая и способствовала росту численности микроорганизмов, использующих минеральные формы азота для построения собственных клеток. Внесение разных видов минеральных удобрений увеличивало численность аминоавтотрофов по всему изучаемому слою почвы 0-20 см. Подтверждение влияния минеральных удобрений на численность микроорганизмов получено с помощью дисперсионного анализа, НСР₀₅ = 12,9·10⁵ КОЕ/ 1 г; F_ф = 35,2 > F_т = 2,9 в слое 0-10 см и НСР₀₅ фактора В = 15,5·10⁵ КОЕ/ 1 г; F_ф = 51,6 > F_т = 2,9 в слое 10–20 см.

Общим, для изучаемых групп микроорганизмов, является то, что почти на всех вариантах наибольшая численность микроорганизмов находится в слое 0-10 см, на наш взгляд, объясняется тем, что поверхность почвы в осенний период прогревается только в верхнем слое, что и способствует активности почвенной микрофлоры.

Соотношение численности микроорганизмов произрастающих на различных средах показывает соотношение общей численности микроорганизмов, использующих минеральный азот к общему числу микроорганизмов, разлагающих органическое вещество, и отражает степень участия микрофлоры в процессе минерализации растительных остатков [12] (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициент минерализации растительных остатков

Обработка почвы	Контроль	N ₁₂ P ₅₂	N ₅₂ P ₅₂ K ₅₂	N ₅₂
в слое 0-10 см				
no-till	1,02	1,01	1,03	1,02
традиционная	1,42	1,41	1,01	1,04
в слое 10-20 см				
no-till	1,56	1,50	1,04	1,21
традиционная	1,81	1,29	1,12	0,92

Коэффициент минерализации на всех вариантах опыта выше единицы, это указывает на доминирование биохимических процессов распада органического вещества над его синтезом, что свидетельствует о повышенной скорости разложения свежих растительных остатков и накопление самых разнообразных продуктов их промежуточной минерализации.

Выводы

1. Эколого-трофические группы микроорганизмов хорошо реагируют на вносимые минеральные удобрения, внесение полной дозы удобрений увеличивало численность микроорганизмов в среднем на $62,6 \cdot 10^5$ КОЕ/ 1 г в слое 0-10 см, и на $95,9 \cdot 10^5$ КОЕ/ 1 г в слое 10-20 см.

2. При внесении аммофоса и аммиачной селитры численность аммонификаторов преобладает в слое 0-10 см, полная доза удобрений приводит к росту их численности в слое 10-20 см.

3. Даже за счет невысокой дозы удобрений (аммофоса и аммиачной селитры) можно существенно повысить численность почвенных микроорганизмов, участвующих в азотном цикле в пахотном слое почвы.

4. Технология обработки почвы оказывает влияние на численность аминоавтотрофов, при традиционной технологии активность выше на $18,8 \cdot 10^5$ КОЕ/ 1 г, по сравнению с технологией без обработки почвы.

Литература

1. Ландина М.М. Влияние плотности и влажности почвы на ее биологическую активность, процесс азотфиксации и состав почвенного воздуха / М.М. Ландина, И.Л. Клевенская // Почвоведение. – 1984. – №5. – С. 75-83.

2. Петрова Л.Н. Биологическая активность почв на разных таксонах агроландшафта байрачных лесостепей Ставропольской возвышенности / Л.Н. Петрова, Е.А. Деева // Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям. Тезисы докладов Всероссийской конференции, посвященной 75-летию Почвенного института им. В.В. Докучаева. - М., 2002. – С.242-243.

3. Инкин Л.А. Плотность почвы и физические процессы в ней / Л.А. Инкин. – Ставрополь: СНИИСХ, 1973. – 64 с.

4. Воропаева А.А. Влияние предшественников и удобрений на урожайность озимой пшеницы в технологии без обработки почвы / А.А. Воропаева // Новости науки АПК. 2018. - №2 (11) (Выпуск по материалам VI Международной конференции «Инновационные разработки молодых учёных – развитию агропромышленного комплекса»). - С. 58-60, DOI: 10.25930/9xc9-bs17

5. Куприченко М.Т. Биогенность чернозема обыкновенного Предкавказья / М.Т. Куприченко, Е.А. Менькина / Russian agricultural science review. 2015. Т.6. № 6-1. – С. 74-77.

6. Шаповалова Н.Н. Влияние последствий применения удобрений на состояние и продуктивность чернозема обыкновенного / Н.Н. Шаповалова, Е.И. Годунова, Е.А. Менькина // Агрехимический вестник. 2018. №5. - С. 9-15.

7. Менькина Е.А. Микробиологическая активность чернозема обыкновенного разного сельскохозяйственного назначения / Е.А. Менькина // Известия Оренбургского ГАУ. 2017. №4 (66). - С. 203-206.

8. Микроорганизмы в почве [Электронный ресурс] agrocounsel.ru – сайт о вредителях и болезнях полевых культур. Режим доступа: URL: <http://www.agrocounsel.ru/mikroorganizmy-v-pochve> (дата обращения: 20.09.2019).

9. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. - М.: Колос, 1972. - 199 с.

10. Муха В.Д., Картамышев Н.Н., Кочетов И.С. и др. Агрочвоведение. – М: Колос, 1994.-528 с.
11. Турусов В.И. Взаимосвязь микробиологических параметров и физических свойств черноземных почв / В.И. Турусов [и др.] // Агрохимия, 2017. №11. - С. 3-12.
12. Менькина Е.А. Изменение агрохимических и микробиологических свойств чернозема обыкновенного при разных технологиях возделывания озимой пшеницы / Е.А. Менькина, А.А. Воропаева // Сельскохозяйственный журнал. 2018. Т.1. №11. - С. 35-42, DOI:10.25930/0372-3054-2018-1-11-41-500.

E.A. Menkina, A.A. Voropaeva. DISTRIBUTION OF THE NUMBER OF ECOLOGICAL-TROPHIC GROUPS OF MICROORGANISMS IN THE ARABLE LAYER OF COMMON CHERNOZEM IN THE CENTRAL CAUCASUS.

The soil tillage affects the quantitative composition and ratio of individual representatives in the microbial cenosis, the number of plant residues in the soil. The studies were carried out in the zone of unstable moistening in the Stavropol Territory. The number of ammonifiers in variants without fertilizers, when introducing ammophos ($N_{12}P_{52}$), ammonium nitrate (N_{52}) was higher in the layer 0-10 cm, the total dose of fertilizers ($N_{52}P_{52}P_{52}$) contributed to the activity of this group of microorganisms in the layer 10-20 cm ($138,3 \cdot 10^5$ CFU/1 g ASP when the traditional technology and $160,0 \cdot 10^5$ CFU/1 g ASP – in the No-till technology). The greatest number of amino autotrophs in the No-till technology was recorded in the layer of 10-20 cm for all variants, except for the introduction of ammonium nitrate, where the number prevailed in the layer of 0-10 cm ($106,8 \cdot 10^5$ CFU/1 g ASP). In the traditional technology of winter wheat cultivation patterns inherent to the ammonifiers remain in amino autotrophs too. Culture cultivation technologies did not have a significant impact both for ammonifiers in layers of 0-10 cm ($F_f = 3,4 < F_t = 4,1$), 10-20 cm ($F_f = 0,02 < F_t = 8,6$), as well as for amino autotrophs in the layer 10-20 cm ($F_f = 1,90 < F_t = 4,1$). The influence of the soil tillage on the number of microorganisms transforming mineral nitrogen forms in the layer 0-10 cm was significant ($F_f = 17,4 > F_t = 4,1$). The mineralization coefficient for all experiment variants is higher than one, this indicates the dominance of biochemical processes in the organic matter decay over its synthesis.

Keywords: common chernozem, soil microorganisms, coefficient mineralization, winter wheat cultivation technologies.

Менькина Елена Александровна, к.с.-х.н., старший научный сотрудник лаборатории почвоведения и агрохимии ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: zzigen@list.ru

Воропаева Анастасия Анатольевна, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории почвоведения и агрохимии ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: kerya008@rambler.ru

Elena Aleksandrovna Menkina, Cand.Agr.Sci., senior researcher at the laboratory of Soil science and agrochemistry, FSBSI «North-Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol territory, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: zzigen@list.ru

Anastasiya Anatolyevna Voropaeva, postgraduate student, junior researcher at the laboratory of Soil science and agrochemistry, FSBSI «North-Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol territory, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: kerya008@rambler.ru

УДК 633.11«324»:631.527/.559

Соколенко Н.И. , Комаров Н.М.

**ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ**

Исследования проводились на экспериментальном поле Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра в 2014–2018 гг., с целью выделения высокоурожайных генотипов и установления наличия взаимосвязи урожайности с хозяйственно-ценными признаками и посвящены актуальной проблеме стабилизации урожаев озимой пшеницы в Ставропольском крае. Материалом для их проведения послу-

жили 100 коллекционных образцов мягкой озимой пшеницы из России, стран ближнего и дальнего зарубежья. Опытный участок располагался на черноземе обыкновенном среднемошном и слабогумусированном. Климат зоны умеренно-континентальный, лето жаркое и сухое. Опыт закладывали по чистому пару в одной повторности, с расположением стандарта сорта Айвина через 10 номеров. Площадь делянки 1 м². Урожайность в среднем по опыту составила 633,9 г/м², у среднеурожайных сортообразцов – 510,7 г/м², высокоурожайных – 757,0 г/м². Преимущество высокоурожайных сортообразцов определяется их превосходством по массе зерна с колоса, озерненности колоса и колоска. Сортообразец Charmany из США по урожайности (971,8 г/м²) достоверно превзошел стандарт, достоверно большая масса зерна с колоса получена у пшеницы Волжская 100 (2,58 г), Памяти Ремесло (2,24 г), Perlina Lisostepu № 380 (2,27 г), Элегия (2,25 г), Zhong Pin 1591 (2,25 г), Charmany(2,24 г) и Kinto (2,38 г). В целом по опыту сопряженность между признаками была разной. Урожайность очень слабо коррелировала с длиной колоса (0,06±0,10) и числом колосков в колосе (0,05±0,10), слабо с числом зерен в колосе (0,22±0,10) и колоске (0,25±0,10). Наиболее существенная связь в опыте проявилась с массой зерна с колоса (0,50±0,09).

Ключевые слова: пшеница, урожайность, сортообразец, корреляция, элементы структуры, отбор.

Введение. В Ставропольском крае из колосовых культур наибольшее распространение имеет мягкая озимая пшеница, площади ее посевов в 2016–2018 гг. в хозяйствах всех категорий ежегодно составляли около 1 млн. 800 тыс. га, а урожайность зерна в эти же годы – 42,3; 43,6 и 39,3 ц/га. Варьирование урожайности по годам приводит к значительному снижению сбора зерна в крае, хотя потенциал урожайности возделываемых сортов достигает 8-10 т/га. Решение этой проблемы возможно за счет внедрения в производство новых сортов более устойчивых к меняющимся биотическим и абиотическим факторам среды. Поэтому создание таких сортов актуально и является достаточно сложной селекционной задачей.

Урожайность сортов пшеницы определяется комплексом признаков. В разных экологических условиях значение отдельных элементов влияющих на урожай различно. В Краснодарском крае и Ростовской области для озимой пшеницы отмечена высокая положительная корреляция между урожаем и массой зерна с колоса [1, 2], в Нечерноземной зоне для яровой пшеницы – между урожаем и числом продуктивных растений на единице площади [3]. Установление положительных корреляционных связей позволяет использовать отдельные элементы продуктивности в качестве маркера для отбора высокопродуктивных форм на разных этапах селекционного процесса и снизить затраты на проведение исследований.

Целью настоящих исследований является оценка и выделение высокопродуктивных генотипов мягкой озимой пшеницы, и установление наличия взаимосвязи урожайности с элементами структуры для совершенствования принципов подбора родительских пар в скрещиваниях и отбора форм с их оптимальными значениями.

Материал и методы. Исследования выполнены на экспериментальном поле лаборатории отдаленной гибридизации Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра в 2014–2018 гг. Материалом для их проведения послужили 100 коллекционных образцов мягкой озимой пшеницы из России, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Опытный участок располагался на черноземе обыкновенном среднемошном и слабогумусированном. По многолетним данным годовая сумма эффективных температур составляет 3177,2 °С, количество осадков – 559,6 мм. В годы проведения исследований среднемесячная температура вегетационного периода была разной. В 2014–2016 гг. и 2018 г. она оказалась выше среднеголетних показателей соответственно на 0,66; 0,42; 1,78 и 1,77 °С, в 2017 г. – на 0,38 °С ниже. В 2014 г. наблюдались поздневесенние заморозки, в 2016 г. – раннее наступление отрицательных температур осенью в период всходов.

Основным лимитирующим фактором для возделывания пшеницы в регионе является влагообеспеченность [4]. По многолетним данным, период посев – всходы является засушливым (ГТК=0,52), что и наблюдалось в течение 4 лет исследований из 5-ти (2013–2016 гг.). Осенью 2017 года этот период наоборот отличался избыточной влажностью (ГТК=1,95). Очень засушливым в 2015–2018 гг. был апрель (ГТК=0,06-0,63), по многолетним данным он умеренно влажный (ГТК=1,16).

Период весенне-летней вегетации (апрель-июнь) в регионе считается по многолетним данным избыточно влажным (ГТК=1,41). Из 5-ти лет исследований только в 2018 г. он был крайне засушливым (ГТК=0,41).

Изучение урожайности сортообразцов и изменчивости элементов ее структуры проводили на делянках площадью 1 м² по методике государственного сортоиспытания [5]. Стандарт сорт мягкой озимой пшеницы Айвина располагали через 10 сортообразцов. Опыт закладывался в оптимальные для культуры сроки по чистому пару в одной повторности ручной сеялкой РС-1, с использованием диска «сплошной посев». Статистическую обработку данных проводили по Б.А. Доспехову [6], используя программу AgCStat для Excel.

Результаты исследования. Многолетние исследования урожайности коллекции мягкой озимой пшеницы в наших условиях позволили выделить 100 лучших по этому показателю сортообразцов. Анализ вариаций урожайности и элементов ее структуры показал, что значительная изменчивость ($V \pm S_v$ %) наблюдается по урожайности ($21,9 \pm 2,2\%$), средняя - по длине колоса ($10,3 \pm 1,0\%$), числу зерен в колосе ($16,4 \pm 1,6\%$) и в колоске ($13,9 \pm 1,4\%$) и массе зерна с колоса ($15,7 \pm 1,6\%$). Незначительная изменчивость отмечена по признаку число колосков в колосе ($7,19 \pm 0,7\%$) (табл. 1).

Таблица 1 – Изменчивость урожайности и элементов структуры сортообразцов пшеницы, 2014–2018 гг.

Признак	Среднеурожайные пшеницы			Высокоурожайные пшеницы			В целом по опыту		
	V, %	$\pm S_v$, %	изменчивость	V, %	$\pm S_v$, %	изменчивость	V, %	$\pm S_v$, %	изменчивость
Длина колоса, см	11,0	1,6	средняя	9,4	1,3	средняя	10,3	1,0	средняя
Количество колосков в колосе, шт.	6,6	0,7	незначительная	7,5	1,1	незначительная	7,2	0,7	незначительная
Количество зерен в колосе, шт.	18,4	2,6	средняя	13,2	1,9	средняя	16,4	1,6	средняя
Количество зерен в колоске, шт.	15,1	2,1	средняя	11,7	1,6	средняя	13,9	1,4	средняя
Масса зерна с колоса, г	13,8	1,9	средняя	13,3	1,9	средняя	15,7	1,6	средняя
Урожайность, г/м ²	12,8	1,8	средняя	8,1	1,1	незначительная	21,9	2,2	значительная

*V – коэффициент вариации, ** $\pm S_v$ – ошибка коэффициента вариации

В связи со значительным варьированием урожайности по сортообразцам среди отборов было выделено 2 группы пшеницы по 50 номеров в каждой. Первая группа – это среднеурожайные пшеницы, вторая – высокоурожайные, к которой отнесли и стандарт сорт Айвина. Сравнение изменчивости признаков в группах показало, что среднеурожайные сортообразцы отличаются средней изменчивостью урожайности ($12,8 \pm 1,8\%$), высокоурожайные – незначительной изменчивостью ($8,1 \pm 1,1\%$). Изменчивость элементов урожайности в группах средняя или незначительная как и в целом по опыту.

Урожайность в среднем по опыту составила 633,9 г/м², у среднеурожайных сортообразцов – 510,7 г/м², высокоурожайных – 757,0 г/м² (табл. 2). Высокоурожайные сортообразцы достоверно превышали среднеурожайные по урожайности ($t_{факт.} = 19,5$; $t_{01} = 2,68$), по числу зерен в колосе ($t_{факт.} = 2,46$; $t_{05} = 2,01$) и колоске ($t_{факт.} = 2,41$; $t_{05} = 2,01$) и массе зерна с колоса ($t_{факт.} = 5,79$; $t_{01} = 2,68$).

Таким образом, преимущество высокоурожайных сортообразцов определяется их превосходством по массе зерна с колоса, озерненности колоса и колоска. Анализ корреляции урожайности сортообразцов с признаками показал, что в группе среднеурожайных и высокоурожайных теснота связи была слабой или очень слабой (табл. 3). Наибольшая сопряженность признаков в группе среднеурожайных получена по длине колоса ($-0,18 \pm 0,14$) и числу колосков в колосе ($-0,17 \pm 0,14$), в группе высокоурожайных – по числу зерен в колоске ($0,12 \pm 0,14$) и массе зерна с колоса ($0,20 \pm 0,14$).

Таблица 2 – Результаты анализа элементов структуры урожая сортообразцов пшеницы, 2014–2018 гг.

Элемент структуры	Среднеурожайные пшеницы ($\bar{X} \pm S$)	Высокоурожайные пшеницы ($\bar{X} \pm S$)	$t_{\text{факт.}}$	t_{05}	t_{01}	В целом по опыту ($\bar{X} \pm S$)
Длина колоса, см	9,13±1,00	9,32±0,87	1,00	2,01	2,68	9,22±0,95
Количество колосков в колосе, шт.	20,4±1,36	20,7±1,56	1,03	2,01	2,68	20,6±1,48
Количество зерен в колосе, шт	43,6±8,00	47,1±6,23	2,26	2,01	2,68	45,4±7,42
Количество зерен в колоске, шт.	2,13±0,32	2,27±0,27	2,41	2,01	2,68	2,20±0,30
Масса зерна с колоса, г	1,70±0,23	1,99±0,26	5,79	2,01	2,68	1,84±0,29
Урожайность, г/м ²	510,7±65,3	757,0±61,0	19,5	2,01	2,68	633,9±139,1

Таблица 3 – Корреляция элементов структуры с урожайностью, 2014–2018 гг.

Элемент структуры	Среднеурожайные пшеницы ($r \pm s_r$)	Высокоурожайные пшеницы ($r \pm s_r$)	В целом по опыту ($r \pm s_r$)
Длина колоса, см	-0,18±0,14	0,07±0,14	0,06±0,10
Количество колосков в колосе, шт.	-0,17±0,14	-0,07±0,14	0,05±0,10
Количество зерен в колосе, шт.	0,00±0,14	0,06±0,14	0,22±0,10
Количество зерен в колоске, шт.	0,08±0,14	0,12±0,14	0,25±0,10
Масса зерна с колоса, г	0,07±0,14	0,20±0,14	0,50±0,09

В целом по опыту сопряженность между признаками была разной. Урожайность очень слабо коррелировала с длиной колоса (0,06±0,10) и числом колосков в колосе (0,05±0,10), слабо с числом зерен в колосе (0,22±0,10) и колоске (0,25±0,10). Наиболее существенная связь в опыте проявилась с массой зерна с колоса (0,50±0,09). Это и объясняет тот факт, что в группе среднеурожайных было выделено только 5 сортообразцов с массой зерна с колоса более 2,0 г, тогда как в группе высокоурожайных – 26.

Сортообразцы с высокими значениями массы зерна с колоса имели в среднем 2,22–2,58 г зерна (табл. 4).

Таблица 4 – Масса зерна с колоса у сортообразцов в годы исследований, г

Сортообразец	Годы исследований					
	2014	2015	2016	2017	2018	среднее
Волжская 100, Россия	2,27	2,58	2,30	3,38	2,38	2,58
Памяти Ремесло, Украина	1,70	2,89	2,00	2,57	2,04	2,24
Perlina Lisostepu № 380, Украина	2,25	2,04	2,36	2,53	2,15	2,27
Элегия, Украина	2,58	2,06	1,96	2,50	2,16	2,25
Неп'ка, Украина	1,96	2,48	2,13	2,45	2,08	2,22
Ukrina, Сербия	1,76	1,89	1,96	3,07	2,40	2,22
Zhong Pin 1591, Китай	2,46	2,22	1,92	2,52	2,11	2,25
Kinto, Франция	2,42	2,14	2,42	2,83	2,08	2,38
Charmanу, США	2,48	2,02	2,18	2,56	1,94	2,24
Айвина, Россия, стандарт	2,04	2,21	1,48	1,85	1,67	1,85
\bar{X}	2,19	2,25	2,07	2,63	2,10	2,25
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	0,38
Пределы варьирования (размах), г	1,70÷ 2,48	1,89÷ 2,89	1,48÷ 2,42	1,85÷ 3,38	1,67÷ 2,40	1,85÷ 2,58

Наибольшие значения этого показателя получены у сортов Волжская 100 из Ульяновской области (2,58 г) и Kinto из Франции (2,38 г). Достоверно превосходили стандарт Айвина по массе зерна с колоса Волжская 100, Памяти Ремесло, Perlina Lisostepu № 380, Элегия, Zhong Pin 1591, Charmanуи Kinto.

Пшеницы, выделенные по массе зерна с колоса, отличались высокой урожайностью зерна (675,2–971,8 г/м²), однако только один сортообразец Charmanу из США достоверно превосходил по этому показателю сорт Айвина (табл. 5).

Таблица 5 – Урожайность сортообразцов с высокой массой зерна с колоса, г/м²

Сортообразец	Годы исследований					
	2014	2015	2016	2017	2018	среднее
Волжская 100, Россия	740	900	528	597	910	735,0
Памяти Ремесло, Украина	348	739	833	667	789	675,2
Perlina Lisostepu № 380, Украина	668	894	792	694	722	754,0
Элегия, Украина	784	1050	736	750	833	830,6
Nen'ka, Украина	544	872	639	610	850	703,0
Ukrina, Сербия	628	783	958	528	1072	793,8
Zhong Pin 1591, Китай	648	1006	610	680	783	745,4
Kinto, Франция	676	839	610	597	917	727,8
Charmanу, США	1180	1056	600	806	1217	971,8
Айвина, Россия, стандарт	636	1011	611	500	850	721,6
\bar{X}	685	915	692	643	894	765,8
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	188,0
Пределы варьирования (размах), г	348÷ 1180	739÷ 1056	528÷ 958	500÷ 806	722÷ 1217	675,2÷ 971,8

Выводы

Урожайность сортообразцов в целом по опыту составила 633,9 г/м². Наиболее значительная сопряженность признаков отмечена между урожайностью и массой зерна с колоса (0,50±0,09). Преимущество высокоурожайных сортообразцов определяется их превосходством над среднеурожайными пшеницами по массе зерна с колоса, озерненности колоса и колоска.

Литература

1. Лукьяненко П.П. Избранные труды / П.П. Лукьяненко. - М.: Колос, 1990. - 427 с.
2. Ковтун В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные технологии их возделывания в засушливых условиях юга России / В.И. Ковтун. – Ростов н/Д.: Книга, 2002. - 320 с.
3. Неттевич Э.Д. Яровая пшеница в Нечерноземной зоне / Э.Д. Неттевич. - М.: Россельхозиздат, 1967. - 339 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - Вып. I. - М.: Колос, 1985. - 270 с.
5. Хрипунов А.И. Влагодобеспеченность и урожайность озимой пшеницы в разных зонах Ставропольского края / А.И. Хрипунов, Н.А. Морозов, Н.А. Галушко, Е.Н. Общия // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №4. – С. 21-26.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

The research was carried out on the experimental field of the North Caucasus federal scientific agrarian center in 2014–2018 to identify high-yielding genotypes and determine the relationship between productivity and economic-valuable traits. The research is devoted to the actual problem of stabilizing winter wheat yields in the Stavropol territory. The material for these experiments was 100 collection samples of soft winter wheat from Russia, countries of near and far abroad. The experimental plot was located on common low-humus medium-deep chernozem. The climate in the zone is temperate continental, summer is hot and dry. The experiment was laid on naked fallow in one repetition with the location of the standard variety Aivina in 10 numbers. The plot area is 1 m². The average yield of the experiment was 633,9 g/m², for medium-yielding varieties – 510,7 g/m², high-yielding – 757,0 g/m². The advantage of high-yielding varieties is determined by their superiority in grain weight per ear, grains per ear and spikelet. Variety Charmany from the USA significantly surpassed the standard in productivity (971,8 g/m²), significantly high weight of grain per ear was obtained for wheat Volzhskaya 100 (2,58 g), Pamyaty Remeslo (2,24 g), Perlina Lisostepu № 380 (2,27 g), Elegiya (2,25 g), Zhong Pin 1591 (2,25 g), Charmany (2,24 g) and Kinto (2,38 g). In general, the experiment showed different contingency. The yield was very poorly correlated with the ear length (0,06±0,10) and the number of spikelets per ear (0,05±0,10), poorly with the number of grains per ear (0,22±0,10) and per spikelet (0,25±0,10). The most significant relationship in the experiment was manifested with the grain weight per ear (0,50±0,09).

Keywords: wheat, yield, variety, correlation, structural elements, selection.

Соколенко Нина Ивановна, к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории отдаленной гибридизации ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Ставропольский край, Шпаковский р-н, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: sokolenko-sniish@mail.ru

Комаров Николай Михайлович, к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории отдаленной гибридизации ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Ставропольский край, Шпаковский р-н, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: nickkomaroff@mail.ru

Nina Ivanovna Sokolenko, Cand.Biol.Sci., leading researcher at the laboratory of distant hybridization, FSBSI «North-Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol territory, Shpakovsky District, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: sokolenko-sniish@mail.ru

Nikolai Mikhailovich Komarov, Cand.Biol.Sci., leading researcher at the laboratory of distant hybridization, FSBSI «North-Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol territory, Shpakovsky District, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: nickkomaroff@mail.ru

УДК 633.174:631.445.52

Магомедова З.И.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНОВОГО СОРГО В КАЧЕСТВЕ КУЛЬТУРЫ – ОСВОИТЕЛЯ ВТОРИЧНО ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

В статье отражены данные полевого опыта по изучению адаптивного потенциала сортов и гибридов зернового сорго разных групп спелости, на среднесоленных лугово-каштановых почвах равнинного Дагестана. В результате установлено, что у раннеспелых сортов период вегетации варьировал от 99 до 101 дней, тогда как у среднераннеспелых – 113–115 дней. На фоне применения регуляторов роста зафиксировано сокращение вегетационного периода. Анализ показателей фотосинтетического потенциала показал, что максимальные данные среди раннеспелых сортов сформировал сорт Хазине 28, а из группы среднераннеспелых – сорт Зерноградское 53. Применяемые регуляторы роста повысили эти показатели, причём наибольшие данные отмечены на фоне регулятора Альбит. На делянках без обработки регуляторами роста наибольшую урожайность сформировали сорта Хазине 28 и Зерноградское 53. На фоне регуляторов роста урожайность изучаемых сортов и гибридов возросла. Так, при обработке регулятором роста Альбит урожайность раннеспелых сортов в среднем по сортам и гибридам повысилась на 5,2 %, а среднераннеспелых сортов и гибрида – на 4,2 %. В случае применения препарата Мегамик превышение составило 3,9–3,0 % соответственно. В среднем за годы проведения исследований на делянках без обработки регуляторами роста среди раннеспелых сортов наибольший вынос вредных солей отмечен у сорта Хазине 28 –

0,60 т/га. Среди изучаемых среднераннеспелых сортов и гибрида максимальный вынос на уровне 0,48 т/га обеспечил сорт Зерноградское 88 - 0,48 т/га. Более высокие данные по выносу солей были отмечены на вариантах с регуляторами роста.

Ключевые слова: *Западный Прикаспий, Терско-Сулакская подпровинция, уровень залегающих грунтовых вод, вторичное засоление, фитомелиорация, зерновое сорго, сорта, адаптация, урожайность, рассоление.*

Введение. В настоящее время повышение продуктивности возделываемых кормовых культур является основной проблемой современного кормопроизводства. В засушливых зонах, где в очень сильной степени преобладают процессы вторичного засоления почв, на эффективность выращивания сорговых культур в засушливых условиях указывают многие исследователи плодородия [1, 2, 6-9, 11-14, 18-19].

В Дагестане подобными исследованиями занимались такие учёные, как Г.Н. Гасанов и др. [4, 5], М.Р. Мусаев [15], Ш.Ш. Омариёв и др. [17].

Однако в ранее проведённых исследованиях некоторые элементы технологии возделывания зернового сорго были разработаны в недостаточной степени, поэтому исследования, направленные на решение данной проблемы в условиях Западного Прикаспия Дагестана являются актуальными.

Цель исследований. Разработка элементов технологии возделывания перспективных сортов и гибрида зернового сорго разных групп спелости в поливных условиях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан.

Методика исследований. Опыт был заложен на территории прикутанного участка СПК «Новая жизнь» Казбековского района Республики Дагестан, расположенного в Бабаюртовском районе по нижеприведённой схеме.

Схема опыта

№ п/п	Сорт - фактор А	Эффективность применения регуляторов роста - фактор В
1	Зерста 97 (стандарт)	Без обработки- контроль
2		Альбит
3		Мегамик
4	Хазине 28	Без обработки
5		Альбит
6		Мегамик
7	Зерноградское 88	Без обработки
8		Альбит
9		Мегамик
10	Зерноградское 53 (стандарт)	Без обработки
11		Альбит
12		Мегамик
13	Пикадор	Без обработки
14		Альбит
15		Мегамик
16	Семирамида	Без обработки
17		Альбит
18		Мегамик

Опыт полевой, размещение повторностей – систематическое, а делянок – рендомизированное. Повторность опыта 4-кратная, размер делянок 500 м².

Показатели фотосинтетической деятельности сахарного сорго (ФПП, ЧПФ) определяли по методике А.А. Ничипоровича [16].

Площадь листовой поверхности определяем по формуле:

$$S = 0,68 \cdot L \cdot a,$$

где: L – длина листа; a – ширина листа у основания.

Содержание и вынос токсичных солей рассчитывали по методике Е.М. Аринушкиной [3].

Учет урожая проводился сплошным методом со всей учетной площади делянок в фазе полной спелости зерна.

Содержание абсолютно сухого вещества в зеленой массе определяли весовым методом путем высушивания измельченных навесок при температуре 105°C до постоянного веса.

На основании данных полного зоотехнического анализа, с учетом коэффициента переваримости по М.Ф. Томмэ (1964), рассчитывали выход кормовых единиц и переваримого протеина.

Во все годы проведения эксперимента посев семян сорго нормой 12 кг/га (которые обрабатывали перед посевом регуляторами роста Альбит и Мегамик дозами соответственно 80 мл/т и 2 л/т), был проведён в первой декаде мая месяца сеялкой СУПН-8, с шириной междурядий 70 см.

Сроки проведения поливов назначали при снижении предполивного порога до 70 % НВ с дифференциацией глубины увлажнения по схеме 0,4-0,8 м (0,4 м - до наступления фазы вымётывания метёлок, а 0,8 м – в последующий период). Нормы полива при глубине 0,4 м составили 350 м³/га, а при глубине 0,8 м - 600 м³/га.

Исследования были на среднесоленых лугово-каштановых почвах с содержанием гумуса в пахотном слое 3,0-3,2 %, гидролизуемого азота - 5,6 мг/100 г почвы, подвижного фосфора - 0,3-1,0 мг/100 г, обменного калия - 30-40 мг/100 г почвы. Содержание поглощенного натрия сильно варьирует – от 2 до 15%.

Засоление хлоридно-сульфатное, минерализация грунтовых вод 10-30 мг/л.

Постановка полевого эксперимента выполнена в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [10].

Результаты исследований. Посев семян зернового сорго в эксперименте в годы проведения исследований был организован в первой декаде мая, так как температура на глубине заделки семян составила 10–12 °С.

В среднем за 2016–2019 гг. на контроле (без регуляторов роста), уборочная спелость раннеспелых сортов наступила через 99–101 дней после появления всходов. Данный период у среднераннеспелых сортов и гибрида колебался в пределах 113–115 дней.

Применяемые регуляторы роста способствовали сокращению периода вегетации изучаемых сортов и гибрида зернового сорго.

Данные фотосинтетического потенциала посевов показали, что раннеспелый сорт Хазине 28 обеспечил максимальную площадь листовой поверхности – 49,1 тыс. м²/га. Превышение, по сравнению с сортами Зерста 97 (стандарт) и Зерноградское 88, составило соответственно 9,1-4,2 %.

Более высокие данные площади листовой поверхности из группы среднераннеспелых сортов и гибрида сформировал сорт Зерноградское 53- 49,7 тыс. м²/га, что больше сорта Пикадор и гибрида Семирамида на 2,1–2,7 % соответственно.

Примерно такие же данные были отмечены также по показателям ЧПФ и сухого вещества.

При обработке регуляторами роста были созданы наиболее благоприятные условия для роста и развития растений сахарного сорго, что, в конечном итоге, способствовало увеличению площади листовой поверхности и чистой продуктивности посева.

Среди изучаемых сортов и гибрида зернового сорго на варианте без регуляторов роста наибольшую продуктивность среди раннеспелых сортов сформировал сорт Хазине 28–3,87 т/га. Это на 13,8 % выше данных стандарта (Зерста 97), на 7,5 % больше сорта Зерноградское 88.

Из среднераннеспелых сортов предпочтение следует давать сорту Зерноградское 53, который обеспечил урожайность на уровне 3,80 т/га, что на 18,7 % больше сорта Пикадор и на 22,2 % выше данных гибрида Семирамида (рис.).

При обработке регулятором роста Альбит продуктивность раннеспелых сортов в среднем возросла на 5,2 %, а среднеспелых – на 4,2 %. На варианте с регулятором Мегамик превышение составило соответственно 3,9–3,0%.

Анализ урожайных данных изучаемых сортов зернового сорго на вариантах с регуляторами роста показал, что в данном случае наблюдается такая же закономерность, как и в случае с вариантом

без регуляторов роста, то есть более высокую урожайность обеспечили сорта Хазине 28 и Зерноградское 53 – соответственно 4,08–4,04 и 3,97–3,93 т/га.

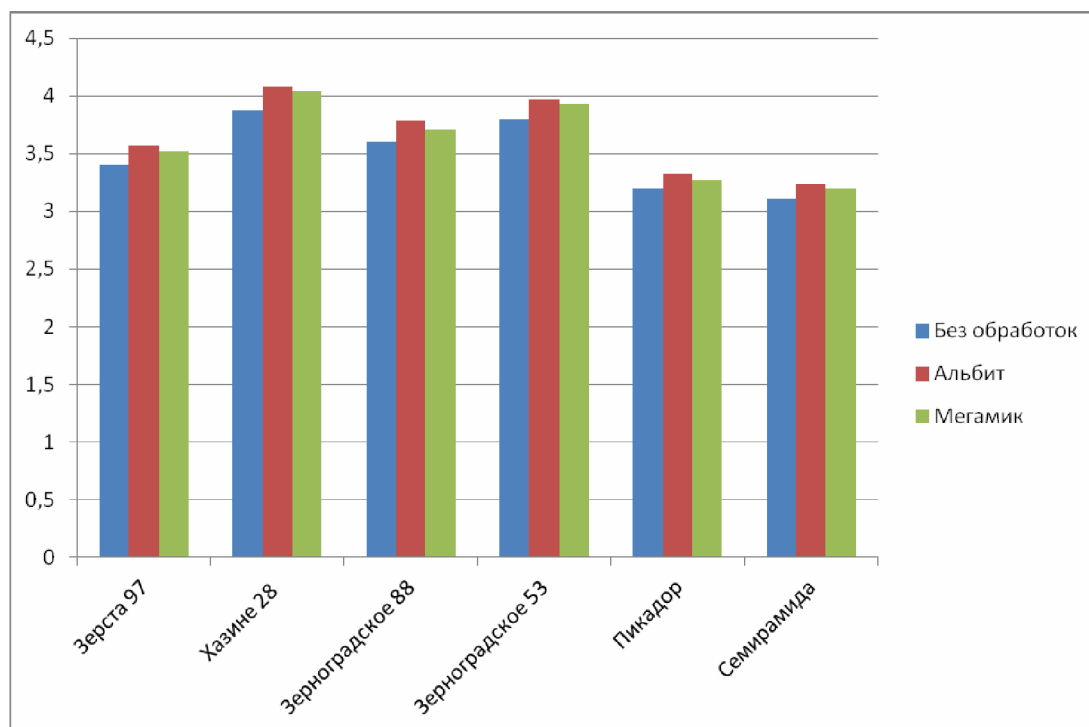


Рис. – Влияние регуляторов роста на урожайность сортов и гибрида зернового сорго (средняя за 2016–2019 гг.).

Минимальные показатели из раннеспелых сортов обеспечил сорт Зерста 97 – 3,57–3,52 т/га, а из среднераннеспелых – гибрид Семирамида – 3,24–3,20 т/га.

Наибольшие сборы кормовых единиц, кормопротеиновых единиц и переваримого протеина и сырого протеина среди раннеспелых сортов обеспечил сорт Хазине 28, а из среднераннеспелых сортов и гибрида – Зерноградское 53 – соответственно 4,63–4,54; 3,45–3,40 и 0,62–0,60 т/га. Минимальные данные зафиксированы у сортов Зерста 97 и Семирамида – соответственно 4,03–3,68; 2,92–2,80 и 0,57–0,54 т/га.

Некоторое повышение качественных показателей наблюдалось при обработке семян сорго регуляторами роста. Так, при обработке регулятором Альбит содержание кормовых единиц, кормопротеиновых единиц, переваримого протеина и сырого протеина увеличилось соответственно на 5,5; 7,1 и 3,4 %, а при обработке регулятором Мегамик – 3,4; 4,2 и 3,4 %.

Анализ данных по выносу ионов Na, Mg, SO₄, Cl (в основном составляющих токсичные соли) изучаемыми сортами зернового сорго в наших исследованиях показал следующее. На делянках без обработки регуляторами роста среди раннеспелых сортов наибольший вынос солей в среднем за 2016–2019 гг., обеспечил сорт Хазине 28 – 0,60 т/га. На второй позиции оказался сорт Зерноградское 88 – 0,48 т/га, минимальные данные отмечены у стандарта (Зерста 97) – 0,30 т/га.

Из среднераннеспелых сортов и гибрида наибольшее рассоление, на уровне 0,54 т/га, обеспечил сорт Зерноградское 53. Невысокие показатели и примерно одинаковые 0,24–0,20 т/га отмечены у сортов Пикадор и Семирамида.

Благодаря повышению урожайности, на вариантах с регуляторами роста зафиксированы значительные показатели выноса солей. Так, вынос солей при обработке регулятором Альбит составил соответственно: у раннеспелых сортов 0,43; 0,72 и 0,62 т/га, а у среднераннеспелых сортов – 0,69; 0,6 и 0,34 т/га. Как и в первом случае, значительный вынос солей обеспечили сорта Хазине 28 и Зерноградское 53. Минимальные данные отмечены у сортов Зерста 97 и Семирамида.

На варианте с регулятором Мегамик отмечена примерно такая же (хотя в меньшей степени) картина, как и в случае с регулятором Альбит.

Сорта Хазине 28 и Зерноградское 53 обеспечили вынос солей соответственно 0,69 и 0,67 т/га, на второй позиции оказались сорта Зерноградское 88 и Пикадор – 0,60 и 0,33 т/га.

Рассматривая данные по урожайности и выносу солей изучаемыми сортами и гибридами можно отметить, что хотя достоверность разницы между некоторыми из них незначительная, в то же время, увеличение выноса солей видимо связано с более высоким накоплением солеобразующих ионов на некоторых делянках опытного участка.

Следовательно, изучаемые сорта зернового сорго способствуют рассолению средnezасолённых лугово-каштановых почв. Наибольший фитомелиоративный эффект достигается при выращивании сортов Хазине 28 и Зерноградское 53.

При обработке регуляторами роста значительно возросла урожайность сортов зернового сорго, благодаря чему отмечены более высокие показатели выноса токсичных солей. Так, при обработке сорго регулятором Альбит, по сравнению с контролем, вынос солей в среднем по изучаемым сортам возрос на 35,9 %, а в случае обработки регулятором Мегамик - на 25,6 %.

Выводы

При возделывании зернового сорго на средnezасолённых землях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан в качестве культур-освоителей засоленных земель целесообразно выращивать раннеспелый сорт Хазине 28 и среднеспелый сорт Зерноградское 53.

Для усиления ростовых и формообразовательных процессов, повышения их устойчивости к различного рода стрессам, получения высокой урожайности семян сорго, повышения качественных показателей, а также достижения высокого экономического эффекта рекомендуется применять регуляторы роста Альбит и Мегамик.

Литература

1. Алабушев А.В. Адаптивная технология выращивания сорго зернового в засушливой зоне Северного Кавказа: дис. ... д-ра с.-х. наук / А.В. Алабушев. - Зерноград, 2000. - 190 с.
2. Алабушев А.В. Технологические приемы возделывания и использования сорго / А.В. Алабушев. - Ростов н/Д, 2007. - 224с.
3. Аринушкина Е.М. Руководство по химическому анализу почв / Е.М. Аринушкина. - М.: Изд-во Московского университета, 1970. - 488 с.
4. Гасанов Г.Н. Приемы повышения продуктивности кормовых культур на засоленных почвах Западного Прикаспия / Г.Н. Гасанов, М.Р. Мусаев, А.О. Мамалаева // Кормопроизводство. - 2006. - №11. - С. 20-22.
5. Гасанов Г.Н. Повышение продуктивности засоленных почв без промывок / Г.Н. Гасанов, М.Р. Мусаев / Ресурсосберегающие экологизированные технологии производства продукции растениеводства / Дагестан. гос. с.-х. акад. - Махачкала, 2009. - С. 190-193.
6. Григоров М.С. Продуктивность и мелиорирующая роль сорго на орошаемых землях / М.С. Григоров, В.И. Цымбалов // Кукуруза и сорго. - 1996. - № 1. - С. 17-20.
7. Гриценко В.Г. Перспективы у фитомелиорации есть / В.Г. Гриценко, А.В. Гриценко // Земледелие. - 1996. - № 5. - С. 8-9.
8. Гриценко В.Г. Использование фитомелиорантов для рассоления вторично засоленных земель Калмыкии / В.Г. Гриценко, А.В. Гриценко // Мелиорация и водное хозяйство. - 2000. - № 6. - С. 36-38.
9. Даниленко Ю.П. Сорго. На что обратить внимание? / Ю.П. Даниленко // Орошаемое земледелие. - 2013. - №1. - С.14.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
11. Зволинский В.П. К развитию АПК аридных территорий РФ // Проблемы социально-экономического развития аридных территорий России / Сб. тр. Прикасп. НИИ арид. земледелия. - М.: РАСХН, 2001. - Т.1. - С. 16-31.
12. Зволинский В.П. Задачи кормопроизводства в Северо-Западном Прикаспии / В.П. Зволинский, В.Г. Горбунков, В.Ф. Мамин // Кормопроизводство. - 1993. - № 4-6. - С. 33-36.
13. Земледелие и динамика агроландшафтов / Сост. и ред. В.П. Зволинского и Д.М. Хомякова. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. - М.: МГУ, 1999. - С. 60-69.
14. Кадралиев Д.С. Теоретические основы и практика системно-энергетического подхода к изучению и оценке возделывания сорго в аридной зоне: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09 / Кадралиев Дамир Смагилович. - Астрахань, 2009 - 42 с.
15. Мусаев М.Р. Фотосинтетическая деятельность посевов зернового сорго на лугово-каштановых почвах Терско-Сулакской подпровинции Дагестана / М.Р. Мусаев, Ш.Ш. Омариёв // Проблемы развития АПК региона. - 2010. - С.49-54.

16. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности / А.А. Ничипорович / Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. – М.: Наука, 1972. – С.511-527.

17. Омариёв, Ш.Ш. Экологически безопасный режим орошения зернового сорго на засоленных землях Западного Прикаспия / Ш.Ш. Омариёв, М.Р. Мусаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2007. - №1(27). - С.19-21.

18. Шамсутдинов З.Ш. Биологическая мелиорация деградированных земель / З.Ш. Шамсутдинов // Кормопроизводство. – 1999. - № 4-6. – С. 17-21.

19. Шамсутдинов З.Ш. Биологическая мелиорация агроландшафтов / З.Ш. Шамсутдинов / Повышение продуктивности и охрана аридных ландшафтов. – М.: МГУ, 1999б. – С. 105-108.

Z.I. Magomedova. USE OF GRAIN SORGHUM AS A CROP-DEVELOPER FOR SECONDARY SALINE LANDS OF THE TERSKO-SULAK SUBPROVINCE IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN.

The article deals with the data of the field experiment on studying the adaptive potential of varieties and hybrids of grain sorghum of different maturity groups, on medium-saline meadow-chestnut soils of lowland Dagestan. As a result, it was found that for early-ripening varieties the vegetation period varied from 99 to 101 days, whereas for mid-ripening varieties – 113-115 days. On the background of using growth regulators, the reduction in the growing season was recorded. The analysis of photosynthetic potential indicators showed that the maximum data among early – ripening varieties were formed by variety Khazine 28, and in the group of mid-ripening varieties – variety Zernogradskoye 53. Applied growth regulators have increased these indicators, the greatest data were recorded for the regulator Albit. On plots without growth regulators, the highest yield was formed by varieties Khazine 28 and Zernogradskoye 53. On the background of growth regulators, the yield of the studied varieties and hybrids has increased. Thus, when treating with the growth regulator Albit, the yield of early-ripening varieties on average for varieties and hybrids increased by 5,2%, and for mid-ripening varieties and hybrid – by 4,2 %. In the case of using preparation Megamix the excess was 3,9 and 3,0 %, respectively. On average, during the research period on plots without growth regulators, the greatest removal of harmful salts among early-ripening varieties was recorded for Khazine 28 – 0,60 t/ha. Among the studied mid-ripening varieties and hybrids, the maximum removal at the level of 0,48 t/ha was provided by variety Zernogradskoye 88 – 0,48 t/ha. Greater salt removal data were recorded for variants with growth regulators.

Keywords: Western Caspian region, Tersko-Sulak subprovince, groundwater level, secondary salinization, phytomelioration, grain sorghum, varieties, adaptation, yield, desalinization.

Магомедова Загидат Исаевна, аспирант кафедры кадастров и ландшафтной архитектуры, Дагестанский ГАУ. 367032, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: zagidat86@mail.ru

Zagidat Isaevna Magomedova, postgraduate student at the Department of Cadastre and landscape design, Dagestan State Agrarian University. 367032, Republic of Dagestan, Makhachkala, 180 M. Gadzhiev str. E-mail: zagidat86@mail.ru

УДК 631.816:633.11:633.31

Дзанагов С.Х. , Лазаров Т.К. , Ханикаев Б.Р. , Цудиев Р.А. , Дзанагов Т.С.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ И ЛЮЦЕРНУ

По результатам длительного стационарного полевого опыта, проводимого с 1971 года в учебно-опытном хозяйстве Горского ГАУ, проведены расчеты экономической эффективности применения удобрений под озимую пшеницу и люцерну в 2016 и 2017 гг. Установлено, что повышались не только урожайность, но и стоимость дополнительного урожая, чистый доход, рентабельность и окупаемость затрат по всем изучаемым системам удобрения. С учетом величины прибавки урожая зерна и окупаемости денежных затрат наилучшим вариантом системы удобрения озимой пшеницы в полевом севообороте можно считать вариант двойной дозы NPK (N100P80K80), по которому получены наибольшая стоимость прибавки уро-

жая зерна (32,7 тыс. руб./га) и наибольший чистый доход (17,1 тыс. руб./га) при уровне рентабельности 109%. Наибольшие показатели рентабельности (68%) и чистого дохода (7,3 тыс. руб./га) получены по варианту N2P3K1 (N40P120K40), который можно считать оптимальным для люцерны. На втором месте находится расчетный вариант N70P120K140, по которому получены наибольшие урожай сена (5,64 т/га), стоимость прибавки (21,8 тыс. руб./га) при уровне рентабельности 44%. Этот вариант рекомендуется в случае необходимости получения как можно большего количества сена при достаточной обеспеченности минеральными удобрениями. По всем вариантам системы удобрения окупаемость по зерну пшеницы колебалась в пределах от 7,7 до 14,6 кг зерна на 1 кг д.в. удобрений, а по селу люцерны – от 6,7 до 12,1 кг/кг д.в. Наименьшая окупаемость зерном озимой пшеницы получена по тройной дозе N3P3K3 (7,7 кг/кг д.в.), сеном люцерны – по N1P1K1 и N3P2K2 (6,7 кг/кг д.в.), наибольшая окупаемость – по озимой пшенице по N2P2K1 (14,6 кг/кг д.в.), на втором месте – N1P2K1 (13,8 кг/кг д.в.); по люцерне – на первом месте N2P3K1 (N40P120K40, 12,1 кг/кг д.в.), на втором – N2P3K2 (N40P120K80, 10,0 кг/кг д.в.).

Ключевые слова: стоимость удобрений, затраты на внесение удобрений, сумма затрат, стоимость прибавки урожая, чистый доход, рентабельность.

Для внедрения в производство того или другого технологического приема необходимо установить его экономическую эффективность. С этой целью рассчитывают ряд экономических показателей, указывающих на выгодность его реализации.

Многими исследователями отмечена высокая экономическая эффективность применения удобрений в сельскохозяйственном производстве [1-19]. На черноземах удельный вес удобрений в приросте урожая составляет 40-50% [16, 17]. Путем анализа экономической эффективности можно оценить прибыль от применения удобрений. Для расчета экономической эффективности применения удобрений необходимо знать дозы удобрений, внесенных под сельскохозяйственную культуру в кг/га д.в. (действующего вещества), урожайность и прибавки урожая по вариантам опыта в т/га, цены на сельскохозяйственные культуры в рублях.

Многими российскими и зарубежными исследованиями установлено, что с увеличением доз удобрений урожайность выращиваемых культур возрастает. Однако, если они превышают оптимальные дозы, то снижаются коэффициенты их использования растениями, прибавки урожая, возрастают потери питательных веществ и опасность загрязнения окружающей среды. Поэтому очень важно из набора систем удобрения выделить наиболее эффективные, то есть те, которые отличаются достаточно высокой агрономической (прибавки урожайности) и экономической эффективностью (рентабельность).

В связи с вышеуказанным, **целью исследований** было установление экономической эффективности применения удобрений в звене севооборота озимая пшеница-люцерна на черноземе выщелоченном лесостепной зоны РСО–Алания.

Методика исследований. Исследования были проведены в длительном стационарном полевом опыте, заложенном в 1971 году кафедрой агрохимии и почвоведения, в полевом плодосменном севообороте на черноземе выщелоченном, подстилаемом галечником на глубине 80 см.

Содержание гумуса по Тюрину составляет 4,5-5,0%, рН сол. 5,7, сумма поглощенных оснований 48,3 мг-экв./100 г почвы, степень насыщенности основаниями 96%, отмечается высокое содержание валовых форм питательных веществ: общего азота – 0,24-0,45, фосфора – 0,2-0,3, калия – 1,6-2,3%. Подвижных форм питательных веществ содержится: легкогидролизуемого азота по Тюрину-Кононовой 4-10, подвижного фосфора и обменного калия по Чирикову соответственно 5-14 и 15-16 мг/100 г почвы [7, 10].

Климат лесостепной зоны умеренно теплый, довольно влажный – за год выпадает 550-650 мм осадков. Среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах 8,0-9,7°C. Гидротермический коэффициент – 1,2-1,5. Сумма положительных температур составляет 2800-3200°C, иногда доходит до 3450°C. Безморозный период длится 180-200 дней.

В настоящей работе приводятся результаты за 2 года исследований (2016 – озимая пшеница сорта «Гром» и 2017 – люцерна сорта «Надежда»).

В полевом опыте изучали разные дозы и комбинации NPK, три уровня NPK, сравнительное действие минеральных и органических удобрений. Из минеральных удобрений применяли аммиачную селитру, мочевины, аммофос, нитроаммофоску.

Одинарная доза NPK соответствует рекомендованной по результатам краткосрочных опытов и составляет по озимой пшенице – N50P40K40 и люцерне – N20P40K40. Варианты навоз+NPK и N2P2K2 являются эквивалентными по NPK. В расчетном варианте используется доза удобрений, рассчитанная балансовым методом, которая составила N110P90K70 на урожай зерна озимой пшеницы 5,5 т/га и N70P120K140 на 7,0 т/га сена люцерны. Площадь делянки – 100 м². Повторность четырехкратная.

Урожайность озимой пшеницы учитывали методом метровок, люцерны – скашиванием зеленой массы делянки в фазе цветения методом сплошной уборки с последующим взвешиванием.

Экономическую эффективность систем удобрения рассчитывали по методике Н.Н. Баранова [2, 18], согласно которой вычисляли стоимость внесенных удобрений, затраты на их погрузку, разгрузку, внесение в почву, затраты на уборку и перевозку дополнительного урожая (прибавки), то есть сумму затрат на применение удобрений, которую сопоставляли со стоимостью прибавки урожая и определяли условно чистый доход, окупаемость каждого затраченного рубля и уровень рентабельности.

Чистый доход на 1 га посевов рассчитывается как разность между стоимостью прибавки урожая, полученной за счет удобрений, и суммой затрат на получение этой прибавки.

При расчете экономической эффективности нами были использованы цены на удобрения и сельскохозяйственную продукцию по данным Министерства сельского хозяйства РФ.

По состоянию на 16 октября 2017 г. средняя цена наиболее потребляемых минеральных удобрений с учетом НДС, тары, транспортных и дистрибьюторских затрат составляла: на аммиачную селитру – 13655 руб./т, мочевины – 16847 руб./т, аммофос – 28423 руб./т, нитроаммофоску – 20990 руб./т, суперфосфат – 18500 руб./т, калий хлористый – 14631 руб./т.

Цены на сельскохозяйственную продукцию взяты из сети Интернет в среднем по спросу и предложениям: за 1 т зерна озимой пшеницы - 9300 руб., 1 т сена люцерны - 7500 руб.

Результаты и обсуждение. Проведенные расчеты показали, что несмотря на дороговизну минеральных удобрений и значительные затраты, их применение при возделывании озимой пшеницы и люцерны позволяет получать дополнительный доход, одновременно повышая плодородие почвы.

Из данных табл. 1 видно, что наименьшие затраты отмечаются при использовании невысоких доз удобрений. Однако по ним получают небольшие прибавки урожайности зерна озимой пшеницы и соответственно небольшой чистый доход. С возрастанием уровня удобренности увеличиваются прибавки урожайности и показатели чистого дохода, но это произошло за счет увеличения затрат на удобрение. Наибольшая сумма затрат характерна для тройной дозы NPK, но величина чистого дохода по ней находится на уровне невысоких доз удобрений.

Интегральным показателем взаимозависимости затрат на удобрение и стоимости прибавки урожая является величина чистого дохода. По озимой пшенице наибольший чистый доход получен по двойной дозе NPK (17,1 тыс. руб./га), на втором месте находятся навоз+NPK и расчетная доза (соответственно 15,6 и 15,6 тыс. руб./га). Однако окупаемость затрат по ним не самая высокая. Наибольшая окупаемость затрат в денежном выражении свойственна варианту N2P2K1 – 1,22 руб./руб., при достаточно высокой стоимости прибавки урожая и чистом доходе – соответственно 29,9 и 16,5 тыс.руб./га. С учетом величины прибавки урожая зерна и окупаемости денежных затрат наилучшим вариантом системы удобрения озимой пшеницы в полевом севообороте можно считать вариант двойной дозы NPK, по которому получены наибольшая стоимость прибавки урожая зерна и наибольший чистый доход при уровне рентабельности 109%.

По люцерне наименьшие затраты на применение удобрений, как и следовало ожидать, проведены по одинарной дозе NPK (табл. 2), при этом отмечаются и самые низкие экономические показатели, а именно наименьшая стоимость прибавки урожая, чистый доход и невысокая рентабельность 12%. Повышение рентабельности до 22% дало удвоение дозы азота в сочетании с N1P1. Наибольшие показатели рентабельности (68%) и чистого дохода (7,3 тыс. руб./га) получены по варианту N2P3K1, который можно считать оптимальным для люцерны. На втором месте находится расчетный вариант, по которому получен наибольший урожай сена (5,64 т/га), стоимость прибавки (21,8 тыс.руб./га), при уровне рентабельности 44%. Этот вариант рекомендуется в случае необходимости получения как можно большего количества сена при достаточной обеспеченности минеральными удобрениями.

Таблица 1 – Экономическая эффективность применения удобрений под озимую пшеницу

Вариант	Внесено удобрений, т/га				Стоимость удобрений, тыс. руб./га	Затраты на внесение удобрений, тыс. руб./га	Затраты на уборку и доработку продукции, тыс. руб./га	Всего затрат на применение удобрений, тыс. руб./га	Прибавка урожая от удобрений, т/га	Стоимость прибавки, тыс. руб./га	Условно чистый доход, тыс. руб.		Рентабельность, %
	аммиачная селитра	мочевина	аммофос	нитроаммофоска							с 1 га	на руб. затрат	
N ₁ P ₁ K ₁	0,03	0,00	0,00	0,25	5,6	0,6	1,02	7,2	1,10	10,2	3,0	0,42	42
N ₂ P ₁ K ₁	0,17	0,00	0,00	0,25	7,6	0,8	1,55	9,9	1,67	15,5	5,6	0,57	57
N ₁ P ₂ K ₁	0,00	0,00	0,08	0,25	7,5	0,8	2,19	10,5	2,35	21,9	11,4	1,09	109
N ₂ P ₂ K ₁	0,14	0,00	0,08	0,25	9,5	0,9	2,99	13,4	3,21	29,9	16,5	1,22	122
N ₂ P ₂ K ₂	0,06	0,00	0,00	0,50	11,3	1,1	3,27	15,7	3,52	32,7	17,1	1,09	109
N ₃ P ₂ K ₁	0,20	0,07	0,08	0,25	11,4	1,1	2,39	14,9	2,57	23,9	9,0	0,60	60
N ₃ P ₂ K ₂	0,11	0,07	0,00	0,50	13,2	1,3	2,56	17,0	2,75	25,6	8,5	0,50	50
N ₂ P ₃ K ₁	0,12	0,00	0,16	0,25	11,4	1,1	2,46	15,0	2,64	24,6	9,6	0,64	64
N ₂ P ₃ K ₂	0,03	0,00	0,08	0,50	13,2	1,3	2,59	17,1	2,78	25,9	8,8	0,51	51
N ₃ P ₃ K ₁	0,17	0,07	0,16	0,25	13,3	1,3	2,48	17,1	2,67	24,8	7,8	0,45	45
N ₃ P ₃ K ₃	0,00	0,07	0,00	0,75	16,8	1,7	2,79	21,3	3,00	27,9	6,6	0,31	31
Навоз+НРК	0,06	0,00	0,00	0,50	11,3	1,1	3,12	15,5	3,35	31,2	15,6	1,01	101
Расчетный	0,01	0,07	0,04	0,44	11,6	1,2	3,15	15,9	3,39	31,5	15,6	0,98	98

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения удобрений под люцерну

Вариант	Внесено удобрений, т/га			Стоимость удобрений, тыс. руб./га	Затраты на внесение удобрений, тыс. руб./га	Затраты на уборку и перевозку дополнительной продукции, тыс. руб./га	Всего затрат на применение удобрений, тыс. руб./га	Прибавка урожая от удобрений, т/га	Стоимость прибавки, тыс. руб./га	Условно чистый доход		Рентабельность, %
	аммиачная селитра	суперфосфат	хлористый калий							тыс. руб. с 1 га	руб. / руб. затрат	
N ₁ P ₁ K ₁	0,06	0,10	0,07	3,6	0,4	0,5	4,5	0,7	5,0	0,5	0,11	11
N ₂ P ₁ K ₁	0,12	0,10	0,07	4,4	0,4	0,7	5,5	0,9	6,8	1,2	0,22	22
N ₁ P ₂ K ₁	0,06	0,20	0,07	5,5	0,5	0,7	6,7	1,0	7,2	0,5	0,07	7
N ₂ P ₂ K ₁	0,12	0,20	0,07	6,3	0,6	0,8	7,7	1,1	8,5	0,8	0,10	10
N ₂ P ₂ K ₂	0,12	0,20	0,13	7,2	0,7	1,0	9,0	1,4	10,2	1,2	0,13	13
N ₃ P ₂ K ₁	0,17	0,20	0,07	7,1	0,7	1,1	8,8	1,4	10,5	1,7	0,19	19
N ₃ P ₂ K ₂	0,17	0,20	0,13	8,0	0,8	1,1	9,9	1,5	11,1	1,2	0,12	12
N ₂ P ₃ K ₁	0,12	0,30	0,07	8,1	0,8	1,8	10,7	2,4	18,1	7,3	0,68	68
N ₂ P ₃ K ₂	0,12	0,30	0,13	9,1	0,9	1,8	11,8	2,4	17,9	6,1	0,52	52
N ₃ P ₃ K ₁	0,17	0,30	0,07	8,9	0,9	1,6	11,4	2,1	15,9	4,5	0,40	40
N ₃ P ₃ K ₃	0,17	0,30	0,20	10,9	1,1	2,0	14,0	2,7	20,5	6,5	0,46	46
Навоз+NPK	0,12	0,20	0,13	7,2	0,7	1,2	9,1	1,6	11,8	2,7	0,30	30
Расчетный	0,20	0,30	0,23	11,7	1,2	2,2	15,1	2,9	21,8	6,7	0,44	44

Экономические показатели в денежном выражении являются относительными и могут изменяться в зависимости от цен на удобрения и сельскохозяйственную продукцию, поэтому более объективным считаем окупаемость удобрений полученной дополнительной продукцией. Этот показатель вычисляется путем деления величины прибавки урожая на количество внесенных удобрений.

По данным наших расчетов (табл. 3), по всем вариантам системы удобрения окупаемость по зерну пшеницы колебалась в пределах от 7,7 до 14,6 кг зерна на 1 кг д.в. удобрений, а по селу люцерны – от 6,7 до 12,1 кг/кг д.в. Наименьшая окупаемость зерном озимой пшеницы получена по тройной дозе N3P3K3 (7,7 кг/кг д.в.), сеном люцерны – по N1P1K1 и N3P2K2 (6,7 кг/кг д.в.), наибольшая окупаемость – по озимой пшенице по N2P2K1 (14,6 кг/кг д.в.), на втором месте – N1P2K1 (13,8 кг/кг д.в.); по люцерне – на первом месте N2P3K1 (12,1 кг/кг д.в.), на втором – N2P3K2 (10,0 кг/кг д.в.). Полученные результаты согласуются с данными по окупаемости удобрений сеном люцерны и даже превышают данные по озимой пшенице, приводимые Шеуджен А.Х и др. [17], Ягодиным Б.А. и др. [19].

Таблица 3 – Окупаемость удобрений дополнительной продукцией озимой пшеницы и люцерны по разным системам удобрения в полевом севообороте

Вариант	Прибавка, кг/га		Доза удобрений, кг д.в./га								Окупаемость удобрений, кг/кг д.в.	
			оз. пшеница				люцерна					
	оз. пшеница	люцерна, сено	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	всего	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	всего	оз. пшеница	люцерна
N ₁ P ₁ K ₁	1100	670	50	40	40	130	20	40	40	100	8,5	6,7
N ₂ P ₁ K ₁	1670	900	100	40	40	180	40	40	40	120	9,3	7,5
N ₁ P ₂ K ₁	2350	960	50	80	40	170	20	80	40	140	13,8	6,9
N ₂ P ₂ K ₁	3210	1130	100	80	40	220	40	80	40	160	14,6	7,1
N ₂ P ₂ K ₂	3520	1360	100	80	80	260	40	80	80	200	13,5	6,8
N ₃ P ₂ K ₁	2570	1400	150	80	40	270	60	80	40	180	9,5	7,8
N ₃ P ₂ K ₂	2750	1480	150	80	80	310	60	80	80	220	8,9	6,7
N ₂ P ₃ K ₁	2640	2410	100	120	40	260	40	120	40	200	10,2	12,1
N ₂ P ₃ K ₂	2780	2390	100	120	80	300	40	120	80	240	9,3	10,0
N ₃ P ₃ K ₁	2670	2120	150	120	40	310	60	120	40	220	8,6	9,6
N ₃ P ₃ K ₃	3000	2730	150	120	120	390	60	120	120	300	7,7	9,1
Навоз+NPK	3350	1570	100	80	80	260	40	80	80	200	12,9	7,9
Расчетный	3390	2900	110	90	70	270	70	120	140	330	12,6	8,8

Заключение

Проведенные расчеты показали, что при длительном систематическом применении удобрений в севообороте озимая пшеница и люцерна положительно отзывались повышением не только урожайности, но и показателей стоимости дополнительного урожая, чистого дохода, рентабельности и окупаемости затрат по всем изучаемым системам удобрения.

С учетом величины прибавки урожая зерна и окупаемости денежных затрат наилучшим вариантом системы удобрения озимой пшеницы в полевом севообороте можно считать вариант двойной дозы NPK (N100P80K80), по которому получены наибольшая стоимость прибавки урожая зерна (32,7 тыс. руб./га) и наибольший чистый доход (17,1 тыс. руб./га) при уровне рентабельности 109%.

Наибольшие показатели рентабельности (68%) и чистого дохода (7,3 тыс. руб./га) получены по варианту N2P3K1 (N40P120K40), который можно считать оптимальным для люцерны. На втором месте находится расчетный вариант N70P120K140, по которому получены наибольшие урожай сена

(5,64 т/га), стоимость прибавки (21,8 тыс.руб./га) при уровне рентабельности 44%. Этот вариант рекомендуется в случае необходимости получения как можно большего количества сена при достаточной обеспеченности минеральными удобрениями.

По всем вариантам системы удобрения окупаемость по зерну пшеницы колебалась в пределах от 7,7 до 14,6 кг зерна на 1 кг д.в. удобрений, а по селу люцерны – от 6,7 до 12,1 кг/кг д.в. Наименьшая окупаемость зерном озимой пшеницы получена по тройной дозе N3P3K3 (7,7 кг/кг д.в.), сеном люцерны – по N1P1K1 и N3P2K2 (6,7 кг/кг д.в.), наибольшая окупаемость – по озимой пшенице по N2P2K1 (14,6 кг/кг д.в.), на втором месте – N1P2K1 (13,8 кг/кг д.в.); по люцерне – на первом месте N2P3K1 (N40P120K40, 12,1 кг/кг д.в.), на втором – N2P3K2 (N40P120K80, 10,0 кг/кг д.в.). Полученные результаты согласуются с данными по окупаемости удобрений сеном люцерны и даже превышают данные по озимой пшенице, приводимые Шеуджен А.Х и др. [17], Ягодиным Б.А. и др. [19].

Литература

1. Агрохимия / Под ред. В.М. Ключковского, А.В. Петербургского. - М.: Колос, 1964. – 527 с.
2. Баранов Н.Н. Экономические исследования по эффективности удобрений / Научные труды. Удобрения и основные условия их эффективного применения. - М.: Колос, 1970. – 441-467 с.
3. Басиев А.Е. Продуктивность звена полевого севооборота и агрохимические свойства выщелоченного чернозема в зависимости от системы удобрения: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - Владикавказ, 2005. – 24 с.
4. Бижоев В.М. Изменение плодородия чернозема обыкновенного при 50-летнем применении удобрений и орошении / В.М. Бижоев. - Нальчик: Полиграфия, 2005. – 199 с.
5. Бижоев В.М. Обоснование оптимальной системы удобрения в зернотравопропашном севообороте на черноземе обыкновенном при орошении в степной зоне Центрального Предкавказья: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. - Владикавказ, 2006. – 49 с.
6. Бурлакова А.И. Влияние удобрений на элементы плодородия почвы и урожай кукурузы в зоне достаточного увлажнения Северо-Осетинской АССР: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - Орджоникидзе, 1968. – 27 с.
7. Дзанагов С.Х. Эффективность удобрений в севообороте и плодородие почв / С.Х. Дзанагов. - Владикавказ: Горский ГАУ, 1999. – 363 с.
8. Дзанагов С.Х. Эффективное плодородие чернозема выщелоченного в зависимости от применения удобрений / С.Х. Дзанагов, А.Е. Басиев, З.Т. Кануков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №2. – С. 13-18.
9. Дзанагов С.Х. Экономическая и энергетическая эффективность применения удобрений и биостимуляторов под кукурузу на черноземе выщелоченном лесостепной зоны РСО–Алания / С.Х. Дзанагов, А.А. Езеев, Т.С. Дзанагов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №4. – С. 14-19.
10. Езеев А.А. Агрохимическая характеристика чернозема выщелоченного Силтанукской возвышенности / А.А. Езеев, С.Х. Дзанагов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2011. Т.48. №1. – С. 32-34.
11. Кануков З.Т. Влияние удобрений на урожайность, качество сельскохозяйственных культур, продуктивность звена севооборота и агрохимические свойства выщелоченного чернозема РСО–Алания: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - Владикавказ, 2009. – 25с.
12. Лазаров Т.К. Влияние удобрений на продуктивность звена полевого севооборота и агрохимические свойства выщелоченного чернозема лесостепной зоны РСО–Алания: автореф. дисс. канд. с.-х.наук. - Нальчик, 2001. – 23 с.
13. Сокаев К.Е. Эколого-агрохимическая оценка почв предгорий Центрального Предкавказья при их сельскохозяйственном использовании и применении удобрений: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. - Владикавказ, 2001. – 51 с.
14. Хекилаев А.Б. Продуктивность культур звена полевого севооборота в зависимости от удобрений на каштановых почвах Республики Северная Осетия-Алания (РСО): автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - Владикавказ, 1994. – 18 с.
15. Ханмагомедов Э.Г. Влияние удобрений на урожайность и качество сена горных лугов Юго-Восточного предгорья Дагестана: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - Орджоникидзе, 1976. – 27 с.
16. Шеуджен А.Х. Региональная агрохимия. Северный Кавказ/ А.Х. Шеуджен, В.Т. Куркаев, Л.М. Онищенко. - Краснодар, КубГАУ, 2007. – 502с.

17. Шеуджен А.Х. Агрохимия / А.Х. Шеуджен, В.Т. Куркаев, Н.С. Котляров. - Майкоп: Афиша, 2006. – 1075 с.
18. Экономика использования удобрений / Под ред. Н.Н. Баранова. - М.: Колос, 1974. – 319 с.
19. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - М.: Мир, 2003. – 584 с.

S.Kh. Dzanagov, T.K. Lazarov, B.R. Khanikaev, R.A. Tsutsiev, T.S. Dzanagov. ECONOMIC EFFICIENCY OF USING FERTILIZERS FOR WINTER WHEAT AND ALFALFA.

Based on the results of long-time stationary field experiment conducted since 1971 on the training and experimental farm of Gorsky SAU, the economic efficiency of using fertilizers for winter wheat and alfalfa in 2016 and 2017 was calculated. It was found that not only the yield, but also the cost of extra yield, net income, profitability and economic return for all studied fertilization systems increased. Due to the gain in the grain yield and economic return, the best variant of winter wheat fertilization system in the field crop rotation can be considered a double dose of NPK (N100P80K80), which gave the highest value of grain yield gain (32,7 thsd rub/ha) and the highest net income (17,1 thsd rub/ha) at the profitability level of 109%. The highest indicators of profitability (68%) and net income (7,3 thsd rub/ha) were recorded for the variant N2P3K1 (N40P120K40), which can be considered optimal for alfalfa. The second-best is the calculated variant N70P120K140, which gave the highest yield of hay (5,64 t/ha), the gain cost (21,8 thsd rub/ha) at the profitability level of 44%. This variant is recommended if it is necessary to obtain as much hay as possible with sufficient mineral fertilizers supply. For all variants of the fertilization system, the economic return for wheat grain ranged from 7,7 to 14,6 kg of grain per 1 kg a.r. of fertilizer, and for alfalfa hay – from 6,7 to 12,1 kg/kg a.r. of fertilizer. The lowest return of winter wheat grain was obtained by a triple dose of N3P3K3 (7,7 kg/kg ar), alfalfa hay – by N1P1K1 and N3P2K2 (6,7 kg/kg ar), the highest return of winter wheat – by N2P2K1 (14,6 kg/kg ar), the second-best – N1P2K1 (13,8 kg/kg ar); alfalfa – the first-best – N2P3K1 (N40P120K40, 12,1 kg/kg ar), the second-best – N2P3K2 (N40P120K80, 10,0 kg/kg ar).

Keywords: fertilizers cost, fertilizers application costs, cost rate, yield gain cost, net income, profitability.

Дзанагов Созырко Хасанбекович, д.с.-х.н., профессор кафедры агрохимии и почвоведения, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 54-91-80. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru.

Лазаров Таймураз Константинович, к.с.-х.н., доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-01-42. E-mail: agrofak1918@yandex.ru.

Ханикаев Батраз Робертович, аспирант кафедры агрохимии и почвоведения, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-01-42. E-mail: t-101271@yandex.ru.

Цуциев Рустам Анатольевич, аспирант кафедры агрохимии и почвоведения, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: tsutsik-ru@yandex.ru.

Дзанагов Тимур Созыркоевич, к.э.н., доцент кафедры «Налоги и налогообложение», Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т.(8672)54-91-80. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru.

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

Taimuraz Konstantinovich Lazarov, Cand.Agr.Sci., associate professor at the Department of Agrochemistry and soil science, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-01-42. E-mail: agrofak1918@yandex.ru.

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

Rustam Anatolyevich Tsutsiev, postgraduate student at the Department of Agrochemistry and soil science, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: tsutsik-ru@yandex.ru.

Timur Sozyrkoevich Dzanagov, Cand.Econ.Sci., associate professor at the Department of Taxes and Taxation, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. tel. (8672)54-91-80. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru.

УДК 631.81:633.1:633.31

Дзанагов С.Х., Лазаров Т.К., Цудиев Р.А., Ханикаев Б.Р., Дзанагов Т.С.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА – ЛЮЦЕРНА

По результатам стационарного полевого опыта проведены расчеты, показавшие, что наибольшие затраты технической энергии приходятся на азотные, значительно меньше на фосфорные, еще меньше на калийные удобрения. Суммарные энергетические затраты увеличиваются по мере повышения уровня удобренности. Биоэнергетический коэффициент для озимой пшеницы по вариантам системы удобрения колеблется от 2,9 до 6,8. Наибольшим (6,8) он получен по варианту N1P2K1, энергоотдача около 39,7 тыс. МДж/га. Однако энергетически наиболее эффективным считаем вариант N2P2K2, по которому при достаточно высоком биоэнергетическом коэффициенте (5,6) получена наибольшая энергоотдача – 57,9 тыс. МДж/га. На втором месте по энергоотдаче (55,8 тыс. МДж/га) стоит расчетный вариант с биоэнергетическим коэффициентом 5,0. По люцерне величина энергоотдачи от удобрений больше энергетических затрат на их применение. Биоэнергетический коэффициент по вариантам колеблется от 1,1 до 2,5 ед. Наибольшим он был по N2P3K1 (N40P120K40) при энергоотдаче 13,1 тыс. МДж/га, который можно считать энергетически наиболее эффективным. При желании получить больше сена для животноводства можно рекомендовать расчетную систему удобрения N110P90K70, которая позволяет обеспечить урожайность сена люцерны 5,6 т/га при значении биоэнергетического коэффициента 1,4 ед. Сравнение эквивалентных вариантов между собой показывает преимущество органоминерального сочетания навоз+NPK, по которому получены более высокие показатели прибавки урожая сена, энергоотдачи и биоэнергетического коэффициента, чем по варианту N2P2K2. По показателям энергетической эффективности для озимой пшеницы более предпочтительной является двойная доза NPK (N100P80K80), а для люцерны - N2P3K1 (N40P120K40).

Ключевые слова: энергоотдача, прибавка урожая, энергетические затраты, биоэнергетический коэффициент, энергетическая себестоимость.

Введение. В последние десятилетия многие исследователи все чаще стали прибегать к анализу затрат энергии на производство сельскохозяйственной продукции. Повышение продуктивности растениеводства сопровождается увеличением затрат возобновляемой энергии, в том числе и на применение удобрений. Поэтому при изучении разных систем удобрения очень важно выявлять те, которые при реализации требуют меньше затрат энергии для получения высокой урожайности выращиваемых культур. Для решения этой задачи необходимо определять энергетическую эффективность применения удобрений по разным системам удобрения.

Издавна выгодность использования удобрений для повышения урожайности сельскохозяйственных культур оценивали по результатам расчета экономической эффективности в денежном выражении. Однако, в настоящее время, такая оценка недостаточна по той причине, что цены на удобрения и сельскохозяйственную продукцию по годам нестабильны. Непостоянны и цены на горюче-смазочные материалы, погрузку и разгрузку, перевозку дополнительного урожая и т.д. Поэтому более объективным показателем является энергетическая эффективность применения удобрений.

Показатель энергетической эффективности применения удобрений представляет собой отношение накопленной в урожае биологической энергии к затратам технической энергии, использованной для выращивания и уборку дополнительного урожая [1, 4-8].

Установлено [8], что в сельском хозяйстве разных стран биоэнергетический КПД удобрений колеблется от 0,3 до 4,0 с тенденцией снижения по мере увеличения энергозатрат, то есть энергетическая эффективность применения удобрений достаточно высока.

Цель исследования – по результатам полевого опыта установить энергетическую эффективность разных систем удобрения в звене севооборота озимая пшеница-люцерна.

Методика исследований. Изучение этого вопроса проводилось в длительном стационарном полевым опыте кафедры агрохимии и почвоведения Горского ГАУ (заложен в 1971 году в учебно-

опытном хозяйстве) в 5-польном полевом севообороте, включающем люцерну, озимую пшеницу, кукурузу на зерно и силос, озимую пшеницу.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, подстилаемый галечником с глубины 60-80 см. В нем отмечается высокое содержание валовых форм азота 0,24-0,45%, фосфора 0,2-0,3%, калия 1,6-2,3%, легкогидролизуемого азота по Тюрину-Кононовой от 4 до 10, подвижного фосфора и обменного калия по Чирикову соответственно от 5 до 14, от 15 до 16 мг/100 г почвы [3]. Содержание гумуса по Тюрину составляет в среднем 5-6%, почва слабокислая – рН_{сол.} = 5,4, сумма поглощенных оснований в слое 0-40 см находится в пределах 47-50 мг-экв./100 г почвы, степень насыщенности основаниями около 95%, гидролитическая кислотность 2,4-3,0 мг-экв./100 г почвы, с глубиной уменьшается [2, 3].

Полевой опыт проводится в лесостепной зоне, климат которой умеренно теплый, с достаточным увлажнением: за год в среднем выпадает 550-650 мм атмосферных осадков.

В полевом опыте изучаются разные дозы и комбинации NPK, три уровня NPK, сравнительное действие минеральных и органических удобрений в эквивалентных количествах. Одинарная доза NPK по озимой пшенице составляет N50P40K40, люцерне N20P40K40. Варианты навоз+NPK и N2P2K2 являются эквивалентными по NPK. Расчетный вариант рассчитывался на запланированную урожайность методом элементарного баланса и составил для озимой пшеницы на урожайность 5,5 т/га зерна N110P90K70 и люцерны на урожайность сена 7,0 т/га N70P120K140.

Площадь делянки 100 м², повторность четырехкратная, размещение повторностей в 2 яруса, вариантов в повторности последовательное. Объекты исследований: озимая пшеница сорта Гром, люцерна сорта Надежда.

Энергетическая эффективность рассчитывалась по методике, описанной в работах [5, 6].

Результаты исследований. В табл. 1 приводятся прибавки урожая зерна озимой пшеницы по вариантам системы удобрения при урожайности на неудобренном контроле, равном 3,04 т/га. Там же дается энергетическая ценность прибавки (энергоотдача от удобрений), которая рассчитывается по формуле, приводимой Минеевым и др. [5]:

$$V = Y_n R_1 \cdot 1000,$$

где: V – содержание энергии в зерне (для люцерны – в сене), МДж/га; Y_n – прибавка урожая зерна от удобрений, т/га, (для люцерны – сена); R₁ – коэффициент перевода единицы сельскохозяйственной продукции в сухое вещество, ед.; l – содержание общей энергии в 1 кг зерна (для люцерны – сена), МДж; 1000 – коэффициент перевода тонн в кг.

Значения показателей R₁ и l приводятся в таблице [5].

Из данных табл. 1 видно, что наибольшие затраты технической энергии приходятся на азотные удобрения: они в 4-12 раз превосходят затраты на фосфорные удобрения. Еще меньше технической энергии затрачивается на калийные удобрения. Суммарные энергетические затраты увеличиваются по мере повышения уровня удобренности. Биоэнергетический коэффициент, определяемый путем деления энергетической ценности прибавки урожая на суммарные энергетические затраты, по вариантам системы удобрения колеблется в пределах от 2,9 до 6,8. Наибольшим (6,8) он получен по варианту N1P2K1, где при почти минимальных затратах энергии получена существенная энергоотдача (около 39,7 тыс. МДж/га). Однако энергетически наиболее эффективным считаем вариант N2P2K2, по которому при достаточно высоком биоэнергетическом коэффициенте (5,6) получена наибольшая энергоотдача – 57,9 тыс. МДж/га. На втором месте по энергоотдаче (55,8 тыс. МДж/га) стоит расчетный вариант с биоэнергетическим коэффициентом 5,0.

В таблице 2 приведены прибавки урожая сена люцерны по вариантам системы удобрения при урожайности неудобренного контроля 2,74 т/га, а также энергетическая ценность прибавки, то есть энергоотдача от примененных удобрений. Анализ полученных данных показывает, что по всем вариантам величина энергоотдачи от удобрений больше энергетических затрат на их применение.

Биоэнергетический коэффициент по вариантам колеблется от 1,1 до 2,5 ед. Наибольшим он оказался на варианте N2P3K1 (N40P120K40) при энергоотдаче 13,1 тыс. МДж/га, который можно считать энергетически наиболее эффективным. Следует отметить, что при желании получить больше сена для животноводства можно рекомендовать расчетную систему удобрения N110P90K70, которая позволяет обеспечить урожайность сена люцерны 5,6 т/га при значении биоэнергетического коэффициента 1,4 ед. (энергоотдача превышает энергетические затраты в 1,4 раза).

Таблица 1 – Энергетическая эффективность применения удобрений под озимую пшеницу

Вариант	Прибавка урожая, т/га	Энергетическая ценность прибавки, МДж/га	Энергетические затраты на применение удобрений, МДж/га				Биоэнергетический коэффициент, КПД, ед.
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	сумма	
N1P1K1	1,10	18095,0	4330	504	332	5166	3,5
N2P1K1	1,67	27471,5	8660	504	332	9496	2,9
N1P2K1	2,35	38657,5	4330	1008	332	5670	6,8
N2P2K1	3,21	52804,5	8660	1008	332	10000	5,3
N2P2K2	3,52	57904,0	8660	1008	664	10332	5,6
N3P2K1	2,57	42276,5	12990	1008	332	14330	3,0
N3P2K2	2,75	45237,5	12990	1008	664	14662	3,1
N2P3K1	2,64	43428,0	8660	1512	332	10504	4,1
N2P3K2	2,78	45731,0	8660	1512	664	10836	4,2
N3P3K1	2,67	43921,5	12990	1512	332	14834	3,0
N3P3K3	3,00	49350,0	12990	1512	996	15498	3,2
Навоз + NPK (N2P2K2)	3,35	55107,5	8660	1008	664	10332	5,3
Расчетный N110P90K70	3,39	55765,5	9526	1134	581	11241	5,0

Таблица 2 – Энергетическая эффективность применения систем удобрения под люцерну

Вариант	Прибавка урожая, т/га	Энергетическая ценность прибавки, МДж/га	Энергетические затраты на применение удобрений, МДж/га				Биоэнергетический коэффициент, КПД, ед.
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	сумма	
N1P1K1	0,7	3822	1732	504	332	2568	1,5
N2P1K1	0,9	4914	3464	504	332	4300	1,1
N1P2K1	1,0	5460	1732	1008	332	3072	1,8
N2P2K1	1,1	6006	3464	1008	332	4804	1,3
N2P2K2	1,4	7644	3464	1008	664	5136	1,5
N3P2K1	1,4	7644	5196	1008	332	6536	1,2
N3P2K2	1,5	8190	5196	1008	664	6868	1,2
N2P3K1	2,4	13104	3464	1512	332	5308	2,5
N2P3K2	2,4	13104	3464	1512	664	5640	2,3
N3P3K1	2,1	11466	5196	1512	332	7040	1,6
N3P3K3	2,7	14742	5196	1512	996	7704	1,9
Навоз + NPK (N2P2K2)	1,6	8736	3464	1008	664	5136	1,7
Расчетный N110P90K70	2,9	15834	9526	1134	581	11241	1,4

Сравнение эквивалентных вариантов между собой показывает преимущество органо-минерального сочетания навоз+NPK, по которому получены более высокие показатели прибавки урожая сена, энергоотдачи и биоэнергетического коэффициента, чем по варианту N2P2K2.

Нами проведено сравнение показателей энергетической эффективности применения удобрений под озимую пшеницу и люцерну (табл. 3). Кроме показателей энергоотдачи и биоэнергетического коэффициента рассчитаны также коэффициент энергетической эффективности и энергетическая себестоимость продукции.

Таблица 3 – Сравнение показателей энергетической эффективности систем удобрения при выращивании озимой пшеницы и люцерны

№ п/п	Вариант	Энергоотдача от удобрений, МДж/га	Коэффициент энергетической эффективности, ед.	Биоэнергетический коэффициент, ед.	Энергетическая себестоимость, МДж/т	Энергоотдача от удобрений, МДж/га	Коэффициент энергетической эффективности, ед.	Биоэнергетический коэффициент, ед.	Энергетическая себестоимость, МДж/т
1	N1P1K1	18095	2,5	3,5	4697	3822	0,5	1,5	3669
2	N2P1K1	27472	1,9	2,9	5686	4914	0,1	1,1	4778
3	N1P2K1	38658	6,8	5,8	2413	5460	0,8	1,8	3072
4	N2P2K1	52805	5,3	4,3	3115	6006	0,3	1,3	4367
5	N2P2K2	57904	5,6	4,6	2935	7644	0,5	1,5	3669
6	N3P2K1	42277	3,0	2,0	5576	7644	0,2	1,2	4669
7	N3P2K2	45238	3,1	2,1	5332	8190	0,2	1,2	4579
8	N2P3K1	43428	4,1	3,1	3979	13104	1,5	2,5	2212
9	N2P3K2	45731	4,2	3,2	3898	13104	1,3	2,3	2350
10	N3P3K1	43922	3,0	2,0	5556	11466	0,6	1,6	3352
11	N3P3K3	49350	3,2	2,2	5166	14742	0,9	1,9	2853
12	Навоз + NPK (N2P2K2)	55108	5,3	4,3	3084	8736	0,7	1,7	3210
13	Расчетный N110P90K70	55766	5,0	4,0	3316	15834	0,4	1,4	3876

Коэффициент энергетической эффективности – это отношение энергетической ценности (энергоотдачи) прибавки урожая к энергозатратам, пошедшим на ее получение. Энергетическая себестоимость рассчитывается как отношение суммы энергозатрат к величине прибавки, иными словами затраты энергии на единицу урожая [7].

Из данных табл. 3 видно, что по озимой пшенице энергоотдача от удобрений повышалась от одинарной дозы NPK до двойной; от двойной до тройной дозы NPK она заметно снижалась. Соответственно изменялись и коэффициент энергетической эффективности и биоэнергетический коэффициент. В противоположном направлении изменялась энергетическая себестоимость выращенного зерна: наименьшей она была по двойной дозе NPK (2935 МДж/т), наибольшей – по N2P1K1 (5686 МДж/т). Сравнение эквивалентных вариантов N2P2K2 и Навоз + NPK по всем рассматриваемым показателям свидетельствует о преимуществе двойной дозы NPK.

По люцерне энергоотдача от удобрений увеличивалась прямо пропорционально возрастанию уровня минерального питания, и наибольшей она была по расчетной дозе NPK (15834 МДж/га). Аналогичным образом увеличивались и коэффициенты энергетической эффективности и биоэнергетический коэффициент: от 0,5 до 0,9 и от 1,5 до 1,9 соответственно. Однако наибольшими (1,5 и 2,5) они были по варианту N2P3K1, который является наиболее энергоэкономичным: энергетическая себестоимость составила 2212 МДж/т сена, тогда как по остальным вариантам она колеблется в пределах от 2350 до 4778 МДж/т.

Таким образом, судя по показателям энергетической эффективности применения систем удобрения, для озимой пшеницы предпочтительным является двойная доза NPK (N100P80K80), а для люцерны - N2P3K1 (N40P120K40).

Выводы

1. При выращивании озимой пшеницы наибольшие затраты технической энергии приходятся на азотные удобрения: они в 4-12 раз превосходят затраты на фосфорные удобрения. Еще меньше энергии затрачивается на калийные удобрения. Суммарные энергетические затраты увеличиваются по мере повышения уровня удобренности. Биоэнергетический коэффициент по вариантам системы удобрения колеблется в пределах от 2,9 до 6,8. Наибольшим (6,8) он получен по варианту N1P2K1, энергоотдача около 39,7 тыс. МДж/га. Однако энергетически наиболее эффективным считаем вариант N2P2K2, по которому при достаточно высоком биоэнергетическом коэффициенте (5,6) получена наибольшая энергоотдача – 57,9 тыс. МДж/га. На втором месте по энергоотдаче (55,8 тыс. МДж/га) стоит расчетный вариант с биоэнергетическим коэффициентом 5,0.

2. По люцерне величина энергоотдачи от удобрений больше энергетических затрат на их применение. Биоэнергетический коэффициент по вариантам колеблется от 1,1 до 2,5 ед. Наибольшим он оказался на варианте N2P3K1 (N40P120K40) при энергоотдаче 13,1 тыс. МДж/га, который можно считать энергетически наиболее эффективным. При желании получить больше сена для животноводства можно рекомендовать расчетную систему удобрения N110P90K70, которая позволяет обеспечить урожайность сена люцерны 5,6 т/га при значении биоэнергетического коэффициента 1,4 ед.

3. Сравнение эквивалентных вариантов между собой показывает преимущество органоминерального сочетания навоз+NPK, по которому получены более высокие показатели прибавки урожая сена, энергоотдачи и биоэнергетического коэффициента, чем по варианту N2P2K2.

4. По показателям энергетической эффективности применения систем удобрения для озимой пшеницы предпочтительным является двойная доза NPK (N100P80K80), а для люцерны - N2P3K1 (N40P120K40).

Литература

1. Гагиев Б.В. Экономическая и энергетическая эффективность применения удобрений под клевер луговой на черноземах выщелоченных лесостепной зоны РСО–Алания / Б.В. Гагиев [и др.] // Вестник научных трудов молодых ученых, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО «Горский ГАУ». №53. - Владикавказ, 2016. – С. 59-62.

2. Езеев А.А. Агрохимическая характеристика чернозема выщелоченного Силтанукской возвышенности / А.А. Езеев, С.Х. Дзанагов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2011. Т.48. №1. – С. 32-34.

3. Дзанагов С.Х. Эффективность удобрений в севообороте и плодородие почв / С.Х. Дзанагов. - Владикавказ: Горский ГАУ, 1999. - 363 с.

4. Дзанагов С.Х. Экономическая и энергетическая эффективность применения удобрений и биостимуляторов под кукурузу на черноземе выщелоченном лесостепной зоны РСО–Алания / С.Х. Дзанагов, А.А. Езеев, Т.С. Дзанагов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №4. – С. 14-19.

5. Минеев В.Г. Биологическое земледелие и минеральные удобрения. /В.Г. Минеев, Б. Дебрецени, Т. Мазур. - М.: Колос, 1993. – 415 с.

6. Прошкин В.А. Энергетическая эффективность применения минеральных удобрений / В.А. Прошкин, В.А. Величко // Агрохимический вестник. 2000. №1. – С. 23-26.

7. Шеуджен А.Х. Агрохимия / А.Х. Шеуджен, В.Т. Куркаев, Н.С. Котляров. - Майкоп: Афиша, 2006. – 1075 с.

8. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - М.: Мир, 2003. – 584 с.

S.Kh. Dzanagov, T.K. Lazarov, R.A. Tsutsiev, B.R. Khanikaev, T.S. Dzanagov. ENERGY EFFICIENCY OF FERTILIZER APPLICATION IN WINTER WHEAT - ALFALFA CROP ROTATION LINK.

Calculations, which showed that the greatest technical energy costs are accounted for nitrogen, much less for phosphorus, even less for potash fertilizers were made according to the results of stationary field experiment. Total energy costs increase as the level of fertilization increases. The bioenergetic coefficient for winter wheat in the fertilization system variants ranges from 2,9 to 6,8. The highest coefficient (6,8) is recorded for the variant N1P2K1, energy yield is about 39,7 thousand MJ/ha. However, the most energy efficient variant is

N2P2K2, which at a sufficiently high bioenergy coefficient (5,6) provide the highest energy yield – 57,9 thousand MJ/ha. The second-best in energy yield (55,8 thousand MJ/ha) is the calculated variant with the bioenergetic coefficient 5.0. For alfalfa, the amount of energy yield from fertilizers is more than the energy costs for their application. The bioenergetic coefficient for the variants ranges from 1,1 to 2,5 units. The highest coefficient was recorded for N2P3K1 (N40P120K40) with an energy yield 13,1 thousand MJ/ha, which can be considered the most energy efficient. To obtain more hay for livestock, you can recommend the calculation fertilization system N110P90K70, which allows to ensure the yield of alfalfa hay 5,6 t/ha with the bioenergetics coefficient 1,4 units. Comparison of equivalent variants shows the advantage of the organic-mineral combination of manure+NPK, which provided higher rates of hay yield gain, energy yield and bioenergetic coefficient than the variant N2P2K2. According to energy efficiency, the double dose of NPK (N100P80K80) is more preferable for winter wheat, and for alfalfa - N2P3K1 (N40P120K40).

Keywords: energy yield, yield gain, energy costs, bioenergetic coefficient, energy cost.

Дзанагов Созырко Хасанбекович, д.с.-х.н., профессор кафедры агрохимии и почвоведения, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 54-91-80. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru.

Лазаров Таймураз Константинович, к.с.-х.н., доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-01-42. E-mail: agrofak1918@yandex.ru

Цуциев Рустам Анатольевич, аспирант кафедры агрохимии и почвоведения, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: tsutsik-ru@yandex.ru.

Ханикаев Баграз Робертович, аспирант кафедры агрохимии и почвоведения, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-01-42. E-mail: t-101271@yandex.ru.

Дзанагов Тимур Созыркоевич, магистрант кафедры агрохимии и почвоведения, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т.(8672) 54-91-80. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru

Sozyrko Khasanbekovich Dzanagov, Dr.Agri.Sci., Professor, Department of Agrochemistry and soil science, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672)54-91-80. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru.

Taimuraz Konstantinovich Lazarov, Cand.Agri.Sci., associate professor at the Department of Agrochemistry and soil science, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-01-42. E-mail: agrofak1918@yandex.ru.

Rustam Anatolyevich Tsutsiev, postgraduate student at the Department of Agrochemistry and soil science, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: tsutsik-ru@yandex.ru.

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

Timur Sozyrkoevich Dzanagov, candidate for a master’s degree at the Department of Agrochemistry and soil science, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672)54-91-80. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru.

УДК 633.352.1

Сабанова А.А. , Худиева И.А. , Фарниев А.Т.

РОЛЬ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПОВЫШЕНИИ АЗОТФИКСИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ, БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ ВИКИ ОЗИМОЙ

Применение биологических факторов, позволяющих получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур, при сбалансированном обеспечении растений основными элементами питания и средствами защиты, обеспечивая при этом стабилизацию и даже воспроизводство почвенного плодородия, является весьма актуальным. В предгорной зоне РСО–Алания на Кировском госсортоучастке (колхоз им. К.И. Шанаева Правобережного района) проведены исследования в 2016–2018 гг. на черноземах обыкновенных, для выявления роли микробных препаратов в повышении азотфиксирующей активности, болезнеустойчивости и продуктивности вики озимой. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о

том, что обработка семян и вегетирующих растений вики озимой микробными препаратами улучшает рост и развитие растений. При этом, в лучшем варианте при обработке баковой смесью штаммов 17-1 + 38-22 + Альбит высота растений достигала 18,3 см (относительно контроля – 12,9 см), число побегов 9,3 шт. (5,8 шт.), перезимовавших растений – 94% (83,6%). Увеличивались размеры симбиотического аппарата в фазу начала цветения – количество клубеньков повышалось на 40,5 шт., а их масса на 38,5 мг и достигло 60,8 шт. с массой 92,6 мг. Значительно повышалась болезнеустойчивость растений. Если на контрольном варианте пораженность растений составила: фузариозом - 18,7%, пероноспорозом - 42,4%, мучнистой росой - 36,5%, ржавчиной - 70,3%, бактериозом - 26,9% и мозаикой - 16,7%, то обработка баковой смесью (штаммы 17-1 + 38-22 + Альбит) полностью подавляла всех возбудителей болезней, за исключением пероноспороза и мозаики. Пораженность пероноспорозом снижалась с 42,4 до 15,2% и мозаикой с 16,7 до 5,0%. Это способствовало повышению урожайности семян с 1,27 до 1,95 т/га, что на 0,68 т/га или 54,0% превышало показатели контрольного варианта.

Ключевые слова: *вика озимая, микробные препараты, азотфиксация, болезнеустойчивость, продуктивность.*

Введение. Важное значение для сельскохозяйственного производства имеют зерновые бобовые культуры, благодаря двум важнейшим свойствам, обуславливающим высокую хозяйственную, экономическую, экологическую значимость – высокое содержание белка и способность растений использовать фиксированный в симбиозе с бактериями атмосферный азот [1].

Поэтому, все большую актуальность в последнее время приобретает применение биологических факторов, которые позволяют получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур при сбалансированном обеспечении растений основными элементами питания и средствами защиты, обеспечивая при этом поддержание и даже воспроизводство почвенного плодородия.

Кроме того, интеграция биологических методов в общую систему защитных мероприятий позволяет значительно улучшить фитосанитарную обстановку. Микробиологические средства борьбы против болезней растений обладают способностью угнетать рост фитопатогенных грибов, бактерий и повышать собственный иммунитет вегетирующих растений [2].

Приспособленной к экологическим условиям бобовой зерновой культурой, которую можно высевать в бинарных посевах с озимыми культурами в зеленом конвейере, является вика озимая, но она имеет низкую семенную продуктивность [3]. Следовательно, увеличение семенной продуктивности и улучшение качества семян вики озимой является актуальной проблемой.

Бобовые растения совместно с бактериями играют громадную роль в балансе азота почвы. Благодаря наличию на их корнях клубеньков с большим количеством клубеньковых бактерий, они способны переводить азот воздуха в доступную для усвоения растениями форму. После отмирания растений бобовые увеличивают содержание азота в почве, и таким образом бобово-ризобияльный симбиоз перекачивает азот из атмосферы в почву [4]. Кроме того, корневые и пожнивные остатки бобовых, относительно богатые азотом, легко и быстро разлагаются в почве, стимулируют биологическую активность почвенной микрофлоры и способствуют повышению урожайности последующих культур [5].

Поэтому дополнительным источником элементов питания для растений может быть азот биологический, фиксированный в посевах бобовых и небобовых культур симбиотическими и ассоциативными диазотрофами.

В последние годы, для предпосевной обработки семян и опрыскивания растений рекомендовано большое количество различных препаратов, которые оказывают влияние на растительный организм при низких концентрациях рабочего раствора. Многие из них обладают широким спектром антистрессового действия, повышают устойчивость растений не только к болезням и вредителям, но и к неблагоприятным факторам внешней среды [6].

Цель исследований – изучить роль микробных препаратов в повышении азотфиксирующей активности, болезнеустойчивости и продуктивности вики озимой.

Исследования проводились в 2016–2018 гг. в предгорной зоне РСО–Алания на Кировском госсортоучастке (колхоз им. К.И. Шанаева Правобережного района). Почва – чернозем обыкновенный с содержанием гумуса – 5,2%, рН солевой вытяжки почвы – 6,8, гидролизующего азота 65 мг/кг, подвижного фосфора 60 мг/кг, обменного калия – 382 мг/кг.

Объектами исследований являлись микробные препараты: штаммы 17-1 и 38-22, созданные в лаборатории микробной биотехнологии кафедры агроэкологии и защиты растений Горского государственного аграрного университета в содружестве с лабораторией экологии симбиотических и ассоциативных микроорганизмов ВНИИСХМ (зав. лаб. А.П. Кожемяков) г. Санкт-Петербург. Они депонированы: 1. Штамм 17-1 *Pseudomonas fluorescens* (№ ВНИИСХМ 622Д); 2. Штамм 38-22 *Sphingobacterium spiritivorum* (№ ВНИИСХМ 620Д). Ризоторфин также создан во ВНИИСХМ г. Санкт-Петербург. Альбит – препарат на основе поли-бета-гидроксимасляной кислоты – естественного биополимера почвенных бактерий *Bacillus megaterium*.

Для выполнения цели исследований закладывались полевые опыты. Схема полевых опытов приведена в таблице 1. Семена перед посевом и вегетирующие растения обрабатывали: ризоторфином, Альбитом, смесью штаммов 17-1 + 38-22 и баковыми смесями ризоторфин + Альбит, смесью штаммов 17-1 + 38-22 + Альбит.

Таблица 1 – Роль биопрепаратов в улучшении роста и развития вики озимой (ср. за 2016–2018 гг.)

№ п/п	Вариант	Показатели		
		высота растений, см	число побегов (ветвей), шт.	перезимовавших растений, %
1.	Контроль	12,9	5,8	83,6
2.	Ризоторфин	13,8	6,2	86,4
3.	Альбит	15,2	7,4	90,2
4.	Смесь штаммов 17-1+38-22	15,6	7,8	90,4
5.	Ризоторфин + Альбит	17,4	8,9	92,6
6.	Смесь штаммов 17-1+38-22 + Альбит	18,3	9,3	94,0
	НСР ₀₅	0,3	0,2	1,2

Площадь делянки – 10,8 м². Повторность вариантов 4-кратная. Способ посева – сплошной с шириной междурядий 15 см. Норма высева 2 млн. шт. на 1 га. В опыте использовался сорт вики озимой Глинковская. Агротехника возделывания общепринятая для зоны.

Результаты и их обсуждение. Конечная продуктивность растений определяется их способностью использовать факторы окружающей среды. При этом, главным образом, генетические факторы определяют рост и развитие растений, а также соотношение между ними. Следовательно, факторы окружающей среды (свет, тепло, вода, питательные элементы) при которых проходит развитие растений, играют существенную роль в реализации наследственной потенциальной продуктивности сельскохозяйственных культур.

Результаты проведенных нами исследований свидетельствуют о том, что лучше росли и развивались растения вики озимой вариантов с обработкой семян и вегетирующих растений микробными препаратами. Только предпосевная инокуляция семян ризоторфином (2 вариант) повышала рост растений на 0,9 см, число побегов на 0,4 шт., перезимовавших растений на 2,8 % (табл. 1). Более эффективным была обработка семян и вегетирующих растений Альбитом (3 вариант). Рост растений повысился на 2,3 см, число побегов на 1,6 шт. и перезимовавших растений на 6,6%. Обработка смесью штаммов 17-1 + 38-22 (4 вариант) повышала рост растений на 2,7 см, число побегов на 2 шт. и перезимовавших растений на 6,8%.

Наиболее эффективной была обработка семян и вегетирующих растений баковой смесью микробных препаратов: варианты 5 (баковая смесь - ризоторфин + Альбит) и 6 (баковая смесь - штаммы 17-1 + 38-20 + Альбит). Рост растений этих вариантов повысился на 4,5 и 5,4 см, число побегов на 3,1 и 3,5 шт., перезимовавших растений на 9 и 10,4% по сравнению с растениями контрольного варианта.

Зимостойкость растений вики озимой определяется направленностью физико-биохимических и обменных процессов, протекающих в растениях в осенний период. Следовательно, растения вариан-

тов 5 (обработка баковой смесью - ризоторфин + Альбит) и 6 (обработка баковой смесью - штаммы 17-1 + 38-20 + Альбит) обладали более высокой зимостойкостью, а растения контрольного варианта - наименьшей.

Величина симбиотического аппарата, показателями которого являются количество и масса клубеньков на одно растение, играет важную роль в повышении эффективности бобово-ризобиального симбиоза.

Нашими исследованиями установлено (табл. 2), что ветвление озимой вики наступало через 6-8 дней после появления всходов, в этот же период началось образование клубеньков на корнях. Осенью, в фазу начала ветвления, количество клубеньков на корнях одного растения колебалось от 11,9 до 18,4 шт. по вариантам опыта, а масса клубеньков от 15,6 до 21,3 мг, соответственно. Наибольшее количество клубеньков образовалось на вариантах 5 (обработка баковой смесью - ризоторфин + Альбит) и 6 (обработка баковой смесью - штаммы 17-1 + 38-22 + Альбит) – 17,8 и 18,4 шт./раст. с массой клубеньков 20,0 и 21,3 мг/раст. Следовательно, осенью более мощный симбиотический аппарат формировался у растений 5 и 6 вариантов.

Было установлено аналогичное положительное действие биопрепаратов на формирование симбиотического аппарата вики озимой и весной. Так, от фазы весеннего ветвления до начала цветения количество клубеньков по вариантам опыта повысилось в 1,8; 2,3; 2,5; 2,5; 2,8; 2,8 раза, а масса клубеньков увеличивалась в 3,3; 3,4; 3,6; 3,7; 3,7 и 3,8 раза. Наибольшее количество и масса клубеньков формировались в фазу цветения на вариантах 5 (обработка баковой смесью - ризоторфин + Альбит) и 6 (обработка баковой смесью - штаммы 17-1 + 38-22 + Альбит) 57,5 и 60,8 шт./раст. с массой 86,8 и 92,6 мг на 1 растение, соответственно. В фазу образования бобов количество и масса клубеньков несколько снижались, а в фазу созревания бобов - снижались значительно.

Благодаря положительному влиянию микробных препаратов формируется более мощный симбиотический аппарат у вики озимой и улучшается азотное питание растений.

Важное значение, в получении высоких урожаев семян вики озимой и хорошего их качества, имеет фитосанитарное состояние посевов. В связи с этим, проведение технологических приемов, повышающих устойчивость растений к возбудителям болезней, является необходимым мероприятием.

Оно позволяет значительно снизить развитие вредных организмов и повысить эффективность производства.

При обследовании фитосанитарного состояния посевов вики озимой было установлено, что растения больше поражались: фузариозом (18,7%), пероноспорозом (42,4%), мучнистой росой (36,5%), ржавчиной (70,3%), бактериозом (26,9%) и мозаикой (16,7%) (табл. 3).

Предпосевная инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений вики озимой микробными препаратами подавляет распространение возбудителей разных болезней - фитопатогенных грибов и бактерий, но в различной степени.

Инокуляция семян перед посевом ризоторфином (2 вариант) улучшала условия азотного питания, но снижала пораженность растений незначительно: фузариозом, всего на 5,8%, пероноспорозом - на 1,3%, мучнистой росой - на 6,1%, ржавчиной - на 17,2%, бактериозом - на 8,9% и мозаикой - на 1,5%. Инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений Альбитом значительно снижала пораженность: фузариозом - на 17,3%; пероноспорозом - на 11,7%; мучнистой росой - на 35,9%; ржавчиной - на 59,6%; бактериозом - на 26,1%, а мозаикой - только на 2,9%.

Аналогичная обработка растений смесью бактериальных штаммов 17-1 (фунгицидного действия) и 38-22 (ростстимулирующего действия) полностью подавляла возбудителей фузариоза, мучнистой росы и бактериоза. При этом значительно снижалась пораженность пероноспорозом с 42,4 до 23,5%, ржавчиной с 70,3 до 4,9%, но мозаикой всего на 3,1%.

Самую высокую эффективность проявила обработка семян и вегетирующих растений баковой смесью (17-1+38-22+Альбит) 6 вариант, где полностью подавлялись возбудители фузариоза, мучнистой росы, ржавчины и бактериоза, а пораженность пероноспорозом снижалась с 42,4 до 15,2% и мозаикой с 16,7 до 5,0%.

Следовательно, предпосевная инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений вики озимой баковой смесью (17-1+38-22 + Альбит) является высокоэффективным приемом против возбудителей болезней вики озимой.

Таблица 2 – Влияние биопрепаратов на формирование симбиотического аппарата вики озимой (сред. за 2016–2018 гг.)

№ п/п	Фаза								Фаза							
	ветвление				ветвление				ветвление				ветвление			
	на 1 растении (осень)	на 1 растении (весна)	на 1 растении (осень)	на 1 растении (весна)	на 1 растении (осень)	на 1 растении (весна)	на 1 растении (осень)	на 1 растении (весна)	на 1 растении (осень)	на 1 растении (весна)	на 1 растении (осень)	на 1 растении (весна)	на 1 растении (осень)	на 1 растении (весна)		
1.	Контроль	11,9	15,6	13,8	19,7	11,2	16,2	20,6	53,4	20,3	54,1	23,5	62,8	17,4	42,7	
2.	Ризоторфин	12,2	17,0	15,4	21,6	13,6	17,7	22,4	54,6	31,5	60,4	27,8	64,7	20,6	47,4	
3.	Альбит	13,0	18,4	20,3	23,3	15,4	19,6	24,3	58,3	38,8	70,7	29,6	65,1	23,4	49,0	
4.	Смесь шт. 17-1+38-22	14,4	19,2	21,8	24,2	15,5	20,7	23,9	59,2	38,6	76,9	28,9	64,9	23,7	50,1	
5.	Ризоторфин + Альбит	17,8	20,0	28,9	29,6	20,4	23,4	29,5	61,6	57,5	86,8	33,6	70,1	28,4	54,4	
6.	Смесь шт. 17-1 + 38-22 + Альбит	18,4	21,3	30,2	32,1	21,6	23,9	29,7	62,1	60,8	92,6	34,0	70,8	29,1	54,8	

Таблица 3 – Роль биопрепаратов в повышении болезнеустойчивости и продуктивности вики озимой (ср. за 2016–2018 гг.)

№ п/п	Варианты опыта	Вид обработки	Пораженность болезнями, %						Урожайность, т/га		Прибавка	
			фузариоз	пероноспороз	мучнистая роса	ржавчина	бактериоз	мозаика	Урожайность, т/га	Прибавка т/га	Прибавка %	
1.	Контроль	без обработки	18,7	42,4	36,5	70,3	26,9	16,7	1,27	–	–	
2.	Ризоторфин	предпосевная обработка семян + опрыскивание вегетирующих растений	12,9	41,1	30,4	53,1	18,4	15,2	1,44	0,17	13,4	
3.	Альбит		1,4	30,7	0,6	10,7	0,8	13,8	1,64	0,37	29,1	
4.	Смесь шт. 17-1+38-22		0,0	23,5	0,0	4,9	0,0	13,6	1,78	0,51	40,2	
5.	Ризоторфин + Альбит		0,0	20,4	0,2	0,8	0,4	6,0	1,84	0,57	44,9	
6.	Смесь шт. 17-1+38-22 + Альбит		0,0	15,2	0,0	0,0	0,0	5,0	1,95	0,68	54,0	
НСР ₀₅									0,06			
Биологическая эффективность, %												
1.	Ризоторфин	предпосевная обработка семян + опрыскивание вегетирующих растений	43,8	3,6	34,3	21,4	44,5	1,6	–	–	–	
2.	Альбит		90,0	28,1	96,7	84,2	97,0	3,9	–	–	–	
3.	Смесь шт. 17-1+38-22		100	48,4	100	93,5	100	8,6	–	–	–	
4.	Ризоторфин + Альбит		89,4	43,2	100	100	100	15,2	–	–	–	
5.	Смесь шт. 17-1+38-22 + Альбит		100	58,6	100	100	100	16,8	–	–	–	

Рассчитав биологическую эффективность применения микробных препаратов на посевах вики озимой установили, что самая низкая биологическая эффективность была при предпосевной инокуляции семян вики озимой ризоторфином: 43,8% против фузариоза; 3,6% против пероноспороза; 34,3% против мучнистой росы; 21,4% против ржавчины; 44,5% против бактериоза и всего 1,6% против мозаики.

Самую высокую биологическую эффективность проявила баковая смесь штаммы 17-1+38-22 + Альбит: против фузариоза 89,4 – 100%; против пероноспороза 43,2 – 58,6%; против мучнистой росы 100 – 100%; против ржавчины 100 – 100%; против бактериоза 100 – 100% и против мозаики 15,2-16,8 соответственно по вариантам 4 и 5.

Микробные биопрепараты проявили низкую биологическую эффективность против возбудителей мозаики: 1,6; 3,9; 8,6; 15,2 и 16,8% соответственно по вариантам опыта.

Против болезней, обнаруженных на посевах вики озимой, кроме мозаики, исходя из динамики их развития, на растениях следует проводить предпосевную инокуляцию семян и опрыскивание вегетирующих растений смесью штаммов 17-1+38-22, при развитии фузариоза и бактериоза (при высокой относительной влажности воздуха и почвы). При развитии пероноспороза, мучнистой росы и ржавчины следует инокулировать семена перед посевом и опрыскивать вегетирующие растения баковой смесью (штаммов 17-1+38-22 + Альбит).

Следовательно, применение высокоэффективных микробных биопрепаратов при возделывании вики озимой повышало азотфиксирующую активность ризобияльной системы, болезнестойчивость растений, в целом, улучшало условия роста и развития растений. Это способствовало повышению урожайности семян.

При инокуляции семян перед посевом ризоторфином прибавка урожая семян составила 0,17 т/га или 13,4%, по сравнению с контрольным вариантом. Инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений Альбитом дала прибавку 0,37 т/га или 29,1%. При аналогичной обработке семян и вегетирующих растений смесью штаммов 17-1+38-22 получена прибавка урожая 0,51 т/га или 40,2%.

Более эффективным была инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений баковой смесью (штаммы 17-1+38-22+Альбит). При этом получена прибавка урожая семян 0,68 т/га соответственно или 54,0 %.

Выводы

1. Применение биопрепаратов при возделывании вики озимой значительно повышает количество и массу клубеньков на корнях растений, резко снижает пораженность болезнями растений и ускоряется развитие растений.

2. Оздоровляющая фитосанитарную обстановку в посевах вики озимой, способствует повышению урожая семян с 1,27 до 1,95 т/га.

Литература

1. Фадеева А.Н. Урожайность и качество семян сои различного эколого-географического происхождения / А.Н. Фадеева, Т.Н. Абросимова // Земледелие. 2019. № 3. – С. 37-40.

2. Фарниев А.Т. Экологические аспекты возделывания озимого ячменя в РСО–Алания / А.Т. Фарниев, А.Х. Козырев, Л.М. Базаева. - Владикавказ: ФГБОУ ВПО Горский госагроуниверситет, 2014. – 160 с.

3. Худиева И.А. Влияние биопрепаратов на азотфиксирующую активность, болезнестойчивость и урожайность вики озимой. / И.А. Худиева, А.А. Сабанова, А.Т. Фарниев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т. 55, № 4. – С. 15–21.

4. Соловьева В.М. Влияние зернобобовых культур на плодородие светло-каштановых почв в условиях сухостепной зоны Республики Тува / В.М. Соловьева, К.Д. Серен, А.Н. Белек // Плодородие. 2017. № 6. – С. 12–14.

5. Фарниев А.Т. Продуктивность гороха в зависимости от использования микробных препаратов / А.Т. Фарниев, Х.П. Кокоев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №4. – С. 60–63.

6. Ерохин А.И. Влияние совместного применения препаратов на растениях гороха / А.И. Ерохин, Н.Е. Павловская // Земледелие. 2018. №4. – С. 26–28.

A.A. Sabanova, I.A. Khudieva, A.T. Farniev. ROLE OF MICROBIAL PREPARATIONS IN INCREASING NITROGEN-FIXING ACTIVITY, DISEASE RESISTANCE AND WINTER VETCH PRODUCTIVITY.

Use of biological factors that allow to obtain high yields of agricultural crops when balanced supply of plants with basic nutrients and means of protection, while ensuring stabilization and even reproduction of soil fertility is very relevant. Studies to identify the role of microbial preparations in increasing nitrogen-fixing activity, disease resistance and winter vetch productivity were conducted on common chernozem in the foothills of RNO–Alania on Kirov state variety test plot (collective farm after K.I. Shanaev in Pravoberezhny district) in 2016-2018. The results of the studies show that the treatment of winter vetch seeds and vegetating plants with microbial preparations improves the plants growth and development. At this, in the best variant, when treating with the tank mixture of strains 17-1 + 38-22 + Albit, the plants height reached 18,3 cm (relative to the control – 12,9 cm), the shoots number – 9,3 pcs. (5,8 pcs.), overwintered plants – 94% (83,6%). The size of the symbiotic apparatus increased in the phase of the beginning of flowering – the number of nodules increased by 40,5 pcs. and their weight – by 38,5 mg and reached 60,8 pcs. with weight 92,6 mg. The plants disease resistance significantly increased. If in the control variant the plant infestation was: Fusarium – 18,7%, peronosporosis – 42,4%, powdery mildew – 36,5%, rust – 70,3%, bacteriosis – 26,9% and mosaic – 16,7%, then treatment with the tank mixture (strains 17-1 + 38-22 + Albit) completely inhibited all pathogens, except for peronosporosis and mosaic. The incidence of peronosporosis decreased from 42,4 to 15,2% and mosaic from 16,7 to 5,0%. This contributed to an increase in seed yield from 1,27 to 1,95 t/ha, which is 0,68 t/ha or 54,0% higher than the indicators in the control variant.

Keywords: winter vetch, microbial preparations, nitrogen fixation, disease resistance, productivity.

Сабанова Альбина Арсеновна, к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства и экологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-11-33. E-mail: sabanova.albina@mail.ru

Худиева Ирина Аликовна, аспирант кафедры землеустройства и экологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-11-33. E-mail: FA-T@yandex.ru.

Фарниев Александр Тимофеевич, д.с.-х.н., профессор кафедры землеустройства и экологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-11-33. E-mail: FA-T@yandex.ru.

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

Irina Alikovna Khudieva, postgraduate student at the Department of Land management and ecology, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-11-33. E-mail: FA-T@yandex.ru.

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

УДК 633.34:631.544

Кокоев Х.П. , Фарниев А.Т. , Козырев А.Х. , Сабанова А.А.

РОЛЬ МИКРОБНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ В ПОВЫШЕНИИ БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ СОИ

При выращивании экологически безопасной продукции сои необходимо использовать безопасные и малоопасные удобрения, средства защиты растений и биостимуляторы, применение которых повышает урожайность, качество семян, уменьшает затраты на возделывание. В связи с этим, на каштановых почвах степной зоны РСО–Алания на Моздокском госсортоучастке изучено влияние биопрепаратов на поражаемость болезнями растений сои, биологическую эффективность применения биопрепаратов и урожайность семян. Установлено, что обработка семян перед посевом штаммом 17-1 снижала поражаемость болезнями растений сои: фузариозом на 15,1 %, аскохитозом на 17,0 %, пероноспорозом на 6,9 % и антракнозом на 11,2 % (сорт Альба). Более эффективна была инокуляция семян смесью штаммов 17-1+38-22, поражаемость болезнями снижалась фузариозом на 16,7 %, аскохитозом на 23 %, пероноспорозом на 9,6 % и антракнозом на 15,1 %. Предпосевная инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений (двукратная обработка) микробными биопрепаратами проявила более высокую эффективность по сравнению только с инокуляцией семян. Показатели двукратной обработки смесью штаммов

17-1+38-22 по эффективности превосходили показатели всех остальных вариантов опыта. При этом биологическая эффективность применения микробных препаратов была самой высокой против фузариоза 92 %, аскохитоза 90 %, пероноспороза 72 % и против антракноза 93 %. Такая обработка улучшала показатели структуры урожая сои и способствовала повышению урожайности семян с 2,42 до 3,20 т/га сорт Альба и с 2,12 до 2,75 т/га сорт ЕС Ментор.

Ключевые слова: соя, болезнестойчивость, сорта, микробные биопрепараты, биологическая эффективность, урожайность.

Введение. Зернобобовые культуры представляют собой интерес для сельскохозяйственного производства, благодаря двум важнейшим свойствам, характерным для видов семейства Fabaceae и обуславливающим высокую хозяйственную, экономическую, экологическую значимость – высокое содержание белка и способность растений использовать фиксированный в симбиозе с бактериями атмосферный азот [1].

Кроме того, бобовые культуры оставляют после себя большую массу корневых и стеблевых остатков, которые благотворно влияют на физико-химические, биологические свойства почвы, а также способствуют повышению ее плодородия за счет обогащения биологическим азотом [2].

Соя, как и другие зерновые бобовые культуры, относится к числу основных источников полноценного растительного белка (экономически доступной альтернативой животному белку) и вносит решающий вклад в азотный баланс наземных экосистем и агроценозов [3].

При этом важнейшим требованием к сортам является способность обеспечивать стабильность высоких урожаев в комплексе с другими хозяйственно-полезными признаками в различных условиях. Поэтому необходимость выявления этих признаков, определяющих высокую пластичность и продуктивность, является актуальным [4].

При выращивании экологически безопасной продукции сои необходимо использовать безопасные и малоопасные удобрения, средства защиты растений и биостимуляторы. Их применение повышает урожайность, качество семян, уменьшает затраты на возделывание и позволяет получить экологически чистую продукцию [5].

С целью выявления роли микробных препаратов в повышении болезнестойчивости и продуктивности сои проведены исследования в степной зоне РСО–Алания на Моздокском государственном сортоиспытательном участке.

Методика исследований. Объектами исследования были микробные биопрепараты штаммы 17-1, 38-22 и смесь этих штаммов 17-1 + 38-22 на основе местных ассоциативных ризобактерий. Они созданы в лаборатории микробной биотехнологии кафедры агроэкологии и защиты растений Горского ГАУ в содружестве с лабораторией экологии ассоциативных и симбиотических микроорганизмов (зав. лабораторией Кожемяков А.П.) Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (ВНИИСХМ) г. Санкт-Петербург и депонированы под номерами: штамм 17-1 *Pseudomonas fluorescens* (ВНИИСХМ 622Д), штамм 38-22 *Sphingobacterium spiritivorum* (№ ВНИИСХМ 620Д) и сорта сои Альба и ЕС Ментор.

Полевые опыты проводились в 2015-2017 годах. Схема опыта представлена в таблице 1. Вторичность опыта четырехкратная. Площадь делянки - 45 м², учетная площадь – 28 м², размещение вариантов рендомизированное, способ посева – широкорядный с междурядьем 45 см. Норма высева - 550 тыс. семян на гектар, глубина посева – 6-8 см. Предшественник – озимая пшеница, агротехника возделывания - обычная для зоны.

Климатические условия и влагообеспеченность в годы исследований были различными. Благоприятным был 2016 год, менее благоприятным – 2015 год и неудовлетворительным – 2017 год.

Результаты и их обсуждение. При проведении обследования фитосанитарного состояния посевов сои установлено, что в экологических условиях степной зоны РСО–Алания растения сои поражаются в основном аскохитозом, пероноспорозом, антракнозом и фузариозом.

Предпосевная инокуляция семян сои микробными биопрепаратами повышала болезнестойчивость растений значительно.

Так, инокуляция семян сои штаммом 17-1 снижала поражаемость болезнями растений сорта Альба: фузариозом – на 15,1%, аскохитозом – на 17%, пероноспорозом – на 6,9% и антракнозом – на 11,8%, сорта ЕС Ментор – на 16,8; 25,7; 9,8 и 16,9 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Роль микробных биопрепаратов в повышении болезнеустойчивости растений сои, % (2015–2017 гг.)

№ п/п	Варианты опыта	Вид обработки	Сорта сои							
			Альба				ЕС-Ментор			
			фузариоз	аскохитоз	пероноспороз	антракноз	фузариоз	аскохитоз	пероноспороз	антракноз
1.	Контроль	без обработки	19,3	37/1	25,3	20,4/1	30,2	60/1-2	36,1	32,5/1-2
2.	Штамм 17-1	инокуляция семян	4,2	20/1	18,4	8,6/1	13,4	34,3/1	26,3	15,6/1
3.	Штамм 38-22		10,6	24/1	22,4	15,2/1	25,8	43,2/1	33,7	22,2/1
4.	Смесь шт. 17-1 + 38-22		2,6	14/1	15,7	5,3/1	7,9	25,6/1	18,4	11,4/1
5.	Штамм 17-1	инокуляция семян + опрыскивание растений	3,0	8/1	8,5	4,3/1	9,5	15,1/1	15,8	8,5/1
6.	Штамм 38-22		9,8	16/1	14,3	11,8/1	19,1	38,7/1	26,6	16,3/1
7.	Смесь шт. 17-1 + 38-22		1,9	5/1	5,4	2,1/1	6,1	8,8/1	8,5	3,6/1

Примечание: в числителе распространенность болезни, %; в знаменателе – балл поражения.

Более эффективна была инокуляция семян смесью штаммов 17-1+38-22, поражаемость болезнями растений сорта Альба снижалась: фузариозом на 16,7%, аскохитозом – на 23%, пероноспорозом – на 9,6% и антракнозом – на 15,1%, а растений сорта ЕС Ментор – на 22,3; 34,4; 17,7 и 21,1% соответственно.

Микробные биопрепараты 17-1; 38-22 и смесь штаммов 17-1 + 38-22 более высокую эффективность проявили против возбудителей аскохитоза, снизив поражаемость растений сорта Альба на 37; 20 и 24% и растений сорта ЕС Ментор – на 25,7; 16,8 и на 34,4% соответственно.

Предпосевная инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений (двукратная обработка) микробными биопрепаратами проявила большую эффективность по сравнению с инокуляцией семян (однократная обработка).

Так, двойная обработка штаммом 17-1 (5 вариант) повысила эффективность против возбудителей аскохитоза по сорту Альба на 12%, штаммом 38-22 (6 вариант) – на 8% и смесью штаммов 17-1 + 38-22 (7 вариант) – на 9%, а по сорту ЕС Ментор – на 19,2; 4,5; 16,8% по сравнению с однократной обработкой.

Инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений штаммом 17-1, 38-22 и смесью штаммов 17-1 + 38-22 (варианты 5, 6, 7) снижала поражаемость растений аскохитозом, по сравнению с контрольным вариантом, по сорту Альба в 4,6; 2,3 и 7,4 раза и по сорту ЕС Ментор – в 3,9; 1,6 и 6,8 раза.

Пораженность пероноспорозом снижалась по сорту Альба в 2,9; 1,8; 4,6 раза и по сорту ЕС Ментор – в 2,3; 1,4; 4,2 раза соответственно. Пораженность фузариозом снижалась по сорту Альба в 6,4; 1,9; 10,2 раза и по сорту ЕС Ментор – в 3,2; 1,6; 4,9 раза, а пораженность антракнозом – в 4,7; 1,7; 9,7 и 3,8; 1,9; 9,0 раза.

Показатели двукратной обработки смесью штаммов 17-1 + 38-22 по эффективности превосходили все показатели остальных вариантов опыта.

Биологическая эффективность применения микробных биопрепаратов, с целью повышения болезнеустойчивости растений сои, определяется по их влиянию на поражаемость растений патогенами.

Так, при однократной обработке семян штаммом 17-1 биологическая эффективность самой высокой была против возбудителей фузариоза 76,8% по сорту Альба и 54,1% по сорту ЕС Ментор. Самой низкой биологическая эффективность была против пероноспороза – 22,3-21,0% соответственно по сортам (табл. 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность применения микробных препаратов на посевах сои, % (2015–2017 гг.)

№ п/п	Варианты опыта	Вид обработки	Сорта сои								
			Альба				ЕС Ментор				
			фузариоз	аскохитоз	пероноспороз	антракноз	фузариоз	аскохитоз	пероноспороз	антракноз	
1.	Контроль	без обработки	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2.	Штамм 17-1	инокуляция семян	76,8	46	22,3	61,0	54,1	42,3	21,0	52,5	
3.	Штамм 38-22		45,3	35	4,1	22	13,8	21,6	9,8	25,6	
4.	Смесь шт. 17-1 + 38-22		82,5	60	36,2	64	68,3	56,8	34,8	60,7	
5.	Штамм 17-1	инокуляция семян + опрыскивание растений	80,4	82,0	62,7	72	66,2	66,1	54,4	64,8	
6.	Штамм 38-22		47,8	57,0	40,2	44	35,4	30,7	24,7	45,4	
7.	Смесь шт. 17-1 + 38-22		92	90	72,4	93	75,6	74,9	52,6	82,3	

При однократной обработке семян штаммом 38-22 биологическая эффективность была значительно ниже и колебалась от 4,1% против пероноспороза до 45,3% против фузариоза по сорту Альба и от 9,8% против пероноспороза до 13,8% против фузариоза по сорту ЕС Ментор.

Биологическая эффективность обработки семян смесью штаммов 17-1 + 38-22 (4 вариант) была значительно выше показателей 2-го и 3-го вариантов и колебалась от 36,2% против пероноспороза до 82,5% против фузариоза по сорту Альба и от 34,8 до 68,3% по сорту ЕС Ментор.

Биологическая эффективность инокуляции семян и опрыскивание вегетирующих растений штаммом 17-1 (5 вариант) превосходила таковую при однократной обработке семян штаммом 17-1 (2 вариант) против фузариоза на 3,6%, против аскохитоза – на 36%, против пероноспороза – на 40,4%, против антракноза – на 11% по сорту Альба и на 12, 18, 33 и 12 % соответственно по сорту ЕС Ментор.

Самой высокой биологическая эффективность была при двукратной обработке смесью штаммов 17-1 + 38-22 и составила 92% против фузариоза, 90% - против аскохитоза, 72% против пероноспороза и 93% против антракноза по сорту Альба. По сорту ЕС Ментор 76, 75, 53 и 82% соответственно.

Инокуляция семян сои перед посевом и опрыскивание вегетирующих растений микробными биопрепаратами значительно улучшала условия роста и развития растений, подавляя развитие патогенов.

Каждый растительный организм обладает потенциальной способностью к размножению. Поэтому процессы роста и развития считаются важнейшими в жизнедеятельности растений.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что применение микробных препаратов не влияет на густоту стояния растений. Она была одинаковой – 40 растений на 1 м² (табл. 3).

В то же время только инокуляция семян штаммом 17-1 (2 вариант) количество бобов на 1 растение повышала на 7 шт., штаммом 38-22 (3 вариант) - на 2 боба и смесью штаммов 17-1 + 38-22 (4 вариант) - на 9 шт. Более существенно увеличивалось количество бобов при двойной обработке (инокуляции семян и опрыскивании вегетирующих растений) штаммом 17-1 (5 вариант) – на 10 шт., штаммом 38-22 (6 вариант) – на 8 шт. и смесью штаммов 17-1 + 38-22 (7 вариант) – на 12 шт. сорт Альба.

Таблица 3 – Влияние микробных биопрепаратов на структуру урожая и продуктивность сои (2015–2017 гг.)

№ п/п	Варианты опыта	Вид обработки	Показатели						Урожайность, т/га	Прибавка	
			густота растений /м ²	бобов /растение	семян /боб	семян /растение, шт.	семян, г /растение	масса 1000 семян, г		т/га	%
сорт Альба											
1.	Контроль	без обработки	40	15	1,7	26	4,4	174	2,54	-	-
2.	Штамм 17-1	предпосевная обработка семян	40	22	2,8	62	10,5	186	2,84	0,30	11,8
3.	Штамм 38-22		40	17	1,8	28	4,6	180	2,71	0,17	6,7
4.	Смесь шт. 17-1+38-22		40	24	3,0	74	12,0	190	2,96	0,42	16,8
5.	Штамм 17-1	предпосевная обработка семян + опрыскивание растений	40	25	3,7	93	14,2	192	2,91	0,37	14,6
6.	Штамм 38-22		40	23	2,1	48	6,7	187	2,74	0,20	7,9
7.	Смесь шт. 17-1+38-22		40	27	3,8	95	15,1	202	3,20	0,66	26,0
	НСР ₀₅								0,3		
сорт ЕС Мензор											
1.	Контроль	без обработки	40	14	1,6	24	4,0	176	2,12	-	-
2.	Штамм 17-1	предпосевная обработка семян	40	20	2,5	50	6,5	183	2,37	0,25	11,7
3.	Штамм 38-22		40	15	1,9	28	4,3	181	2,30	0,18	8,5
4.	Смесь шт. 17-1+38-22		40	22	2,6	57	7,8	187	2,46	0,34	16,0
5.	Штамм 17-1	предпосевная обработка семян + опрыскивание растений	40	23	3,2	73	9,7	188	2,57	0,45	21,2
6.	Штамм 38-22		40	21	2,0	42	6,2	182	2,34	0,22	10,4
7.	Смесь шт. 17-1+38-22		40	24	3,6	86	13,4	193	2,75	0,63	29,7
	НСР ₀₅								0,2		

Аналогично повышалось количество бобов на 1 растении сорта ЕС Мензор на 6; 1; 8; 9; 7 и 10 шт. соответственно по вариантам 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Предпосевная инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений микробными биопрепаратами изменяло и количество семян в одном бобе.

На растениях контрольного варианта сорта Альба в среднем формировалось 1,7 шт., а сорта ЕС Мензор – 1,6 шт.

Предпосевная инокуляция семян сои штаммом 17-1 повышала этот показатель до 2,8-2,5 штук соответственно по сортам. Более существенное влияние оказывала двойная обработка смесью штаммов 17-1 + 38-22. Количество семян в бобах повышалось у растений сорта Альба на 2,1 и сорта ЕС Мензор на 2,0 по сравнению с растениями контрольного варианта.

Предпосевная инокуляция семян сорта Альба увеличивала количество семян на 1 растении: штаммом 17-1 в 2,3 раза; штаммом 38-22 – только в 1,0 раза; смесью штаммов 17-1 + 38-22 – в 2,7 раза. И в 1,6; 1,0; 1,9 раза у сорта ЕС Мензор.

Более существенно увеличивалось количество семян на 1 растении при инокуляции семян и опрыскивании вегетирующих растений в 3,2; 1,5; 3,4 раза у сорта Альба и в 2,4; 2,5; 3,3 раза у сорта ЕС Ментор соответственно по вариантам 5, 6 и 7.

Под действием микробных биопрепаратов существенно изменялась и масса семян с 1 растения от 4,4 и 4,0 г на контрольных вариантах сортов Альба и ЕС Ментор до 12 и 7,8 г на 4 варианте (инокуляция семян смесью штаммов 17-1 + 38-22).

На 5 варианте (двойная обработка штаммом 17-1) и 7 варианте (двойная обработка смесью штаммов 17-1 + 38-22) масса семян достигла 14,2 и 15,1 г по сорту Альба и 9,7 и 13,4 г по сорту ЕС Ментор.

Значительно повышалась под действием микробных препаратов масса 1000 семян по сорту Альба от 174 до 202 г и по сорту ЕС Ментор от 176 до 193 г. Более высокая масса 1000 семян была у растений вариантов 5 (двойная обработка штаммом 17-1) и 7 (двойная обработка смесью штаммов) 192–202 г по сорту Альба и 188–193 по сорту ЕС Ментор. Они превысили массу 1000 семян с растений контрольного варианта на 18–28 и 12–17 г соответственно по сортам.

Следовательно, инокуляция семян перед посевом и опрыскивание вегетирующих растений микробными препаратами улучшали все показатели структуры урожая сои, которые зависят от сорта, вида микробного биопрепарата и способа обработки микробным препаратом.

Важным показателем, характеризующим эффективность применения микробных препаратов, является урожайность семян.

Применение микробных препаратов при возделывании сои, улучшая структуру урожая, способствовало повышению ее продуктивности.

Только предпосевная инокуляция семян сои сорта Альба штаммом 17-1 (2 вариант) повышала урожайность семян на 0,30 т/га или 11,8 % по сравнению с контрольным вариантом, а аналогичная обработка семян сорта ЕС Ментор - на 0,25 т/га или 11,7%.

Более высокую эффективность показала двукратная обработка, инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений микробными препаратами. По сорту Альба обработка штаммом 17-1 (5 вариант) повышала урожайность на 0,37 т/га или 14,6% и по сорту ЕС Ментор на 0,45 т/га или 21,2%, что превышает показатели однократной обработки семян этим микробным препаратом.

Самая высокая эффективность определена при двукратной обработке смесью штаммов 17-1 + 38-22 (7 вариант): прибавка урожая составила 0,66 т/га или 26% по сорту Альба и 0,63 т/га или 29,7% по сорту ЕС Ментор, значительно превысив показатели однократной обработки смесью штаммов (4 вариант) на 0,24 т/га или 9,5% по сорту Альба и на 0,29 т/га или 13,7% по сорту ЕС Ментор.

Выводы

1. Предпосевная инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений микробными биопрепаратами в экологических условиях степной зоны РСО–Алания резко снижают поражаемость болезнями растений сои.
2. Наибольшая биологическая эффективность микробных биопрепаратов определена при предпосевной инокуляции семян и опрыскивании вегетирующих растений смесью штаммов 17-1 + 38-22.
3. Существенно улучшая структуру урожая, способствуют повышению урожайности с 2,54 до 3,20 т/га сорт Альба и с 2,12 до 2,75 т/га сорт ЕС Ментор.

Литература

1. Фадеева А.Н. Урожайность и качество семян сои различного эколого-географического происхождения / А.Н. Фадеева, Т.Н. Абрасимова // Земледелие. 2019. №3. – С. 37–40.
2. Фарниев А.Т. Азотфиксирующая активность и продуктивность козлятника восточного на щелочных черноземах РСО–Алания / А.Т. Фарниев, А.А. Сабанова, Х.П. Кокоев // Известия Горского государственного университета. 2014. Т.51. №3. – С. 66–71.
3. Парахин Н.В. Сельскохозяйственные аспекты симбиотической азотфиксации / Н.В. Парахин. – М.: КолосС, 2006. – 154 с.
4. Фарниев А.Т. Качество различных сортов озимого ячменя при возделывании в предгорной зоне РСО–Алания / А.Т. Фарниев, Л.М. Базаева, М.Д. Козырева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2011. Т.48. №2. – С. 43–46.
5. Фарниев А.Т. Кормовая продуктивность сои при использовании микробных препаратов / А.Т. Фарниев, М.А. Плиев, Х.П. Кокоев, А.Р. Пухаев // Кормопроизводство. 2010. №11. – С. 6–9.

Kh.P. Kokoev, A.T. Farniev, A.Kh. Kozyrev, A.A. Sabanova. ROLE OF MICROBIAL BIOPREPARATIONS IN INCREASING DISEASE RESISTANCE AND PRODUCTIVITY OF SOYBEAN PLANTS.

When growing ecologically safe soybean products, it is necessary to use safe and low-hazard fertilizers, plant protection products and biostimulants, the use of which increases productivity, seed quality, reduces cultivation costs. In this regard, biopreparations effect on soybean plants diseases, the biological efficiency of biopreparations and seed yield was studied on chestnut soils of the steppe zone of RNO–Alania on the Mozdok state variety test plot. It was found that pre-sowing seeds treatment with strain 17-1 reduced the incidence of soybean plant diseases: fusarium – by 15,1 %, ascochytois – by 17,0 %, peronosporosis – by 6,9 % and anthracnose – by 11,2 % (Alba variety). More effective was seeds inoculation with a mixture of strains 17-1 + 38-22, disease affection was reduced by Fusarium on 16,7 %, ascochytois – on 23 %, peronosporosis – on 9,6 % and anthracnose – on 15,1 %. Pre-sowing seeds inoculation and vegetative plants spraying (double treatment) with microbial biopreparations affected better than only seeds inoculation. Indicators of double treatment with a mixture of strains 17-1 + 38-22 were exceeded in efficiency all other variants of the experiment. At this, the biological efficacy of microbial preparations was the highest vs fusarium – 92 %, ascochytois – 90 %, peronosporosis – 72 % and anthracnose – 93 %. This treatment improved the indicators of the soybean yield structure and contributed to an increase in seeds yield from 2,42 to 3,20 t/ha – Alba variety and from 2,12 to 2,75 t/ha – ES Mentor variety.

Keywords: soybean, disease resistance, varieties, microbial biopreparations, biological efficacy, yield.

Кокоев Хазби Павлович, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-11-33. E-mail: FA-T@yandex.ru.

Фарниев Александр Тимофеевич, д.с.-х.н., профессор кафедры землеустройства и экологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-11-33. E-mail: FA-T@yandex.ru.

Козырев Асланбек Хасанович, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой землеустройства и экологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-52-31. E-mail: ironlag@yandex.ru.

Сабанова Альбина Арсеновна, к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства и экологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-11-33. E-mail: sabanova.albina@mail.ru

Khazbi Pavlovich Kokoev, Cand.Agr.Sci., associate 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: FA-T@yandex.ru.

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

Aslanbek Khasanovich Kozirev, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Land management and ecology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-11-33. E-mail: ironlag@yandex.ru.

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

ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.237.1

Тукфатулин Г.С., Гогаев О.К., Годжиев Р.С., Накастжоева Х.А.

ВЛИЯНИЕ СОИ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ДОЙНЫМ КОРОВАМ НА КАЧЕСТВО ТВОРОГА

Главная задача, стоящая перед молочным скотоводством, это повышение продуктивности, качества молока и эффективности его переработки, а также улучшение качественных характеристик производимой молочной продукции. Исследования проведены в СПК Ардонского района РСО–Алания. Объектом исследований послужили коровы швицкой породы. Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано две группы дойных коров по принципу пар-аналогов с учетом продуктивности по 10 голов в контрольной и опытной группе. Стояла задача установить уровень молочной продуктивности коров, технологические характеристики молока при скармливании контрольной группе экструдированного рапса, а опытной - экструдированной сои под давлением (2-3 МПа). Из проведенных исследований следует, что продуктивность коров опытной группы, имеющих в рационе экструдированную сою, более рационально использовали питательные вещества рациона на синтез молока. По суточной продуктивности опытная группа коров достоверно ($P \leq 0,05$) превосходила на 2,8 кг контрольную группу или на 12,67%, по сухому веществу молока – на 0,51%, по молочному жиру – на 0,31%, по общему белку – на 0,31 %, по казеину – на 0,11%, по молочному сахару – 0,13%. Очень важными элементами при изготовлении кисломолочных продуктов являются кальций и фосфор, содержание которых также достоверно превосходили контрольную группу. Количество витамина С в молоке коров опытной группы было в два раза больше чем в молоке коров контрольной группы. Творог, выработанный из молочного сырья коров опытной группы сквашивался на 25 минут раньше, чем аналог из контрольной группы. Из 10 кг обезжиренного молока опытной группы получено больше творога по сравнению с аналогами контрольной группы на 114 г ($P \leq 0,05$), расход молока меньше на 0,78 кг ($P \leq 0,05$). Полученный нами творог соответствует требованиям ГОСТ Р 52687-2006 по всем показателям.

Ключевые слова: дойные коровы, швицкая порода, экструдированная соя, экструдированный рапс, молочный жир, молочный белок, казеин, творог.

Введение. При кормлении дойных коров и получения высококачественного молока, необходимо организовать полноценное кормление, балансирование рационов по целому ряду жизненно важных элементов питания за счет применения белковых, минеральных и других биологически активных веществ, в процессе скармливания [1, 2, 7].

В нашей стране кормовая база животноводства не на высоких качественных показателях и причина этому, в первую очередь, недостаток протеина в рационе.

Основными белковыми кормовыми культурами считаются: люцерна, клевер, эспарцет, горох - посевные площади которых, в последнее время, сокращены. Эту проблему можно решить за счет

сои, так как соевое зерно содержит до 45 % полноценного по аминокислотному составу белка, до 20-25 % по жирно-кислотному составу масла, до 25-30 % углеводов соединений, а также в достаточном количестве витаминов и минеральных веществ [2-8].

В настоящее время остается проблема кормового протеина. Поэтому перед наукой стоит задача изыскать и решить ее в скором будущем традиционными и нетрадиционными методами, так как продуктивность животных зависит, прежде всего, от комплекса обменных процессов и правильной организации питания [1].

Соя единственная культура, которая характеризуется хорошим качеством белка, 150-250 г может удовлетворить суточную потребность животных и человека во всех аминокислотах при отсутствии других источников белка в рационе. Эта культура не только белковая, но и лидирующая масличная культура, так как в семенах сои содержится масла в пределах от 16 до 27%.

Количество углеводов в семенах сои зависит от биологических особенностей сорта и колеблется в пределах от 17 до 25 %.

Наблюдается зависимость семян сои от биологических особенностей сорта и по содержанию зольных элементов, которые составляют 5-6 %.

Соя превосходит некоторые зерновые культуры по содержанию витаминов В₁, В₂, В₆, Е, биотина, холина и фолиевой кислоты. При термической обработке содержание витаминов группы В и С в семенах сои уменьшается [1].

С целью повышения продуктивности дойных коров, есть необходимость включения в рацион сои. По данным Н.В. Груздева (1990), по питательности рациона дойных коров при надоях 5000 кг в год объемистые корма составляют 65 % и концентраты 35 %, а при надоях 10000 кг оба этих вида составляют по 50 %. При введении в рацион корнеплодов, а также снижении зеленых кормов годовая потребность в переваримом протеине увеличивается с 541 до 984 кг на фуражную корову.

Аминокислотный состав соевого белка, часто сочетают в рационах с аминокислотным составом зернофуражных культур – кукурузы, ячменя, сорго для большинства нежвачных животных. Необходимо скормливать термически обработанную сою, во избежание отрицательного влияния соевого шрота на организм животного разных ингибиторов. Использование термообработанной сои в рационах дойных коров при скормливании позволяет получить дополнительно за год до 600 кг молока.

Цель исследований. Определить влияние экструдированной сои (приготовленной под давлением 2-3 МПа) при скормливании лактирующим коровам, на молочную продуктивность, технологические характеристики молока и качество выработанного творога.

Материалы и методы исследований. Научно-производственные исследования проводились в СПК «Ардон» Ардонского района РСО–Алания. Объектом исследований послужили коровы швицкой породы. Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано две группы дойных коров по принципу пар-аналогов по 10 голов в каждой. Опыт проводился по следующей схеме: контрольные животные 1 группы получали рацион, составленный на основе кормов собственного производства с добавлением экструдированного рапса. Рацион опытной группы коров также был составлен на основе кормов собственного производства, с добавлением экструдированной сои.

В табл. 1 представлено содержание питательных веществ в рационах подопытных животных.

Как видно из табл. 1, рацион был составлен по питательности одинаковый, как в контрольной, так и в опытной группе.

Для установления продуктивности и качества молока мы проводили контрольную суточную дойку.

Из полученных результатов исследований нашего опыта видно, что при скормливании разных кормов сказалось как на продуктивности, так и на качестве молока. Коровы опытной группы, имеющие в рационе соевый шрот, более рационально использовали питательные вещества рациона на синтез молока, что мы наблюдаем из полученных данных.

Анализируя полученные данные опыта суточной продуктивности коров опытная группа достоверно ($P \leq 0,05$) превзошла на 2,8 кг контрольную группу или на 12,67 %, по сухому веществу молока – на 0,51 %, по молочному жиру – на 0,31 %, по общему белку – на 0,31 %, по казеину – на 0,11 % и по молочному сахару – на 0,13 %. Очень важными элементами при изготовлении кисломолочных продуктов являются кальций и фосфор, которые также достоверно превосходили контрольную группу. В молоке определили содержание витаминов С (мг %) и А (мг %), где содержание витамина С опытной группы в два раза превосходило контроль.

Таблица 1 – Питательность рационов опытного периода

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
ЭЖЕ	15,87	15,85
Обменная энергия, МДж	158,7	158,5
Сухое вещество, кг	15,6	15,6
Сырой протеин, г	2098	2099
Переваримый протеин, г	1441	1457
Сырая клетчатка, г	3328	3318
Крахмал, г	2112	2111
Сахар, г	1095	1094
Сырой жир, г	521	522
Кальций, г	96	96
Фосфор, г	79	70
Магний, г	27,9	27,9
Калий, г	183	183
Сера, г	34	34
Железо, мг	2784	2785
Медь, мг	115	125
Цинк, мг	701	818
Кобальт, мг	3,2	9,4
Марганец, мг	1263	1265
Йод, мг	4,5	10,8
Каротин, мг	220	220
Витамин А, тыс. МЕ	178	192
Витамин D, тыс. МЕ	1,8	13,4
Витамин Е, мг	1365	1365

С целью определения технологических характеристик полученного молока (контрольной и опытной группы) в лаборатории кафедры ТПХППЖ факультета технологического менеджмента Горского ГАУ был приготовлен творог. Для оценки технологических свойств молока проведено его сепарирование, а из обезжиренного молока был выработан творог.

Таблица 2 – Результаты выработки творога нежирного

n=3

Показатель	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
Количество переработанного молока, кг	10	10
Содержание в молоке белка, %	3,24±0,01	3,31±0,02
Время сквашивания, ч	7,54±0,15	7,13±0,11
Получено творога, г	1357,8±8,9	1471±9,7
Содержание в твороге		
влага, %	77,19±0,15	76,85±0,08
белок, %	3,20±0,01	3,28±0,02
зола, %	1,19±0,07	1,61±0,02
Кислотность творога, °Т	215±0,45	186±0,17
Расход молока на производство творога, кг	8,45±0,13	7,67±0,09

Полученные результаты, приведенные в табл. 2 свидетельствуют о том, что творог, выработанный из молока опытной группы, сквашивался на 25 минут раньше, чем аналоги контрольной группы.

Из 10 кг обезжиренного молока, при выработке творога от животных опытной группы получено больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 114 г ($P \leq 0,05$), а расход молока на выработку 1 кг творога меньше на 0,78 кг ($P \leq 0,05$). По всем основным показателям наблюдается достоверное ($P \leq 0,05$) превосходство опытной группы. Полученный нами творог соответствует требованиям ГОСТ Р 52687-2006 по всем показателям.

Заключение

На основании проведенного опыта установлено, что скармливание лактирующим коровам экструдированной сои оказало положительное влияние на молочную продуктивность коров: повысились технологические характеристики молока и в соответствии с чем, улучшилось качество выработанного творога, который превосходил по всем основным показателям контроль.

Литература

1. Баранов В.Ф. Соя в кормопроизводстве / В.Ф. Баранов [и др.]. – Краснодар: Тафинцев, 2010. - 365 с.
2. Викторов П.И. Практическое руководство по кормлению сельскохозяйственных животных и птицы и технологии заготовки доброкачественных кормов / П.И. Викторов, А.А Солдатов, А.Е. Чиков. - Краснодар: Тафинцев, 2003. - 558 с.
3. 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.
4. Гогаев О.К. Продуктивность и экстерьерные особенности коров швицкой породы разных производственных типов / О.К. Гогаев, Т.А. Кадиева // Молочное и мясное скотоводство. 2017. - №1. - С. 16-18.
5. 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.
6. Поздняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. - 556 с.
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. Т.54. №1. - С.59-62.
8. Тукфатулин Г.С. Использование сои в рационах высокопродуктивных коров / Г.С. Тукфатулин, О.К. Гогаев, Р.С. Годжиев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. № 2. - С.62-66.

G.S. Tukfatulin, O.K. Gogaev, R.S. Godzhiev, Kh.A. Nakastkhoeva. EFFECT OF SOYBEAN FED TO MILK COWS ON THE COTTAGE CHEESE QUALITY.

The main task facing dairy cattle breeding is to increase the productivity, milk quality and efficiency of its processing, as well as to improve the quality characteristics of dairy products. The research was carried out in the agricultural production co-operative of Ardonsky District, RNO-Alania. The research object was Swiss cows. For the experimental research milk cows were divided by the analogue scale due to the productivity into two groups of 10 heads in the control and experimental. The task was to determine the level of cows' milk productivity, processing characteristics of milk when feeding the control group with extruded rape, and experimental – extruded soybean under pressure (2-3MPa). The research found that cows productivity in the experimental group, having the extruded soybean in their diet, more rationally used nutrients for milk synthesis. According to the daily productivity the experimental group significantly ($P \leq 0,05$) exceeded the control group by 2,8 kg or 12,67%, in milk dry matter – 0,51%, in milk fat – 0,31%, in total protein – 0,31 %, in casein – on 0,11%, in milk sugar – 0,13%. Very important elements when manufacturing dairy products are calcium and phosphorus, the content of which also significantly exceeded the control group. The amount of vitamin C in the milk of experimental cows was twice as much as in the milk of cows in the control group. Cottage cheese produced from milk of the experimental cows was fermented 25 minutes earlier than the counterpart of the control group. 114 g ($P \leq 0,05$) more cottage cheese was produced from 10 kg of the experimental cows' skim milk compared to counterparts of the control group, milk consumption is 0,78 kg ($P \leq 0,05$) less. The produced cottage cheese meets the requirements of GOST-R 52687-2006 in all respects.

Keywords: milk cows, Swiss breed, extruded soybean, extruded rape, milk fat, milk protein, casein, cottage cheese.

Тукфатулин Гильмидин Салахидинович, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-57-85. E-mail: texmen2@mail.ru

Гогаев Олег Казбекович, д.с.-х.н., зав. кафедрой технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-57-85. E-mail: texmen2@mail.ru

Годжиев Руслан Солтанбекович, к.т.н., доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: grs2007@mail.ru

Накастхоева Хеди Ахметовна, студентка 4 курса факультета технологического менеджмента, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: texmen@mail.ru

Gilmidin Salakhidinovich Tukfatulin, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-57-85. E-mail: texmen2@mail.ru

Oleg Kazbekovich Gogaev, Dr.Agr.Sci., head of the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-57-85. E-mail: texmen2@mail.ru

Ruslan Soltanbekovich Godzhiev, Cand.Tech.Sci., associate professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362020, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., E-mail: grs2007@mail.ru

Khedi Akhmetovna Nakastkhoeva, fourth-year student at the Faculty of Technological management, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: texmen2@mail.ru

УДК 636.033

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

ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ПОЛНОЖИРНОЙ СОИ

Для получения высокой мясной продуктивности крупного рогатого скота необходимы высокоэнергетические корма и кормовые добавки, содержащие необходимое количество протеина, жиров, а также минеральных веществ и витаминов. В сельскохозяйственно-производственном кооперативе Ардонского района РСО–Алания были проведены экспериментальные исследования на бычках швицкой породы. Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу пар-аналогов отобрали две группы бычков, по 10 голов в каждой. В задачи исследований входило определение степени влияния комплексных кормовых добавок с использованием сои на мясную продуктивность бычков. В результате проведенных экспериментов была выявлена зависимость между энергией потребляемого корма (рацион с полножирной соей) и мясной продуктивностью животных, которая повышалась с увеличением потребления с кормом энергии. Также установлено, что в одном килограмме соевых семян содержится 1,20 кормовых единиц, что на 0,05 кормовых единиц выше, чем у гороха, и на 0,14 кормовых единиц выше, чем в зерне кукурузы. Отруби с соевых семян при наличии кормовых единиц на 25 % превышают горох и на 15 % кукурузу. Ее семена по обеспечению переваримым белком в 4,5 раза превышают кукурузное зерно и на 46 % горох. В зеленой массе сои на 1 кормовую единицу приходится 120–190 г переваримого протеина, тогда как в кукурузном – 60–85 г, или в 2 раза меньше. По итогам проведенных исследований разработаны рекомендации по использованию соевых бобов в рационах крупного рогатого скота, а именно: 1). Не следует включать сырую полножирную сою в корма бычков с живым весом ниже 150–200 кг. 2). Для молодых животных в откорм целесообразнее включать в рационы полножирную сою, прошедшую тепловую обработку. 3). Сырую полножирную сою нежелательно включать в рационы, содержащие мочевину.

Ключевые слова: *полножирная соя, мясная продуктивность, швицкая порода, откорм, технология выращивания, молодняк.*

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 [4-6, 10].

В мире новый этап в повышении продуктивности животноводства наступил после включения в рационы животных в виде добавок к концентрированным кормам как традиционных соевых – зеленой массы, силоса, гранул, жмыха, так и продуктов переработки сои нового поколения – соевого шрота, экструдированной полножирной сои, соевого белкового концентрата, соевого белкового изолята. Последний содержит более 90 % белка, является ценным компонентом для приготовления биологически активных добавок-премиксов. Если раньше в кормопроизводстве в основном использовались соевая макуха и жмых, как дешевые высокобелковые добавки в комбикорма, то за последние 25 лет распространилось скармливание полножирной соей в виде муки и дерти после их тепловой обработки или экструдирования [1, 9].

Благодаря использованию сои решается проблема белка в животноводстве. Высокая кормовая ценность сои в том, что она содержит практически все необходимые питательные вещества, обладает лечебными свойствами. Совсем не случайно в мировой практике кормления животных и птицы теперь соя используется как главный высокобелковый компонент, а кукуруза как углеводный энергетический.

Цель исследований. Определить степень влияния комплексных кормовых добавок с использованием сои на мясную продуктивность бычков.

Объекты и методы исследования. Экспериментальные исследования проводились в СПК «Ардон» Ардонского района РСО–Алания. В задачи исследований входило изучение влияния сои и продуктов ее переработки на интенсивность обменных процессов в организме бычков, их рост и развитие, конверсию корма в продукцию, активизации процессов рубцового метаболизма и физиологические показатели животных. Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу пар-аналогов были отобраны две группы полновозрастных бычков швицкой породы, по 10 голов в каждой.

Теоретическая и экспериментальная часть. 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 [3-8].

Соевые корма имеют исключительно большое значение в кормопроизводстве благодаря высокому содержанию белка, жира, углеводов, минеральных веществ, витаминов, изофлавонов. Соя и продукты ее переработки скармливаются всеми видами животных и птиц. Среди кормовых ресурсов она по кормовой ценности, переваримости и эффективности использования не имеет себе равных [1, 9].

Главное преимущество соевых кормов над другими в обеспеченности их переваримым протеином. Зеленая масса сои по энергетической емкости близка к кукурузной, а травяная мука из растений, собранных в фазе бутонизации, не уступает люцерне. В результате проведенных экспериментов было установлено, что в одном килограмме соевых семян содержится 1,20 кормовых единиц, что на 0,05 кормовых единиц выше, чем у гороха, и на 0,14 кормовых единиц выше, чем в зерне кукурузы. Отруби с соевых семян при наличии кормовых единиц на 25 % превышают горох и на 15 % кукурузу. Ее семена по обеспечению переваримым белком в 4,5 раза превышает кукурузное зерно и на 46 % горох. В зеленой массе сои на 1 кормовую единицу приходится 120–190 г переваримого протеина, в зависимости от фазы роста и развития растений (максимум – в фазе бутонизации, минимум – при созревании), тогда как в кукурузном – 60–85 г, или в 2 раза меньше.

Результаты исследований и их обсуждение. Поскольку кормовая энергетическая ценность полножирной сои очень высока, ее, очевидно, можно частично включать в рационы для откорма бычков, принадлежащих к породам с потенциальной способностью к быстрому росту, потребляющих в течение дня сравнительно немного кормов, особенно на заключительной стадии откорма. Такие категории скота нуждаются в энергонасыщенных и высокопитательных рационах кормления.

Бычки швицкой породы получали ячменную солому в течение 113 дней. К ней добавляли: а) 3 кг плющенного ячменя; б) 2,4 кг плющенного ячменя и 0,6 кг соевого шрота; в) 2,4 кг плющенного ячменя и 0,6 кг сырой полножирной сои. Результаты опытов кормления приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Кормление бычков швицкой породы

Показатели	Рацион		
	а	б	в
Начальный живой вес, кг	222,2	221,0	221,1
Конечный живой вес, кг	270,1	286,1	292,6
Общий привес, кг	48,0	65,1	71,6
Дневной привес, кг	0,425	0,576	0,634

Увеличение содержания кормового белка в рационах «б» и «в» дало им преимущества перед рационом «а». Прибавка живого веса на рационе «в» против рациона «б» имела место, возможно, из-за более высокой кормовой энергетической ценности, но была незначительной.

Рассмотрим вопросы откорма молодняка крупного рогатого скота рационами, содержащими полножирную сою, прошедшую тепловую обработку.

Один из опытов проводился в течение 70 дней на молодняке с начальным весом 176 кг. Бычкам скармливались соевый шрот или смесь - 60% соевого шрота, 40% экструдированной полножирной сои и мочевины.

Результаты опыта представлены в табл. 2 и свидетельствуют о преимуществах последнего рациона.

Таблица 2 – Результаты откорма бычков швицкой породы

	Соевый шрот	Смесь: соевый шрот, экструдированная полножирная соя и мочевина
Дневное потребление кормов, кг	8,074	8,573
Средний дневной привес, кг	1,447	1,732
Конверсия кормов, кг	5,57	4,95

Другой опыт шел 103 дня с бычками на доращивании и откорме при начальном весе 263 кг. Животным предлагались следующие рационы:

- 1) контрольный - 8,43% сырого белка;
- 2) контрольный с добавкой мочевины - 11 % сырого белка;
- 3) крахмал с мочевиной;
- 4) соевый шрот с мочевиной;
- 5) экструдированные полножирные бобы с мочевиной;
- 6) крахмал с экструдированной полножирной соей и мочевиной.

В течение первых 29 дней опыта значительные улучшения показателей имели место при кормлении молодняка рационом, содержащим экструдированную полножирную сою, хотя в дальнейшем разница в результатах сошла на нет (см. табл. 3). Считается, что такой тип кормления допустим для ограниченных программ, разработанных для животных с пониженной активностью рубца.

В результате экспериментов, после 100 дней опытов, вид обработки сои не очень отражался на дневном потреблении кормов, и соевые продукты почти не поднимали привесов и степени конверсии кормов.

По итогам проведенных исследований разработаны рекомендации по использованию соевых бобов в рационах крупного рогатого скота, а именно:

1) Не следует включать сырую полножирную сою в корма бычков с живым весом ниже 150-200 кг; ингибиторы трипсина не разрушаются в рубце молодых животных, и их присутствие может вызвать снижение переваримости кормов и их потребления.

2) Для молодых животных в откорм целесообразнее включать в рационы полножирную сою, прошедшую тепловую обработку для того, чтобы избежать энтеритов, связанных с недостаточной переваримостью клетчатки и ведущих к снижению эффективности усвоения кормов, доля полножирной сои не должна превышать 20% рациона в сухом весе.

3) Сырую полножирную сою нежелательно включать в рационы, содержащие мочевины; уреазы, которая присутствует в необработанных бобах, немедленно высвобождает аммиак из мочевины. Это ведет к отказу животных от корма, а также к повышению в большей или меньшей степени токсичности мочевины.

Таблица 3 – Использование в рационах крахмала, мочевины и соевых продуктов

	Рационы					
	1	2	3	4	5	6
Первые 29 дней						
средний дневной привес, кг	0,798	1,347	1,310	1,261	1,487	1,442
конверсия кормов	7,11	4,66	4,82	5,02	4,30	4,56
За 103 дня						
средний дневной привес, кг	2,19	2,65	2,56	2,69	2,72	2,66
конверсия кормов	7,16	6,56	6,51	6,38	6,39	6,52

Заключение

Включение полножирной сои в рационы кормления молодняка швицкой породы, с целью повысить как кормовую энергию, так и белковое содержание рационов, является ценной альтернативой использованию концентратов с высоким содержанием крахмала. Более того, эти последние рационы могут негативно повлиять на нормальную функцию рубца - вызвать ацидоз, руминит, паракератоз, хромоту и т. д.

Использование полножирной сои способно улучшить химический состав жировых тканей, повысить в них процент ненасыщенных жирных кислот. Это обстоятельство представляется ценным с точки зрения здоровья потребителей.

Литература

1. Баранов В.Ф. Соя в кормопроизводстве / В.Ф. Баранов, А.В. Кочегура, С.И. Кононенко, А.Н. Ригер. - Краснодар: Тафинцев, 2010.
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. Годжиев Р.С. Формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота при использовании разных условий кормления/Р.С. Годжиев, О.К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №1. – С. 86-91.
4. 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.
5. Каиров В.Р. Продуктивные и биохимические показатели молодняка крупного рогатого скота при комплексном использовании биологически активных добавок в кормлении / В.Р. Каиров, Р.В. Калагова, З.А. Караева, З.Р. Цугкиева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т.51. №3. – С. 86-93.
6. 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. Мигина Е.И. Перспективное использование семян сои и продуктов ее переработки в создании новых кормовых добавок / Е.И. Мигина // Молодой ученый. - 2016. - №21. - С. 284-288.

10. Шевхужев А.Ф. Использование генетического потенциала симментальского и бурого швицского 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. Tukfatulin. INCREASE IN MEAT PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE WHEN USING FULL-FAT SOYBEAN IN THEIR DIET.

To obtain high meat productivity of cattle, high-energy feed and feed additives containing essential amount of protein, fats, as well as minerals and vitamins are necessary. Experimental studies were carried out on Swiss bulls in the agricultural-production cooperative of Ardonsky District, RNO-Alania. For the experimental research two groups of bulls 10 heads each were selected by the analogue scale. The aim of the research was to determine the effect level of complex soybean-based feed additives on bulls' meat productivity. The research results showed the dependence between the consumed feed energy (a diet with full-fat soybean) and animals' meat productivity, which improved as consumption of feed energy increased. It was also found that one kilogram of soybean seeds contains 1,20 feed units, which is 0,05 feed units higher than that one of peas, and 0,14 feed units higher than of corn grain. Soybean seeds bran in the presence of feed units is 25% higher than peas and 15% higher than corn. Its seeds capacity to provide digestible protein exceeds corn grain 4,5 times and peas – by 46%. In the green mass of soybean 1 feed unit accounts for 120-190 g of digestible protein, while in corn – 60-85 g or 2 times less. Based on the research results, recommendations for using soybean in the cattle diet were developed, namely: 1) crude full-fat soybean should not be included in the feed for bulls with a live weight less than 150-200 kg; 2) for fattening young animals it is more expedient to include full-fat heat treated soybean in their diets; 3) it is undesirable to include crude full-fat soybean in the diets containing urea.

Keywords: *full-fat soybean, meat productivity, Swiss breed, fattening, technology of raising, young cattle.*

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

Гогаев Олег Казбекович, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т.(8672) 53-57-85. E-mail: texmen2@mail.ru.

Тукфатулин Гильмидин Салахидинович, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т.(8672) 53-01-31. E-mail: techfak@gorskigau.com.

Ruslan Soltanbekovich Godzhiev, Cand.Tech.Sci., associate professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362020, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: grs2007@mail.ru.

Oleg Kazbekovich Gogaev, Dr.Agr.Sci., head of the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-57-85. E-mail: texmen2@mail.ru.

Gilmidin Salakhidinovich Tukfatulin, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-57-85. E-mail: texmen2@mail.ru.

УДК 636.064.6

Козырев С.Г., Бандурко В.В., Джагаев А.Ю., Сеидов И.С.

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПИЩЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ

Ключевым значением в организации рентабельного выращивания перепелов с целью получения мяса является поиск биологически активных веществ, способствующих максимальному усвоению компонентов корма с одновременным сохранением пищевых и диетических показателей мяса перепелов. В этой связи, использование ферментов в мясном перепеловодстве является перспективным направлением. Целью исследований являлось изучить химический состав мяса перепелов при включении в рацион ферментных препаратов ронозим и протосубтилин, а также установить влияние этих ферментов на пищевые и диетические показатели перепелиного мяса. Для достижения цели работы был проведен научно-производственный опыт на базе ООО «МИП «Экодом» Горского ГАУ. Объектом исследований являлись перепела техасской породы. По принципу пар-аналогов сформировали 4 группы по 30 особей в каждой. Результаты исследований свидетельствуют, о том что включение к основному рациону Ронозим VP (СТ) и Протосубтилина сопровождается увеличением содержания сухого вещества и белка в грудной мышце на 1,5–1,8% и несколько меньше этот рост проявляется в бедренной мышце, не превышая 1,5%. Совместное использование в кормлении перепелов Ронозим VP (СТ) и Протосубтилина проявляется достоверным увеличением содержания сухого вещества и белка в грудной мышце до 2,5% и 1,6% соответственно ($P < 0,05$), а в бедренной мышце на 2,3% и 1,8% соответственно ($P < 0,5$). При этом выявлена тенденция снижения содержания жира как в составе грудной, так и бедренной мышц. Таким образом, установленный химический состав грудной и бедренной мышц при использовании ферментных препаратов свидетельствует о их положительном влиянии на пищевые и диетические показатели мяса перепелов.

Ключевые слова: перепеловодство, протосубтилин, ронозим, химический состав мяса.

Одними из наиболее полноценных продуктов птицеводства, обладающих универсальными пищевыми и диетическими свойствами являются перепелиные яйца и мясо. Мясо этого вида птицы содержит оптимальное для организма человека количество ретинола, тиамин, рибофлавина и токоферола, богатый минеральный состав, включающий кальций, железо, калий и другие макро- и микроэлементы [3]. Многие авторы отмечают, что на фоне высокого содержания белка, в мясе перепелов наблюдается низкое количество липидов, что во многом является определяющим в формировании диетических и потребительских свойств перепелиного мяса [1, 3, 4, 5]. Данные: качественные показатели перепелиного мяса, экологичность, сравнительно низкая себестоимость и высокая рентабельность выращивания перепелов, а также возрастающий спрос на перепеловодческую продукцию у населения, послужили основой для промышленного развития этого направления в птицеводстве. В тоже время, интенсивное выращивание перепелов требует разработок в области организации технологических этапов кормления и содержания этого вида птицы с учетом породной специфики и биологических особенностей. Согласно результатам исследования ряда авторов, применение в перепеловодстве биологически активных добавок практически оправданно, и способствует лучшему проявлению хозяйственно-полезных качеств, при содержании перепелов, а также оказывает влияние на качественные показатели перепелиного мяса [2, 4]. В этой связи, исследования влияния ферментных препаратов при выращивании перепелов представляет определенный научный интерес и имеет прикладное значение.

Целью исследований – изучить химический состав мяса перепелов при включении в рацион ферментных препаратов ронозим и протосубтилин, а также установить влияние этих ферментов на пищевые и диетические показатели перепелиного мяса.

Материал и методы исследований. Научно-производственный опыт проведен на базе ООО «МИП «Экодом» Горского ГАУ. Объектом исследований являлись перепела техасской породы. Было сформировано 4 группы по 30 особей в каждой (табл.).

Забой птицы для изучения химического состава мяса осуществляли в 45 суточном возрасте, исследования проводили по общепринятым методикам. Полученный цифровой материал обраба-

тывался по критерию Стьюдента с использованием пакета программного обеспечения «Microsoft Excel».

Таблица – Схема проведения научно-производственного опыта

Группы	Количество особей в группе	Состав рациона
1 группа, контрольная	150 (120 ♀ и 30 ♂)	ОР
2 группа, опытная	150 (120 ♀ и 30 ♂)	ОР + 0,01% РонозимVP (СТ)
3 группа, опытная	150 (120 ♀ и 30 ♂)	ОР + 0,01% Протосубтилин ГЗх
4 группа, опытная	150 (120 ♀ и 30 ♂)	ОР + 0,005% Протосубтилин ГЗх + 0,005% РонозимVP (СТ)

Примечание: несушки к ОР в качестве минеральной добавки получали речную дробленую ракушку в дозе 5% от массы корма.

Результаты исследований и их обсуждение. Перепелиное мясо является ценным диетическим продуктом, данные свойства обеспечиваются химическим составом и содержанием незаменимых аминокислот в мясе этого вида птицы. В ходе исследований, с целью определения реализации биологического потенциала продуктивности перепелов, исследовано влияние ферментных препаратов на качественные показатели перепелиного мяса.

В ходе исследований изучено содержание сухого вещества, белка и жира в грудной и бедренной мышцах у исследуемых групп птицы. Анализ полученных результатов свидетельствует о некоторых различия по химическому составу у различных групп перепелов. Так, при включении в состав основного корма мультиэнзимных композиций наблюдается повышение определяемых показателей химического состава мышц.

В частности, добавление ферментных препаратов роксазим и протосубтилин сопровождалось повышением сухого вещества в составе грудной мышцы на 1,03% и 1,53%, совместное добавление данных ферментов в рацион привело к достоверному повышению содержания сухого вещества по сравнению с контрольной группой на 2,14% ($P < 0,05$) (рис. 1). Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию сухого вещества в бедренных мышцах. Превосходство 2 и 3 опытных групп над контрольными аналогами составило 0,9% и 1,01%, а перепелов 4 опытной группы 1,75%. Преобладание содержания сухого вещества в грудной и бедренной мышцах птицы 4 опытной группы над аналогами 2 и 3 опытных групп было незначительно и не достоверно. В свою очередь, установленные различия между 2 и 3 опытными группами также были не значительными и недостоверными.

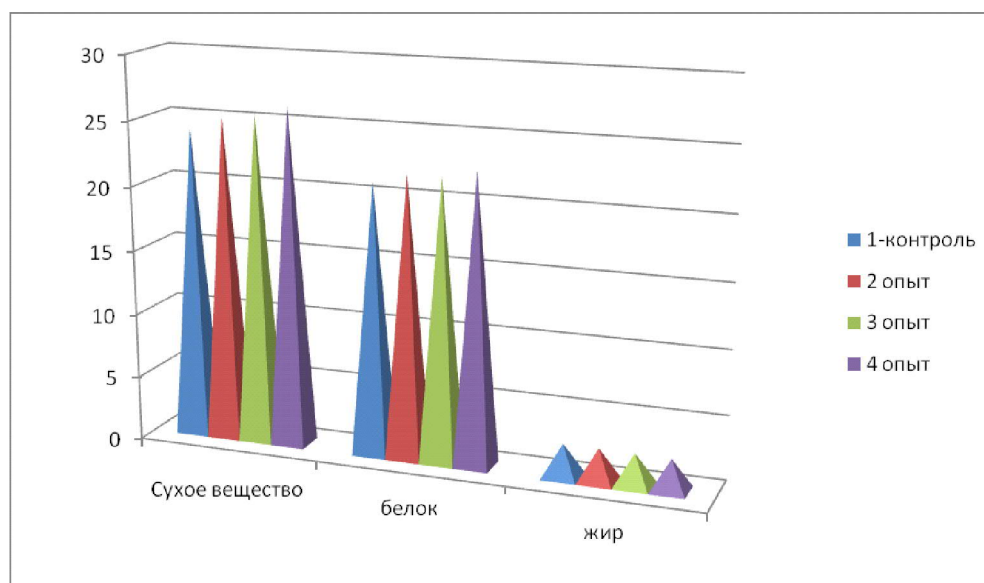


Рис. 1 – Химический состав грудной мышцы, %.

По содержанию белка в бедренной и грудной мышцах, установлены некоторые различия между сравниваемыми группами. Наибольшее содержание белка выявлено у перепелов 4 опытной группы, перепела этой группы достоверно превосходили по этому показателю контрольную на 1,49% ($P < 0,5$) в грудной мышце и 1,43% ($P < 0,5$) в бедренной мышце. Также выявлено большее содержание белка в грудной и бедренной мышце по сравнению с птицей контрольной группы у перепелов 2 и 3 опытных групп, однако это преобладание незначительно и недостоверно.

Сравнительный анализ содержания жира в мясе перепелов свидетельствует о незначительных различиях между группами. Однако тенденция к увеличению содержания в мясе жира прослеживается у птицы контрольной группы (рис. 2).

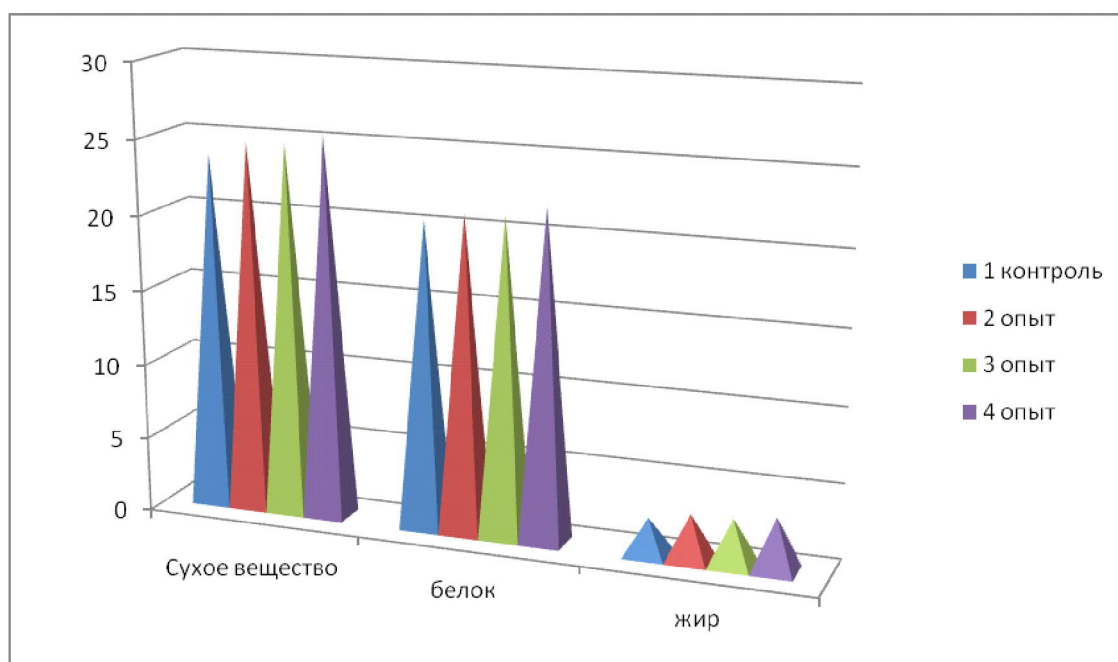


Рис. 2 – Химический состав бедренной мышцы, %.

Заключение

Исходя из полученных результатов исследования химического состава мяса перепелов следует, что включение в основной рацион ферментных препаратов Протосубтилин ГЗх и РонозимVP (СТ) в дозе 0,01% от массы корма, способствует повышению в мышцах сухого вещества до 2,14% ($P < 0,05$) и белков на 1,49% ($P < 0,5$) в грудной мышце и 1,43% ($P < 0,5$) в бедренной мышце, в то время как содержание липидов падает на 0,5%. При этом в наибольшей степени обозначенные изменения проявляются при комплексном применении Протосубтилин ГЗх и РонозимVP (СТ). Следовательно, совместное использование данных мультиэнзимных препаратов в кормлении перепелов положительно сказывается на химическом составе их мяса и рекомендуется для улучшения его диетических свойств.

Литература

1. Баева А.А. Товароведная оценка птичьего мяса при нарушении экологии питания / А.А. Баева и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №2. – С. 105-110.
2. Каиров В.Р. Физиологический статус организма сельскохозяйственной птицы при комплексом вскармливании биологически активных добавок / В.Р. Каиров, М.С. Газзаева, Н.Ш. Джигоева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №1. – С. 119-124.
3. Макаров А.В. Пищевая и биологическая ценность перепелиного мяса / Макаров А.В., Антипова Л.В. // Мясная индустрия. 2007. №1. – С. 55-57.
4. Темираев Р.Б. Потребительские качества мяса перепелов под влиянием витамина Е и препарата Ходекс / Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №4. – С. 63-67.

5. Темираев Р.Б. Пищевая и биологическая ценность мяса перепелов, в питании которых применялись биологически активные добавки / Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т. 55. №4. – С. 111-115.

S.G. Kozyrev, V.V. Bandurko, A.Yu. Dzhagaev, I.S. Seidov. EFFECT OF ENZYME PREPARATIONS ON BIOLOGICAL AND NUTRITIONAL PARAMETERS OF QUAIL MEAT.

The key value in the organization of cost-effective quail breeding to produce meat is the search for biologically active substances that contribute to the maximum assimilation of feed components while maintaining the nutritional and dietary parameters of quail meat. In this regard, the use of enzymes in meat quail is a promising direction. The aim of the research was to study the chemical composition of quail meat when introducing the enzyme preparations Ronozyme and Protosubtilin in the diet, as well as to determine the effect level of these enzymes on the nutritional and dietary parameters of quail meat. To achieve the aim of the work the experimental research basing on LLC «MIP «Ecodom» of Gorsky SAU was carried out. The research object was quails of Texas breed. By the analogue scale 4 groups of 30 individuals each were formed. The research results indicate that the introduction of RonozymeVP and Protosubtilin in the basic diet is accompanied by an increase in the content of dry matter and protein in the pectoral muscle by 1,5-1,8% and slightly less this growth is manifested in the femoral muscle not exceeding 1,5%. The combined use of RonozymeVP and Protosubtilin in feeding quails is manifested by a significant increase in the content of dry matter and protein up to 2,5% and 1,6%, respectively ($P<0,05$) in the pectoral muscle and in the femoral muscle – by 2,3% and 1,8%, respectively ($P<0,5$). At the same time, a tendency to reduce the fat content in both the pectoral and femoral muscles was revealed. Thus, the determined chemical composition of the pectoral and femoral muscles when using enzyme preparations indicates their positive effect on the nutritional and dietary parameters of quail meat.

Keywords: quail breeding, Protosubtilin, Ronozyme, chemical composition of meat.

Козырев Сослан Германович, д.б.н., профессор, зав. кафедрой нормальной и патологической анатомии и физиологии животных, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: soslan-k72@mail.ru.

Бандурко Владимир Владимирович, аспирант 3 года обучения кафедры нормальной и патологической анатомии и физиологии животных, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: soslan-k72@mail.ru.

Джагаев Алан Юрьевич, студент 4 курса факультета ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: soslan-k72@mail.ru.

Сеидов Имран Сакитович, студент 4 курса факультета ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: soslan-k72@mail.ru.

Soslan Germanovich Kozyrev, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of General and Pathological Anatomy and Physiology of Animals, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, tel. (8672)53-10-65. E-mail: soslan-k72@mail.ru.

Vladimir Vladimirovich Bondurko, the third-year postgraduate student at the the Department of General and Pathological Anatomy and Physiology of Animals, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, tel. (8672)53-10-65. E-mail: soslan-k72@mail.ru.

Alan Yuryevich Dzhagaev, the fourth-year student of the Faculty of Veterinary medicine and veterinary-sanitary examination, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, tel. (8672)53-10-65. E-mail: soslan-k72@mail.ru.

Imran Sakitovich Seidov, the fourth-year student of the Faculty of Veterinary medicine and veterinary-sanitary examination, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, tel. (8672)53-10-65. E-mail: soslan-k72@mail.ru.

УДК 636.2.034.087.7

Хардина Е.В., Краснова О.А., Храмов С.А.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК И ИХ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Проведены исследования по изучению эффективности использования дигидрокверцетина (ДКВ) в молочном скотоводстве. Исследования проводились на базе племенного хозяйства Воткинского района Удмуртской Республики. Были сформированы три группы коров-первотелок черно-пестрой породы (по 10 голов в каждой). Животные контрольной группы получали основной рацион, используемый в хозяйстве. Животные 1-ой и 2-ой опытных групп помимо основного рациона получали природную добавку. Состав природной кормовой добавки - соль кормовая и дигидрокверцетин (ДКВ, чистота 92%). Животные 1-ой опытной группы в составе природной кормовой добавки получали 25 мг ДКВ на 100 кг живой массы, животные 2-ой опытной группы – 75 мг ДКВ на 100 кг живой массы. Согласно методике исследования, животным опытных групп природная кормовая добавка скармливалась после отела, в период раздоя в первой половине дня. По результатам исследований количество соматических клеток в молоке коров 1-ой опытной группы составило 180 тысяч, что на 60 тысяч ниже показателя контрольной группы ($P \geq 0,999$). Во 2-ой опытной группе количество соматических клеток было на уровне 164 тысяч, что на 76 тысяч было ниже показателя в контрольной группе ($P \geq 0,999$). Во всех группах уровень КМАФАнМ находился в пределах нормы для высшего сорта молока. Превосходство по удою за первые 100 дней лактации было выявлено у коров 1-ой и 2-ой опытных групп, относительно контрольной группы, на 1,8% и 2,4% ($P \geq 0,95$), соответственно. При этом от коров 2-ой опытной группы было получено больше молока на 0,6%, относительно сверстниц 1-ой опытной группы. Установлено повышение массовой доли жира в молоке коров опытных групп на 0,15% и 0,3%, соответственно. Во 2-ой опытной группе отмечено повышение массовой доли белка, относительно контрольной и 1-ой опытной группы, на 0,12% ($P \geq 0,999$) и 0,07%, соответственно.

Ключевые слова: черно-пестрая порода, коровы-первотелки, дигидрокверцетин, кормовая соль, соматические клетки, КМАФАнМ, удои, массовая доля белка, массовая доля жира.

Введение. В естественных условиях молоко из молочной железы высасывается теленком, при доении же оно соприкасается с агрессивной внешней средой и используется лишь через определенный промежуток времени. С развитием молочной промышленности и молочного хозяйства увеличиваются временные и пространственные интервалы между получением и потреблением молока [1]. Сегодня, перед производителями молока стоит задача не только проводить контроль за доброкачеством молока, поступающего к потребителю, но и в сохранении его технологических параметров. В отношении гигиены молока самое главное – определить фактор, оказывающий вредное влияние на молоко в период от момента его образования в вымени и до поступления к потребителю, а также разработать мероприятия по предупреждению и устранению этих факторов [9].

Известно, что все заболевания молочных животных вызывают нарушение секреции молока, особенно, если речь идет о тяжелых заболеваниях. При общих заболеваниях, в первую очередь, наблюдается уменьшение надоя и изменение состава молока [10]. Как правило, уменьшается содержание тех компонентов молока, которые синтезируются в молочной железе: казеина, лактозы и жира. Сокращается не только синтез составных частей молока, но и нарушается поступление необходимых элементов из крови, таких как К, Р, Mg, Са. Кроме того, следует учитывать не только изменения в составе молока, но и возможное выделение с ним возбудителя. Так, например, при клиническом мастите в молоке могут быть обнаружены: *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, клостридии, стрептококки, пневмококки, стафилококки, дрожжи, микоплазмы. В организме человека данные виды микроорганизмов могут вызывать серьезные нарушения в работе желудочно-кишечного тракта и дыхательной системы. Таким образом, изменения в составе молока, обусловленные заболеванием, влияют на удельную массу, органолептические свойства, качество молока и его безопасность [6, 7].

В вопросах профилактики маститов и бактериального обсеменения молока сложно ориентироваться на какой-то конкретный подход. Все мероприятия, как правило, должны носить комплексный характер, которые будут учитывать условия содержания и кормления животных, технику доения, соблюдение санитарно-гигиенических требований в момент получения, первичной обработки и переработки молока [2, 8].

Безусловно, кормление молочных животных во многом определяет их продуктивные способности, и состав молока может изменяться при однообразном и неполноценном кормлении. Несбалансированные рационы питания, некачественные корма снижают не только молочную продуктивность лактирующих коров, но и негативно влияют на защитные свойства организма. В последнее время внимание специалистов в области животноводства привлекают биологически активные вещества органической природы [3]. В частности, это - дигидрокверцетин. Дигидрокверцетин ($C_{15}H_{12}O_7$) является доминирующим компонентом биофлавоноидного комплекса диквертина. Представляет собой порошок бледно-желтого цвета, горьковатого вкуса и древесного запаха. Получают его экстракцией из комлевой части Даурской лиственницы. Обладает антиоксидантной, капилляропротекторной, гепатопротекторной и антигистаминной активностью. Имеющиеся данные о скармливании в составе рационов крупного рогатого скота антиоксиданта дигидрокверцетина требуют уточнения, так как научные основы эффективности его применения в технологии производства, как молока, так и говядины недостаточно изучены [4, 5].

Цель исследований – установление влияния природной кормовой добавки, обогащенной дигидрокверцетином, на санитарно-гигиеническое благополучие молока коров-первотелок и их показатели молочной продуктивности.

Условия и методика исследований. Исследования проводились на базе племенного хозяйства АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. Для достижения поставленной цели были сформированы три группы коров-первотелок черно-пестрой породы (по 10 голов в каждой). В течение опыта все животные находились в аналогичных условиях. Животные контрольной группы получали основной рацион, используемый в хозяйстве. Животные 1-ой и 2-ой опытных групп помимо основного рациона получали природную кормовую добавку. Состав природной кормовой добавки - соль кормовая и дигидрокверцетин (ДКВ, чистота 92%). Животные 1-ой опытной группы в составе природной кормовой добавки получали 25 мг ДКВ на 100 кг живой массы, животные 2-ой опытной группы – 75 мг ДКВ на 100 кг живой массы. Согласно методике исследования, животным опытных групп природная кормовая добавка скармливалась после отела, в период раздоя в первой половине дня.

Санитарно-гигиенические показатели молока коров-первотелок (содержание соматических клеток, общая бактериальная обсемененность) оценивали в соответствии с ГОСТ 23453-2014 и ГОСТ 32901-2014. Молочная продуктивность коров-первотелок учитывалась за 100 дней лактации путем контрольных доений, в процессе чего отбирались средние пробы молока с определением его качества. Для оценки физико-химических свойств молока на фоне использования природной добавки были определены следующие показатели: массовая доля сухого вещества (ГОСТ 3626-73), сухой обезжиренный молочный остаток (ГОСТ Р 54761-2011), массовая доля жира (ГОСТ 5867-80), массовая доля белка (ГОСТ 25179-2014), массовая доля лактозы (ГОСТ Р 54667-2011), титруемая кислотность молока (ГОСТ 3624-92), плотность молока (ГОСТ Р 54785-2011). Полученный цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики.

Результаты и их обсуждение. Снижение продуктивности коров зачастую обусловлено маститом, зависит от стадии заболевания и варьирует от едва заметных изменений до полного прекращения секреции. В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52054-2003 допустимое содержание соматических клеток в молоке высшего сорта не должно превышать $2,5 \cdot 10^5$ (табл. 1). По результатам исследований нами было установлено, что количество соматических клеток в молоке коров 1-ой опытной группы составило 180 тысяч, что на 60 тысяч ниже показателя контрольной группы ($P \geq 0,999$). Во 2-ой опытной группе количество соматических клеток было на уровне 164 тысяч, что на 76 тысяч было ниже показателя в контрольной группе ($P \geq 0,999$). Межгрупповые отличия составили 16 тысяч соматических клеток. Данный факт свидетельствует об отсутствии субклинического мастита. Однако в вымени может существовать латентная инфекция, при этом количество соматических клеток может находиться в норме.

Таблица – Санитарно-гигиенические показатели молока коров-первотелок

Наименование показателя	Нормативное значение согласно ГОСТ Р 52054-2003			Контрольная группа	1-я опытная группа	2-я опытная группа
	высший	первый	второй			
КМАФАнМ, КОЕ/см ³ , не более	1,0·10 ⁵	3,0·10 ⁵	5,0·10 ⁵	0,90·10 ⁵ ± 0,02	0,78·10 ⁵ ± 0,07	0,72·10 ⁵ ± 0,05**
Содержание соматических клеток в 1 см ³ , не более	2,5·10 ⁵	4,0·10 ⁵	7,5·10 ⁵	2,4·10 ⁵ ± 0,04	1,8·10 ⁵ ± 0,06***	1,64·10 ⁵ ± 0,09***

где: ** - $P \geq 0,990$; *** - $P \geq 0,999$.

Для этой цели нами был проведен общий микробиологический анализ полученного молока. Уровень КМАФАнМ для молока высшего сорта должен составлять не более $1,0 \cdot 10^5$. В контрольной группе уровень КМАФАнМ составил $0,90 \cdot 10^5$, в 1-ой опытной группе - $0,78 \cdot 10^5$, во 2-ой опытной группе - $0,72 \cdot 10^5$ ($P \geq 0,990$). Во всех группах данный показатель находился в пределах нормы для высшего сорта молока. При этом секрет вымени коров контрольной группы отличался более высоким уровнем бактериальной обсемененности. При аналогичных условиях ухода за животными и техники доения некоторое увеличение может быть обусловлено зарождающимся локальным иммунодефицитом вымени. Использование природной кормовой добавки, обогащенной дигидрокверцетином, в значительной степени позволило улучшить санитарно-гигиенические показатели молока коров-первотелок, однако достоверного положительного влияния в ходе исследований не было доказано.

Так как исследованиями многих ученых установлена зависимость между количеством соматических клеток в молоке и молочной продуктивностью коров, наряду с оценкой гигиенического состояния молока коров-первотелок, нами был проведен анализ его количественных и качественных показателей на фоне применения природной кормовой добавки, обогащенной дигидрокверцетином [8].

При анализе удоя молока за первые 100 дней лактации, превосходство было выявлено у коров 1-ой и 2-ой опытных групп, относительно контрольной группы, на 1,8% и 2,4% ($P \geq 0,95$), соответственно. При этом от коров 2-ой опытной группы было получено больше молока на 0,6%, относительно сверстниц 1-ой опытной группы.

Наибольшим содержанием жира и белка характеризовалось молоко 1-ой и 2-ой опытных групп коров. Установлено повышение массовой доли жира в молоке коров опытных групп на 0,15% и 0,3%, соответственно. Во 2-ой опытной группе отмечается повышение массовой доли белка, относительно контрольной и 1-ой опытной группы, на 0,12% ($P \geq 0,999$) и 0,07%, соответственно. Использование в рационах кормления коров-первотелок 1-ой и 2-ой опытных групп природной добавки в количестве 25 мг и 75 мг способствовало повышению содержания в молоке лактозы относительно контрольной группы на 0,09% и 0,13%, соответственно. Полученная разница недостоверна. Содержание сухого вещества в молоке опытных групп коров превысило показатель контрольной группы на 0,33% и 0,54%, соответственно. Наибольшим содержанием СОМО характеризовалось молоко, полученное от коров 2-ой опытной группы, и составило 8,5%, что на 0,24% и 0,06% превышало уровень в контрольной и 1-ой опытной группе, соответственно.

Титруемая кислотность молока сырого в контрольной и опытных группах находилась в пределах 16,4-16,8 °Т, что соответствовало норме (16,0-21,0 °Т), согласно требованиям ГОСТ Р 52054-2003. Известно, что маститное молоко обладает, как правило, низкой кислотностью менее 16 °Т.

Плотность молока складывается из плотностей его компонентов, независимо от состояния, в котором они находятся – коллоидном, растворенном или в виде эмульсий. Так как в ходе исследований прослеживался положительный эффект в отношении накопления основных компонентов молока, то при введении в рацион кормления коров-первотелок природной добавки, соответственно плотность сырого молока в 1-ой и 2-ой опытных группах увеличилась относительно контроля на 0,06% ($P \geq 0,99$) и 0,07%.

Безусловно, физиологическое здоровье вымени, особенно в период лактации, и качество молока подвержены влиянию значительного спектра факторов, и сглаживать их негативное влияние не всегда удается. Данный вопрос в условиях современного ведения молочного скотоводства остается актуальным, и требует более глубоких исследований по изучению влияния именно биологически активных веществ на гигиенические показатели молока и молочную продуктивность крупного рогатого скота.

Заключение

Использование природной кормовой добавки, с содержанием дигидрохверцетина 75 мг, в значительной степени позволило улучшить гигиенические характеристики сырого молока и снизить количество соматических клеток на 31,6% ($P \geq 0,999$), а также количественные и качественные показатели молочной продуктивности коров-первотелок. Увеличение удоя за 100 дней лактации составило 2,4% ($P \geq 0,95$), при этом количество жира и белка увеличилось на 0,3% и 0,12% ($P \geq 0,999$), соответственно.

Литература

1. Анисимова Е.И. Зависимость молочной продуктивности коров симментальской породы от различных факторов / Е.И. Анисимова, Е.Р. Гостева, М.Б. Улимбашев // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. - №3 (23). – С. 84-87.
2. Бегиев С.Ж. Модификация и технологии кормления для повышения молочной продуктивности и качества молока коров голштинской породы черно-пестрой масти / С.Ж. Бегиев, И.А. Биттиров, Р.Б. Темираев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №1. – С. 69-72.
3. Кислякова Е.М. Повышение реализации продуктивного потенциала коров за счет использования в рационах природных кормовых добавок / Е.М. Кислякова, И.В. Стрелков // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 2 (22). – С. 135–140.
4. Краснова О.А. Природная кормовая добавка в рационах кормления коров-первотелок / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 6 фев. 2018 г. – Курган, 2018. - С. 799-802.
5. Краснова О.А. Влияние органоминеральной добавки на молочную продуктивность и качественные показатели молока коров черно-пестрой породы / О.А. Краснова, Е.В. Хардина, М.В. Лошкарёва // Селекция на современных популяциях отечественного молочного скота как основа импортозамещения животноводческой продукции: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 5-8 июня 2018 г. – Белгород, 2018. – С. 336-339.
6. Краснова О.А. Дигидрохверцетин в молочном скотоводстве / О.А. Краснова, Е.В. Хардина, М.Р. Кудрин // Главный зоотехник. - 2019. - №1. – С. 11-18.
7. Кудрин М.Р. Технологии получения качественного молока / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // Животноводство России. – 2011. - №12. – С.37-38.
8. Кудрин М.Р. Морфологические признаки и функциональные свойства вымени голштинизированных черно-пестрых коров по принадлежности к линиям / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // Современные проблемы молочного и мясного скотоводства, производства молока и говядины: материалы Междунар. науч.-практ. конф. к 100-летию со дня рождения академика А.С. Всяких и профессора Д.Л. Левантина, 03-05 окт. 2012 г. – Дубровицы, 2012. – С.46-50.
9. Улимбашев М.Б. Продолжительность использования и пожизненная продуктивность отечественного и импортного скота в стадах с разной технологией содержания / М.Б. Улимбашев, Ж.Т. Алагирова // Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 28-29 мая 2015 г. – Дубровицы, 2015. – С. 147-150.
10. Улимбашев М.Б. Компенсаторно-приспособительные механизмы реализации генетического потенциала отечественного и импортного скота / М.Б. Улимбашев, А.Ф. Шевхужев, Ж.Т. Алагирова, Р.А. Улимбашева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. - №3. – С. 78-94.

E.V. Khardina, O.A. Krasnova, S.A. Khramov. EFFECT OF NATURAL FEED ADDITIVE ON HYGIENE AND SANITARY CONDITION OF HEIFERS MILK AND THEIR MILK PRODUCTION.

Research on the effectiveness of dihydroquercetin in dairy cattle breeding was carried out. The research was carried out on the breeding farm of Votkinsky District in the Udmurt Republic. Three groups of Black-Pied heifers (10 heads each) were formed. Animals of the control group were fed a basic diet used on the farm. Animals of the first and second experimental groups in addition to the basic diet were fed the natural additive. The composition of the feed additive is salt feed and dihydroquercetin (purity 92%). Animals of the first experimental group as part of the natural feed additive were fed 25 mg of dihydroquercetin per 100 kg live weight, animals of the second experimental group – 75 mg of dihydroquercetin per 100 kg live weight. According to the research methods, the animals of the experimental groups were fed the natural feed additive after calving, during the period of increasing milk yield in the first half of the day. According to the research results, the number of somatic cells in the cows milk of the first experimental group was 180 thousand, which is 60 thousand lower than the control group ($P \geq 0,999$). In the second experimental group, the number of somatic cells was 164 thousand, which is 76 thousand lower than in the control group ($P \geq 0,999$). In all groups the level of total viable count was within the normal range for the top grade milk. Superiority in the milk yield for the first 100 days of lactation was revealed in cows of the first and second experimental groups, relative to the control group, by 1,8% and 2,4% ($P \geq 0,95$), respectively. At the same time, cows of the second experimental group yielded more milk by 0,6%, relative to the counterparts of the first experimental group. It was found an increase in the mass fraction of fat in the cows milk of the experimental groups by 0,15% and 0,3%, respectively. In the second experimental group there was an increase in the mass fraction of protein, relative to the control and first experimental group, by 0,12% ($P \geq 0,999$) and 0,07%, respectively.

Keywords: Black-Pied breed, heifers, dihydroquercetin, salt feed, somatic cells, total viable count, milk yield, mass fraction of protein, mass fraction of fat.

Хардина Екатерина Валерьевна, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11. E-mail: chydo.izhevsk@rambler.ru.

Краснова Оксана Анатольевна, д.с.-х.н., профессор кафедры частного животноводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11. E-mail: krasnova-969@mail.ru.

Храмов Сергей Андреевич, аспирант кафедры частного животноводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11. E-mail: cham993@mail.ru.

Ekaterina Valeryevna Khardina, Cand.Agri.Sci., associate professor at the Department of Animal Products Processing, FSBEI HE «Izhevsk State Agricultural Academy». 426069, Izhevsk, 11 Studencheskaya str. E-mail: chydo.izhevsk@rambler.ru.

Oksana Anatolyevna Krasnova, Dr.Agri.Sci., Professor at the Department of Private animal husbandry, FSBEI HE «Izhevsk State Agricultural Academy». 426069, Izhevsk, 11 Studencheskaya str. E-mail: krasnova-969@mail.ru.

Sergei Andreevich Khramov, postgraduate student at the Department of Private animal husbandry, FSBEI HE «Izhevsk State Agricultural Academy». 426069, Izhevsk, 11 Studencheskaya str. E-mail: cham993@mail.ru.

УДК 598.2

Дзампаев С.К.

ПРОИЗВОДСТВО ПОЛНОЖИРНОЙ СОИ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ КОРМЛЕНИИ МЯСНОЙ ПТИЦЫ

Высокое содержание клетчатки в зерне пшеницы и ячменя является основным антипитательным фактором, отрицательно влияющим на усвоение питательных веществ в рационе, вследствие чего снижается мясная продуктивность птицы и сохранность поголовья птиц. В условиях предприятия Ирафского района РСО–Алания были проведены научно-производственные опыты на молодняке мясной птицы кросса «Кобб-500» в период роста (6-21 неделя). Одним из эффективных решений данной актуальной проблемы является выявление развития и мясной продуктивности молодняка при добавлении в рацион полнокомпонентных экструдированных кормов, а также проверка эффективности замены в рационах бройлеров соевого шрота - экструдированной соей. Исследования показали, что наилучшие результаты получились, если молодняк кормить соевым экстрактом, а впоследствии на продуктивной стадии - испытанным соевым

шротом. В целом, использование экструдированных соевых бобов в рецептурах комбикормов и БМВД для молодняка и кур-несушек, обеспечило улучшение качества скорлупы и снижение расхода корма на 1 яйцо (на 7%), повышением продуктивности кур-несушек (до 4%). Способность полностью удовлетворять потребности птицы в линолевой кислоте путем скармливания соевого экстрадата (однородная маслянистая масса с содержанием этой кислоты 9,5-10,5%), позволить улучшить обменные процессы, сохранить упитанность и массу тушек. Использованием экструдированной сои для мясной птицы кросса «Кобб-500» установлено, что замещение соевого шрота экструдированной соей в рационах на 34-41% позволяет улучшить конверсионные и производственные показатели, в том числе и сохранность поголовья птиц.

Ключевые слова: *полножирная экструдированная соя, антипитательная, рацион, аминокислоты, экструдер, биологически активные вещества, питательные вещества.*

Актуальность темы. Птицеводство - одна из наиболее динамично развивающихся отраслей агропромышленного комплекса России. Рост производства птицы зависит от многих факторов, происходящих в мире, таких как: демография, экология, конъюнктура рынка, платежеспособность населения, традиции в питании людей и др. Основной задачей птицеводства является обеспечение населения биологически полноценным животным белком.

В условиях рыночной экономики требования к качеству мяса птиц сильно возросли. На сегодняшний день важным является не только количество дешевого мяса, но и его качество, которое определяет покупательский спрос, реализацию и прибыль отрасли [1].

Полноценное кормление птицы является основной проблемой на современном этапе развития птицеводства. За счет использования кормов, сбалансированных по всем элементам питания должно происходить увеличение производства мяса и сохранности поголовья птиц.

Основным антипитательным фактором, отрицательно влияющим на усвоение питательных веществ в рационе, является высокое содержание клетчатки в зерне пшеницы и ячменя [2].

В этой связи, в последнее время на территории России активно ведутся исследования по добавлению полнокомпонентных экструдированных кормов в рацион племенных птиц с целью повышения питательной ценности комбикормов. Это одно из эффективных решений этой актуальной проблемы.

Целью исследования явилось выявление развития и мясной продуктивности молодняка при добавлении в рацион полнокомпонентных экструдированных кормов, а также проверка эффективности замены в рационах мясной птицы соевого шрота на экструдированную сою.

Объект и методы исследования. Объектом исследования была птица кросса «Кобб-500» в период роста (6-21 неделя), на предприятии ООО «Ираф-Агро» Ирафский район Республика Северная Осетия–Алания, где проводились научно-производственные опыты.

Результаты и их обсуждение. Несмотря на то, что соевые бобы обладают высокой пищевой ценностью, их нельзя скармливать сырыми, ввиду того, что они содержат биологически активные вещества антипитательной направленности. В основном это ингибиторы протеаз (трипсин и химотрипсин) и гемма-глутины (лектины, сапонины), а также вещества, которые вызывают аллергические, эндокринные и рахитические расстройства. Можно минимизировать содержание этих антипитательных веществ до безопасной концентрации путем термообработки. Полножирные экструдированные соевые бобы (ПЭС) - это кормовой продукт из полножирных соевых бобов, подвергнутый экструзии, в ходе которой из них ничего не извлекается и ничего не добавляется. Технология производства полножирных экструдированных соевых бобов включает экструзию, которая протекает с избытком тепла, которое образуется при прохождении соевых бобов через ствол экструдера и давления. Процесс экструзии занимает менее 30 секунд. За это время температура в барабане экструдера повышается до 110-140°C. Этого достаточно, чтобы нейтрализовать антипитательные вещества, содержащиеся в соевых бобах, а благодаря тому, что максимальная температура поддерживается всего 5-6 секунд, продукт не расщепляет аминокислоты (табл. 1). В стволе экструдера в результате процессов прессования и измельчения происходит частичное разрушение клеточных стенок. Когда соя выходит из экструдера, в результате резкого перепада давления клеточные стенки окончательно разрушаются. Это повышает усвояемость питательных веществ, в том числе жиров (табл. 2), выделяются токоферолы (природные антиоксиданты) и лецитины (фосфатиды, необходимые для нормального функционирования нервной системы и мозга, и всасывания жиров) [6, 7].

Таблица 1 – Качественные показатели экструдированной полножирной сои

Температура экструдирования, °С	Активность уреазы, изм. рН	Содержание ингибитора трипсина, мг/г	Индекс эффективности белка	Индекс растворимости белка
Соевый боб	2,2	55,3	1,03	52,8
138	0,1	15,9	2,05	11,2
143	0,09	14,4	2,09	9,8
149	0,07	9,5	2,06	8,8

Таблица 2 – Влияние обработки на переваримость 2 полножирной сои

Переваримость, %	Соя прожаренная и молотая		Соя экструдированная
	мелкого помола	грубого помола	
Жира	63	63,9	85,7
Азота	80,1	78,9	86,8
Энергии	82	81,8	89,7

В рационах кур-несушек 6-7% экструдата достаточно для баланса метаболической энергии и линолевой кислоты. Созданная на основе экструдированной сои БВМД для кур-несушек с нормой ввода 8% позволяет полностью решить проблемы рациона по балансу аминокислот, энергии, микро- и макроэлементов и снизить себестоимость рациона на 5-12%. Доля экструдированных соевых бобов в аллювиальном корме должна составлять не более 30%. При увеличении входного уровня необходима грануляция. При кормлении индеек и других крупных птиц на ранних стадиях их роста (7-8 недель) безопасный уровень ввода экструдированной сои в корм составляет до 10%, на последующих стадиях развития - до 20% от массы комбикорма [5].

По мнению исследователей, лучшая оплата рациона с полножирным соевым кормом обусловлена более эффективным использованием энергии и белка этого корма по сравнению с соевым шротом. В другом эксперименте экструдированная соя имела преимущество перед диетами, которые включали эквивалентное количество соевой муки и животного жира.

В целом, при использовании полножирной сои в рационах бройлеров, можно сделать следующие выводы: рекомендуется скормливать только термообработанную сою с уреазной активностью рН 0,02-0,1; нормы включения сои с полным содержанием жира зависят от физической формы корма - для зерновых смесей желательно ограничить 20-25%, более высокие нормы допустимы только для гранулированных кормов. Относительно мало исследований было проведено по использованию соевых бобов в рационе цыплят. В частности, было установлено, что рационы с сырой соей снижают прирост живой массы цыплят в возрасте 11-22 недель. Однако, если соевый шрот скормливают во время яйцекладки, то их продуктивность не отличается от аналогов, которым скормливали соевый шрот в течение всего эксперимента.

Следует также отметить, что включение сырой сои в рацион кур-несушек в количестве не более 15% от всей зерновой смеси, обеспечивало удовлетворительную яйценоскость. При использовании сырой сои во время яйцекладки положительный эффект был получен при использовании синтетического метионина. Однако наилучшие результаты при оценке комплекса хозяйственно полезных признаков (яйценоскость, качество кормов, сохранность поголовья) были получены при использовании термообработанной сои с полным содержанием жира в рационах кур-несушек, а также экструдированной сои в количестве 15-20% от всей зерновой смеси [3, 4].

Исследования, проведенные в 60-70-е годы по использованию полножирной сои в кормлении птицы, касались в основном бройлеров и кур-несушек. Именно поэтому данные о пищевой ценности полножирных соевых бобов были достаточно хорошо известны птицеводам. Данные о сельскохозяйственных животных только накапливались.

Когда была разработана технология снижения питательного фактора до приемлемого уровня, полножирные соевые бобы получили широкое признание в качестве превосходного источника кор-

мовой энергии и ценного белка. При приготовлении высокопитательных рационов полножирная соя часто рассматривалась как полезный ингредиент, особенно там, где не было возможности использовать сложное оборудование для введения и смешивания жиров с другими компонентами корма. Помимо хорошей усвояемости, соевое масло очень богато линоленовой кислотой. Это незаменимая жирная кислота, которая должна присутствовать в кормах для домашней птицы.

С точки зрения пищевой ценности, на практике сырье все чаще оценивается в соответствии с наличием в нем незаменимых аминокислот, поскольку такой подход позволяет рассчитать аминокислотный баланс. Если такая информация публикуется вместе с данными о потребностях птицы и этих аминокислот, то наличие дефицита той или иной аминокислоты становится очевидным.

Интенсивное кормление бройлеров возможно при преимущественном включении в рацион соевого белка, который содержит все аминокислоты в приемлемом соотношении и количестве, за исключением метионина, дефицит которого обычно компенсируется синтетическими формами, а также Бетафина, или (частично) холинхлорида. Соевый шрот и соевый экстракт являются отличным кормом для бройлеров. По результатам исследований применялись две диеты: с использованием соевого шрота и переработанной, нежирной сои. Лучшие показатели кормовой оплаты на рационах с нежирной соей обусловлены высоким усвоением энергии и белка. Экструдированная соя давала лучшие результаты по сравнению с диетами, содержащими соевую муку и животный жир (табл. 3).

Таблица 3 – Эффективность замены в рационах бройлеров соевого шрота экструдированной соей

% соевого шрота, замещенного экструдированной соей	Экструдированная соя в рационе, %		Живая масса, кг	Конверсия корма, %
	начало	конец		
0	0	0	2,56	1,94
33	15,6	10,8	2,60	1,85
67	31,6	21,6	2,58	1,81
100	46,7	32,5	2,59	1,84

В целом использование экструдированной сои для бройлеров доказало следующие преимущества:

1. Увеличение содержания метаболической энергии до 17 МДж в 1 кг в сухом веществе корма.
2. Повышается содержание в тушах наиболее важных, незаменимых жирных кислот (линолевой, линоленовой), что повышает их биологическую питательную ценность для человека.

3. Использование экструдированной, обжаренной, автоклавированной сои в сравнении с сырой соей или альтернативными источниками - горохом, кормовыми бобами - доказывает экономическую целесообразность, увеличивая потенциальную прибыль на бройлерах на 30-40%.

Таблица 4 – Результаты кормления молодок в период роста (6–21 неделя)

Показатель	Соевый шрот	Экструдат сои	Сырая необезжиренная соя
Живая масса в возрасте 21 нед., кг	1,53	1,53	1,45
Использовано корма в возрасте с 6 по 21 нед., кг/гол.	9,77	9,68	10,04
Конверсия корма, %	6,29	6,32	6,94
Возраст получения первого яйца, дн.	135	137	143
Сохранность, %	96,0	98,0	95,0
Масса поджелудочной железы, % от живой массы	0,188	0,246	0,340

Заключение

В рационах кур-несушек 6-7% экструдата достаточно для баланса метаболической энергии и линолевой кислоты. Созданная на основе экструдированной сои БМВД для кур-несушек с нормой ввода 8% позволяет полностью решить проблемы рациона по балансу аминокислот, энергии, микро- и макроэлементов и снизить себестоимость рациона на 5-12%. Доля экструдированных соевых бобов в аллювиальном корме должна составлять не более 30%. При увеличении входного уровня необходима грануляция. При кормлении индеек и других крупных птиц на ранних стадиях их роста (7-8 недель) безопасный уровень ввода экструдированной сои в корм составляет до 10%, на последующих стадиях развития - до 20% от массы комбикорма.

В целом, при использовании полножирной сои в рационах бройлеров можно сделать следующие выводы: рекомендуется скормливать только термообработанную сою с уреазной активностью рН 0,02-0,1; нормы включения сои с полным содержанием жира зависят от физической формы корма - для зерновых смесей желательно ограничить 20-25%, более высокие нормы допустимы только для гранулированных кормов. Относительно мало исследований было проведено по использованию соевых бобов в рационе цыплят. В частности, было установлено, что рационы с сырой соей снижают прирост живой массы цыплят в возрасте 11-22 недель. Однако, если соевый шрот скормливают во время яйцекладки, то их продуктивность не отличается от аналогов, которым скормливали соевый шрот в течение всего эксперимента.

Следует также отметить, что включение сырой сои в рацион кур-несушек в количестве не более 15% от всей зерновой смеси, обеспечивало удовлетворительную яйценоскость. При использовании сырой сои во время яйцекладки положительный эффект был получен при использовании синтетического метионина. Однако, наилучшие результаты при оценке комплекса хозяйственно полезных признаков (яйценоскость, качество кормов, сохранность поголовья) были получены при использовании термообработанной сои с полным содержанием жира в рационах кур-несушек, а также экструдированной сои в количестве 15-20% от всей зерновой смеси.

Исследования также показали, что наилучшие результаты получились, если молодок кормить соевым экструдатом, а впоследствии на продуктивной стадии - испытанным соевым шротом. В целом использование экструдированных соевых бобов в рецептурах комбикормов и БМВД для молодняка и кур-несушек, обеспечило улучшение качества скорлупы и снижение расхода корма на 1 яйцо (на 7%), повышением продуктивности кур-несушек (до 4%).

Использование экструдированной сои для мясной птицы кросса «Кобб-500» показало, что эффективней замещать соевый шрот экструдированной соей в рационах на 34-41% потребности в испытанном соевом шроте и на заключительной фазе выкармливания, что улучшило конверсионные и производственные показатели, и в том числе увеличило сохранность поголовья птиц.

Литература

1. Псхациева З.В. Сорбенты различного происхождения в комбикормах для цыплят-бройлеров птицы / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, В.Р. Каиров // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №2. - С. 96-99.
2. Монари С. Справочник по использованию необезжиренной (полножирной) сои в кормлении животных, птицы и рыб / С. Монари, Д. Уайзмен / Американская соевая ассоциация. - Вена, 1993. - 44с.
3. Тедтова В.В. Изменение пищевой ценности мяса сельскохозяйственных животных и птицы / В.В. Тедтова // Материалы VI международной конференции «Инновационные технологии для устойчивого развития горных территорий». - Владикавказ, 2007. - С. 436-437.
4. Темираев В.Х. Потребительская оценка качества мяса бройлеров / В.Х. Темираев, А.А. Баева, З.Г. Дзидзоева // Мясная индустрия. - 2011. - № 10. - С. 53-57.
5. Темираев Р.Б. Хозяйственно-биологические показатели цыплят-бройлеров при использовании БАД в рационах / Р.Б. Темираев, А.А. Баева, З.Г. Дзидзоева // Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы теории и практики инновационного развития АПК». – Нальчик, 2011. - С. 60-62.
6. Темираев Р.Б. Технология комбинированного метода тестирования сои и соевого шрота / Р.Б. Темираев, И.Д. Тменов // Тезисы 2-ой научно-практической конференции преподавателей и аспирантов КЧТИ. - Черкесск, 1997. - С. 185-186.

7. Тлецерук И.Р. Нетрадиционный источник питания птицы / И.Р. Тлецерук // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №2. - С. 50-53.
8. Цогоев Н.Д. и др. Использование сои в кормлении с/х животных.- Орджоникидзе, 1985. - С. 7.

S.K. Dzampaev. PRODUCTION OF FULL-FAT SOYBEANS AND ITS APPLICATION IN POULTRY FEEDING.

The high content of fiber in wheat and barley is the main anti-nutritional factor that negatively affects the absorption of the diet nutrients, resulting in reduced meat poultry productivity and population. At the enterprise in Irafsky District of RNO-Alania, young «Cobb-500» meat poultry during the growth period 6-21 weeks was experimentally studied. One of the effective solutions to this relevant problem is to identify the development and meat productivity of young when supplementing the diet of extruded feed with all components, as well as checking the efficiency of replacing soybean meal with extruded soybean in the broilers' diet. Studies have shown that the best results consist in feeding soybean extrudate to the young, and subsequently at the productive stage – tested soybean meal. In general, the use of extruded soybeans in the formulations of mixed feeds and protein-vitamin mineral additives for young and laying hens, provided an improvement in the quality of the shell and a reduction in feed consumption per egg (by 7%), increase in the laying hens' productivity (up to 4%). The ability to meet entirely the needs of birds in linoleic acid by feeding soybean extrudate (homogeneous oily mass containing 9,5-10,5% of this acid), to improve metabolic processes, maintain fatness and weight of carcasses. Use of extruded soybean for «Cobb-500» poultry found that the replacement of soybean meal with 34-41% of extruded soybean in the diet can improve conversion and production performance, including the safety of poultry population.

Keywords: full-fat extruded soybean, anti-nutritional, diet, amino acids, extruder, biologically active substances, nutrients.

Дзампаев Сослан Казбекович, аспирант по специальности ветеринария и зоотехния ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства, ВНИЦ РАН. 363110, РСО–Алания, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1, т. (8672) 23-04-20. E-mail: sdz2018@bk.ru.

Soslan Kazbekovich Dzampaev, postgraduate student in veterinary medicine and animal science, FSBSI «North-Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture», Vladikavkaz Research Centre of RAS. Republic of North Ossetia–Alania, vil. Mikhailovskoye, 1 Williams str., tel. (8672) 23-04-20. E-mail: sdz2018@bk.ru.

УДК 636.4:636.084

Дзагуров Б.А. , Калоев С.А.

ГРАНУЛИРОВАННАЯ СУХАЯ БАРДА В СОЧЕТАНИИ С БЕНТОНИТОМ В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Изучение возможности замены протеина зерновой злаковой части комбикорма, протеином сухой барды, в котором содержится более 30% протеина, тогда как в зерновой части злаковых комбикорма до 9-11% для кормления мясной птицы является актуальным. С учетом результатов, ранее проведенного рекогносцировочного опыта, по выявлению оптимальной дозы подкормки птицы сухой гранулированной бардой в сочетании с бентонитом, были проведены научно-хозяйственный и физиологические опыты на цыплятах бройлерах в ГППП. «Михайловское», Пригородного района РСО–Алания. При этом установлено, что подкормка цыплят бройлеров 5% сухой гранулированной бардой в сочетании с бентонитом (4,5%), (из расчета на сухую массу корма), способствовало достоверному увеличению живой массы цыплят на 11,3%, снижению расхода корма на 1 килограмм прироста до 10,2% по сравнению с контролем. Полученные хозяйственно-полезные признаки цыплят теоретически подтверждены результатами физиологического опыта. Ретенция азота в теле цыплят опытной группы была выше на 11,6%, кальция – 8,1, фосфора – 6,2. Отмечен большой положительный баланс микроэлементов. Коэффициенты переваримости питательных веществ были на 2-3% выше у цыплят опытной группы. Экспозиция пребывания химуса в желудоч-

но-кишечном тракте опытной группы цыплят больше на 41 минуту, скорость продвижения кормовых масс – на 0,03 см/мин меньше у цыплят опытной группы, по отношению к контролю.

Ключевые слова: сухая гранулированная барда, бентонит, цыплята-бройлеры, подкормка, обмен веществ, ретенция азота, минеральные вещества.

Актуальность исследования заключается в изучении возможности замены протеина зерновой злаковой части комбикорма, протеином сухой барды, в котором содержится более 30% протеина, тогда как в зерновой части злаковых комбикорма до 9-11%. Замена протеина зерновой части, протеином сухой барды, в сочетании с бентонитом (с учетом его химического состава и физико-химических свойств, оказывающих стимулирующее действие на пищеварительный метаболизм птицы) [4-7] обеспечила значительное уменьшение цены полнорационного комбикорма (более 800 рублей и расчета на 1 тонну). Введение бентонита в состав сухой барды в период перед гранулированием, обеспечило большую прочность гранул, значительно уменьшила их рассыпчатость, соответственно исключение потерь питательных веществ в составе мелкой фракции на дне кормушек для птицы, полное потребление цельных гранул сухой барды с бентонитом, улучшила их товарный вид и соответственно повысилась рентабельность производства птичьего мяса.

Материал и методы исследований. Объектами исследования являлись цыплята-бройлеры кросса КООБ-500, сухая послеспиртовая гранулированная зерновая барда, производимая на перерабатывающем предприятии ООО «Миранда» (РСО–Алания), в которой содержится 31% протеина, 2,13 г кальция, 2,1 г фосфора, 9-10%-сухой клетчатки; 46-53%-БЭВ [1,2] и бентонит Заманкульского месторождения, (с.Заманкул, Правобережного района, РСО–Алания [5;6]), эффективность подкормки которого, при свободном к нему доступе птицы ранее было доказано многочисленными хозяйственными, физиологическими и биохимическими исследованиями [4-8].

Для проведения научно-хозяйственного опыта, в ГППП «Михайловское», по принципу групп-аналогов сформировали 2 подопытные группы (контрольная и опытная) цыплят-бройлеров в возрасте 7 дней, по 100 голов в каждой. При этом контрольная группа цыплят получала основной рацион. Опытная группа получала комбикорм с добавлением сухой гранулированной послеспиртовой зерновой барды в дозе 5% от сухого вещества рациона (оптимальная доза, установленная в результате рекогносцировочного опыта) [1, 3] в сочетании с бентонитом в дозе 4,5%, от сухой массы барды (табл. 1).

Таблица 1 – Схема подкормки цыплят-бройлеров

Группы	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион
Опытная	ОР + 5% сухой барды + 4,5% бентонита

В период проведения научно-хозяйственного опыта, подопытные группы цыплят-бройлеров находились в одном и том же птичнике, но в разных секциях, с напольной системой содержания, параметры микроклимата соответствовали зоогигиеническим регламентам. Подопытное поголовье кормили сбалансированным, по всем питательным элементам кормом, согласно норм кормления, рекомендованным ВНИТИП (2003), (табл. 2). Поение птицы производилось из автоматических поилок без ограничений. Ежедневно производили учет поедаемых подопытным поголовьем кормов. По разнице массы задаваемых кормов и остатков в конце суток рассчитывали поедаемость кормов из расчета на одну голову.

Для установления действия подкармливаемых кормовых факторов на динамику живой массы и конверсию корма, еженедельно взвешивали 15% цыплят-бройлеров методом случайной выборки, на основании полученных данных рассчитали абсолютный и среднесуточный приросты, конверсию кормов.

Для изучения действия подкормок сухой барды в сочетании с бентонитом провели физиологический (балансовый) опыт в возрасте 36-42 дня, по методике ВИЖа, согласно которой переваренные питательные вещества определяются как разность между количеством их, поступившим с кормом и содержанием в помете. Балансовый (физиологический) опыт проводили в специально оборудованных клетках, покрытых прочной полипропиленовой пленкой. Для опыта были отобраны по пять

голов из каждой подопытной группы, с характерной для группы живой массой цыплят. Средние пробы корма и помета подвергались зооанализу, на основании которого были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ, исследовали баланс азота – по методу Кьельдаля, минеральных элементов: кальция - комплексометрическим, фосфора - фотоколориметрическим методами и микроэлементов - цинка, меди и кобальта - спектрофотометрически. Все лабораторные анализы проводили в лаборатории НИИ «Агроэкология» Горского ГАУ.

Таблица 2 – Рацион кормления подопытного поголовья птицы в заключительный (финишный) период, %

Наименование	Группа	
	контрольная	опытная
Пшеница	36,3	28,4
Кукуруза	23,5	21,4
Жмых подсолнечный	16,0	16,1
Соя экструд.	15,0	15,0
Мука мясокостная	4,5	4,7
Масло подсолнечное	2,8	3,0
Премикс	1,9	1,9
Барда кукурузная сушеная	-	5,0
Бентонит	-	4,5
В 100 г комбикорма содержится		
Обменная энергия, ккал	316,1	315,2
Сырой протеин, %	19,01	19,02
Сырой жир, %	10,5	11,0
Сырая клетчатка, %	5,12	5,13
Лизин, %	1,15	1,13
Метионин+цистин, %	0,93	0,94
Треонин, %	0,82	0,84
Кальций, %	0,88	0,93
Фосфор, %	0,44	0,49

Для изучения действия испытуемого кормового фактора (сухой гранулированной барды с бентонитом), во время проведения балансового опыта определяли скорость прохождения кормовых масс по пищеварительному тракту и экспозицию пребывания химуса в желудочно-кишечном тракте подопытной птицы. Для этого в корм добавляли и смешивали с ним пищевой краситель фуксин нейтральный. Фиксировали время начала кормления и время выделения первых и последних порций окрашенного в красный цвет помета.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из показателей отражающих влияние испытуемого кормового фактора на организм животных или птицы, считается живая масса. Показатели динамики живой массы поголовья позволяют судить об эффективности использования подкормок сухой гранулированной барды в сочетании с бентонитом в кормлении цыплят-бройлеров (табл. 3).

Из результатов, приведенных в табл.3 следует, что в динамике роста за период откорма цыплят, отмечалось прогрессивное увеличение показателя разницы между контролем и опытной группой цыплят и к концу 6-й недели живая масса цыплят опытной группы превышала контроль на 11,3% ($P < 0,01$).

На основании показателей живой массы, рассчитали абсолютный и среднесуточный приросты (табл. 4).

Таблица 3 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г

n=15

Группа	Возраст, дни					
	7	14	21	28	35	42
Контр.	119,7±2	303,3±4,0	536,6±2	914,1±3,7	1435,2±2,5	1891,2±4,5
Опытн.	119,8±2,1	319,8±4,2	579,6±2,1	995,0±4,1	1594,1±2,8	2105,3±5,4
В % к контр.	101,6	105,4	108,0	108,8	111,0	111,3

Таблица 4 – Абсолютный и среднесуточный прирост массы птицы, г

n=15

Группа	Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г
Контрольная	1771,5±5,2	49,2±0,1
Опытная	1985,1±5,4	55,4±0,1
В % к контролю	112,0	112,6

Из приведенных в табл. 4 показателей следует, что абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров опытной группы превышал контроль на 12,0% ($P < 0,05$), среднесуточный, на 12,6% ($P < 0,05$).

Затраты корма на один килограмм прироста - один из показателей в структуре себестоимости производства птичьего мяса, который составляет на ГППП «Михайловское» - 74%.

В результате ежедневного учета потребляемых кормов и их остатков, и абсолютного прироста массы тела цыплят-бройлеров, за период проведения научно-хозяйственного опыта, была рассчитана конверсия кормов, результаты которой приводятся в табл. 5.

Таблица 5 – Конверсия корма на 1 кг прироста цыплятами-бройлерами

Показатели	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
Потреблено корма, всего, г	3334,2	3342,4
Конверсия корма на 1 кг прироста, кг	1,88	1,69
В % к контролю	-	89,8

Как видно из показателей, приведенных в табл. 5, цыплята-бройлеры из опытной группы расходовали корм из расчета на 1 кг прироста, на 10,2% меньше, по сравнению с аналогами из контрольной группы.

С целью теоретического обоснования полученных результатов хозяйственно-полезных признаков подопытной птицы были проведены физиологические исследования по установлению баланса азота, кальция, фосфора, цинка, меди и кобальта, а также были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ корма подопытными цыплятами-бройлерами, результаты которых приводятся в табл. 6.

Результатами балансового опыта установлено, что подкормка цыплят-бройлеров сухой гранулированной бардой в сочетании с бентонитом способствовало достоверному увеличению ретенции азотистых веществ корма на 11,6%, кальция - 8,1%, фосфора - 6,2%, цинка - 12,5%, меди - 11,7% и кобальта - 9,2%.

Для изучения эффективности испытания кормового фактора на пищеварительный метаболизм организма считается проведение расчетов коэффициентов переваримости питательных веществ корма, на основе результатов зооанализа потребляемых кормов и выделенных экскрементов. В этой связи, с целью выявления действия скармливания сухой гранулированной барды в сочетании с бентонитом нами произведены расчеты по определению коэффициентов переваримости питательных веществ рациона, результаты которых отражены в табл. 7.

Таблица 6 – Обмен азота и минеральных элементов у цыплят-бройлеров

n=5

Группы	Потреблено с кормом, г	Выделено с пометом, г	Использовано в организме, г	% от потребленного
Азот				
Контрольная	3,22±0,13	1,67±0,11	1,52±0,15	47,8±4,3
Опытная	3,48±0,13	1,77±0,05	1,71±0,2	49,1±0,34
Кальций				
Контрольная	1,18±0,01	0,44±0,02	0,74±0,01	62,71±1,7
Опытная	1,25±0,02	0,45±0,03	0,80±0,01	64,00±0,12
Фосфор				
Контрольная	0,84±0,02	0,36±0,01	0,48±0,02	57,14±1,6
Опытная	0,87±0,01	0,36±0,03	0,51±0,05	58,62±3,32
Цинк				
Контрольная	0,38±0,01	0,156±0,01	0,224±0,01	58,94±1,5
Опытная	0,41±0,02	0,158±0,02	0,252±0,01	61,46±1,3
Медь				
Контрольная	0,130±0,01	0,062±0,01	0,068±0,01	52,30±1,7
Опытная	0,143±0,2	0,067±0,01	0,076±0,02	53,10±1,2
Кобальт				
Контрольная	0,0051±0,001	0,0029±0,001	0,0022±0,001	43,1±0,03
Опытная	0,0055±0,002	0,0031±0,001	0,0024±0,002	43,6±0,04

Таблица 7 – Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, %

n=5

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	81,03±0,16	83,8±0,5
Органическое вещество	82,8±0,13	85,1±0,23
Сырой протеин	84,1±0,23	87,7±0,22
Сырой жир	84,4±0,11	86,1±0,21
Сырая клетчатка	12,8±0,23	14,01±1,33
БЭВ	87,33±1,15	90,11±1,22

Подкормка цыплят-бройлеров гранулированной бардой в сочетании с бентонитом способствовала лучшей усвояемости питательных веществ рациона на 2-3%, что коррелирует с показателями хозяйственно-полезных признаков птицы.

При проведении балансового опыта определили скорость продвижения пищевых масс по желудочно-кишечному тракту и экспозицию пребывания химуса в пищеварительном тракте. Показатели скорости прохождения кормовых масс по желудочно-кишечному тракту и экспозицию пребывания химуса в тракте зависят от вида корма, количества и качества в нем питательных веществ, возраста и физиологического состояния птицы. При этом следует отметить, что из-за сравнительно короткого пищеварительного тракта птицы, относительно массы ее тела, экспозиция пребывания химуса относительно снижен, в результате чего не все питательные вещества способны (успевают) усваиваться организмом.

В связи с результатами ранее проведенных исследований по изучению действия бентонитовых подкормок птицы [6], на скорость продвижения кормовых масс по пищеварительному тракту и экспозицию пребывания химуса в желудочно-кишечном тракте, установлено достоверное снижение скорости продвижения кормовых масс по желудочно-кишечному - увеличение экспозиции пребывания химуса в пищеварительном тракте. С учетом сказанного, нами, в период проведения физиологического опыта, проведены исследования по изучению действия подкормок птицы сухой гранулированной бардой в сочетании с бентонитом на указываемые показатели (табл. 8).

Таблица 8 – Показатели продвижения и экспозиции пребывания кормовых масс в желудочно-кишечном тракте цыплят

n=5

Показатели	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
Длина пищеварительного тракта, см	192,9±5,3	192,3±1,4
Время продвижения химуса, мин		
1-й порции	113,3±1,51	118,1±1,35
Конечной порции	504,3±4,4	545,6±3,9
Скорость продвижения химуса, см/мин		
1-й порции	1,70±0,03	1,62±0,031
Конечной порции	0,38±0,01	0,35±0,002

Из представленных в таблице 8 результатов следует, что подкормка птицы сухой гранулированной бардой в сочетании с бентонитом способствовало увеличению экспозиции пребывания кормовых масс в желудочно-кишечном тракте: первой порции окрашенного корма - на 5 минут, последней порции корма - на 41 мин дольше в пищеварительном тракте птицы опытной группы, по отношению к контролю. Расчетами установлено некоторое снижение скорости продвижения химуса по желудочно-кишечному тракту птицы опытной группы. Из результатов проведенного исследования следует, что при добавлении в рацион кормления цыплят-бройлеров гранул из сухой барды и бентонита в смеси со скармливаемым комбикормом, способствовало снижению скорости продвижения химуса по пищеварительному тракту, соответственно увеличению всасывания питательных веществ корма.

Выводы

1. Еженедельными взвешиваниями цыплят-бройлеров установлено, что при введении в рацион кормления цыплят-бройлеров опытной группы гранул сухой послеспиртовой барды с бентонитом, достоверно увеличивалась разница живой массы цыплят опытной группы по сравнению с контролем и в конце откорма разница составила 11,3%.

2. Подкормка цыплят-бройлеров гранулами сухой послеспиртовой барды в сочетании с бентонитом улучшила конверсию корма, при котором расход корма на 1 кг прироста живой массы уменьшился на 10,2%, по отношению к контролю.

3. При добавлении в рацион кормления цыплят-бройлеров гранул из сухой послеспиртовой барды в сочетании с бентонитом, в составе комбикормов способствовало увеличению экспозиции пребывания кормовой массы в желудочно-кишечном тракте на 41 мин.

5. Результатами балансового опыта и расчетами коэффициентов переваримости питательных веществ корма установлено, что при подкормке птицы гранулами сухой барды и бентонита, улучшились показатели переваримости питательных веществ корма у поголовья опытной группы на 2-3%, по сравнению с контролем. Ретенция азотистых веществ корма в теле птицы опытной группы увеличилась на 11,6%, минеральных элементов: кальция - на 8,1%, фосфора - на 6,2%, цинка - на 12,5%, меди - на 11,7% и кобальта - 9,1% по отношению к контролю.

Литература

1. Дзагуров Б.А. Биологическое обоснование подкормки свиней и птицы бентонитами / Б.А. Дзагуров, В.А. Арсагов, О.А. Фардзинова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №1. - С. 84-87.
2. Дзагуров Б.А. Использование бентонитов при производстве гранул из сухой послеспиртовой барды / Б.А. Дзагуров, О.А. Фардзинова, С.А. Калоев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №1. - С. 27-30.
3. Дзагуров Б.А. Использование сухой гранулированной барды в составе комбикормов в рационах кормления цыплят-бройлеров / Б.А. Дзагуров, О.А. Фардзинова // Вестник научных трудов молодых ученых ФГБОУ ВО Горский ГАУ. 2018. Ч.2. - С.103-107.
4. Дзагуров Б.А. Влияние рН среды на активность пищеварительных ферментов химуса 12-перстной кишки цыплят-бройлеров при бентонитовых подкормках / Б.А. Дзагуров, И.О. Журавлева, З.А. Кцоева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №3. - С. 131-133.
5. Дзагуров Б.А. Скорость продвижения химуса по пищеварительному тракту птицы при бентонитовых подкормках / Б.А. Дзагуров // Птицеводство. 2010. №4. - С. 53-55.
6. Егорова, Т.В. Сухая послеспиртовая барда в кормлении цыплят-бройлеров и кур-несушек: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Егорова Татьяна Владимировна. – Сергиев Посад, 2003. – 201 с.
7. Ленкова Т. Послеспиртовая барда в кормлении бройлеров / Т. Ленкова, Т. Егорова, И. Сысоева // Комбикорма. – 2014. – №6. – С.63-66.

В.А. Dzagurov, S.A. Kaloev. GRANULATED DRY DISTILLERY DREGS COMBINED WITH BENTONITE IN BROILER CHICKENS FEEDING.

To study the possibility of replacing the protein in the cereal part of the mixed feed with dry distillery dregs protein, which contains more than 30% of protein, while the grain part of the mixed feed cereals contains up to 9-11% for feeding meat poultry is relevant. Due to the results of the previous reconnaissance experiment to identify the optimal dose of feeding granulated dry distillery dregs to poultry in combination with bentonite, the experimental and physiological research on broiler chickens was conducted on poultry breeding farm «Mikhailovskoye» in Prigorodny District of North Ossetia–Alania. It was found that feeding 5% of granulated dry distillery dregs in combination with bentonite (4,5%), (based on the dry weight of the feed) to broiler chickens contributed to a significant increase in the live weight of chickens by 11,3%, reduce in feed consumption by 1 kilogram of gain up to 10,2% compared to the control. The obtained economic and useful characteristics of chickens are theoretically confirmed by the results of physiological experiment. Nitrogen retention in the experimental chickens' body was higher by 11,6%, calcium – 8,1, phosphorus – 6,2. A greater positive balance of trace elements was noted. Nutrient digestibility coefficients were 2-3% higher in the experimental group of chickens. The chyme exposure in the gastrointestinal tract of the experimental group is greater by 41 minutes, the rate of feed masses motion is 0,03 cm/min less in chickens of the experimental group, in relation to the control.

Keywords: granulated dry distillery dregs, bentonite, broiler chickens, feeding, metabolism, nitrogen retention, minerals.

Дзагуров Борис Авдрахманович, д.б.н., профессор кафедры терапии и фармакологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: boris.alekseev.1961@mail.ru

Калоев Сослан Анатольевич, аспирант кафедры терапии и фармакологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: CKsoslan6021994@yandex.ru.

Boris Avdrakhmanovich Dzagurov, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Therapy and pharmacology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: boris.alekseev.1961@mail.ru.

Soslan Anatolyevich Kaloev, postgraduate student at the Department of Therapy and pharmacology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: CKsoslan6021994@yandex.ru.

УДК 636.2/636.082

Темираев В.Х., Шевхужев А.Ф., Улимбашев М.Б., Смакуев Д.Р.,
Газзаева М.С., Гадзаонов Р.Х.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА БУРОГО ШВИЦКОГО СКОТА ПРИ РАЗНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ

Представлены результаты сравнительной оценки репродуктивных качеств бурого швицкого скота в зависимости от технологии содержания. Исследования проводились в стаде бурого швицкого скота при разной технологии содержания: круглогодичном стойловом (1-я группа) и стойлово-пастбищном содержании с использованием в летний период отгонно-горного содержания (2-я группа). Установлено, что от числа осемененных телок наибольший удельный вес оплодотворенных особей после первого осеменения имел место в группе отгонно-горного содержания, у которых он был выше на 10% по сравнению со сверстницами круглогодичного стойлового содержания. В то же время, по оплодотворяемости после второго, третьего и последующего осеменений наибольшие значения, как и ожидалось, наблюдались у представительниц группы, содержащейся в стойле – в среднем 16,6%. По индексу осеменения выгодно отличались телки 2-й группы, на плодотворное осеменение которых требовалось на 0,2 дозы семени меньше ($P>0,99$). Подобные различия характерны между группами первотелок. Сервис-период, закономерно был продолжительнее в группе круглогодичного стойлового содержания, что обусловлено более высокими затратами доз семени на плодотворное осеменение. Указанные различия по периоду от отела до плодотворного осеменения между группами коров составили 19 дней ($P>0,99$). Меньшей продолжительностью межотельного периода (на 20 дней, $P>0,95$) отличались коровы стойлово-пастбищного содержания, что обусловило превосходство над сверстницами круглогодичного стойлового содержания по коэффициенту воспроизводительной способности (на 0,05 ед., $P>0,95$).

Ключевые слова: телки, первотелки, бурый швицкий, технология содержания, воспроизводительная способность.

Актуальность темы. Завоз высокопродуктивного импортного скота в нашу страну и дальнейшее его использование в стадах позволяет увеличить объемы производства молока, эффективно использовать капитальные ресурсы при наименьших затратах на единицу продукции [1-3]. Действительно, на начальном этапе эксплуатации высокопродуктивных коров выгода от их использования не вызывает сомнений. Однако в дальнейшем, когда интенсивное использование животных обуславливает ранний вывод из производственного использования, связанный с различными заболеваниями, несоответствием качества и количества кормов имеющемуся генетическому потенциалу и др. факторами, встает вопрос о рентабельности их завоза в то или иное хозяйство [4, 5]. Решение проблем воспроизводства животных, в особенности крупного рогатого скота, в силу известных причин, являются основой благополучного ведения хозяйства [6, 7]. В этой связи, необходимость изучения проблем, имеющихся в отношении плодовитости высокопродуктивного скота, не вызывает сомнений. С целью решения данной проблемы необходима поддержка наших отечественных пород на государственном уровне, так как в хороших условиях кормления и содержания они способны проявлять высокие репродуктивные качества, приспособленность к местным условиям внешней среды, продолжительное хозяйственное использование и высокую пожизненную продуктивность. Указанные качества выгодно отличают отечественные породы крупного рогатого скота от завезенного поголовья [8-10].

Настала необходимость качественного и количественного изучения отечественных стад по хозяйственно ценным признакам, определяющим экономику отрасли, и на этой основе предложить сельскохозяйственным производителям более продуктивный и адаптированный к условиям разведения крупный рогатый скот.

Важным показателем, по которому судят об эффективности или рентабельности от разведения молочной коровы, считается воспроизводительная способность, изучению которой на основе бурой швицкой породы местной популяции в условиях Северо-Кавказского региона посвящена данная работа.

Цель исследований. Провести сравнительную оценку репродуктивных качеств бурого швицкого скота в зависимости от технологии содержания в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики.

Материал и методы исследований. Достижение указанной цели исследований проводилось в стаде бурого швицкого скота при разной технологии содержания, для чего сформировали две группы телок-аналогов по 30 голов в каждой. Группы формировались одинаковыми по происхождению, физиологическому состоянию и со средней живой массой. В первую группу вошли особи круглогодого стойлового содержания, во вторую – сверстницы, содержание которых в летний пастбищный период проходило на высокогорных пастбищах. Продолжительность пастбищного содержания для животных второй группы составила 153 дня.

Молочная продуктивность подопытного поголовья за первую лактацию варьировала от 4732 кг (группа круглогодого стойлового содержания) до 4890 кг (группа отгонно-горного содержания) молока.

Обеспеченность кормами в период стойлового содержания была одинаковой, различия наблюдались в летний период содержания, когда коровы второй группы находились на пастбище. В этот период потребление кормов устанавливалось укосным методом, а затраты корма на единицу продукции – методом обратного перерасчета.

Из показателей воспроизводительной способности изучали оплодотворяемость после первого, второго, третьего и последующих осеменений, индекс осеменения, продолжительность сервис-периода, межотельного интервала и коэффициент воспроизводительной способности.

Полученный в исследованиях цифровой материал обработан биометрически в соответствии с руководством Н.А. Плохинского [11].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что технология содержания оказала существенное влияние на показатели оплодотворяемости подопытных групп телок и первотелок (табл. 1).

Таблица 1 – Оплодотворяемость и индексы осеменения телок и первотелок при разной технологии содержания

Показатель	Группа		1-я ± ко 2
	1-я	2-я	
Оплодотворяемость телок после осеменения, %:			
первого	66,7	76,7	-10,0
второго	16,6	13,3	+3,3
третьего и последующих	16,6	10,0	+6,6
Индекс осеменения, доз	1,5±0,05	1,3±0,04	+0,2**
Оплодотворяемость первотелок после осеменения, %:			
первого	60,7	69,0	-8,3
второго	25,0	17,2	+7,8
третьего и последующих	14,3	13,8	+0,5
Индекс осеменения, доз	1,8±0,06	1,5±0,05	+0,3***

Примечание (здесь и далее): * - $P > 0,95$; ** - $P > 0,99$; *** - $P > 0,999$.

От числа осемененных телок наибольший удельный вес оплодотворенных особей после первого осеменения имел место в группе отгонно-горного содержания, у которых он был выше на 10% по сравнению со сверстницами круглогодого стойлового содержания. В то же время по оплодотворяемости после второго, третьего и последующего осеменений наибольшие значения, как и ожидалось, наблюдались у представительниц группы, содержащейся в стойле – в среднем 16,6%. По индексу осеменения выгодно отличались телки 2-й группы, на плодотворное осеменение которых требовалось на 0,2 дозы семени меньше ($P > 0,99$).

Оплодотворяемость после первого осеменения первотелок в отличие от телок была выше в среднем на 6,0-7,7% при одновременном увеличении вторичных осеменений. Так, по сравнению с телками оплодотворяемость после второго осеменения первотелок увеличилась в среднем на 3,9-8,4%, что обусловлено возрастными особенностями. Одновременно с этим увеличилось количество доз семени необходимое на плодотворное осеменение первотелок. С возрастом эти различия между телками и первотелками варьировали в зависимости от технологии содержания в среднем 0,2-0,3 доз семени.

Сравнительная оценка оплодотворяемости первотелок после первого осеменения свидетельствует о превосходстве особей отгонно-горного содержания в среднем на 8,3%, тогда как после второго осеменения больше оплодотворилось животных круглогодого стойлового содержания на 7,8%. Независимо от технологии эксплуатации первотелок после 3-го и последующих осеменений оплодотворилось, практически, одинаковое количество особей – 13,8-14,3%.

Следовательно, эксплуатация телок, а в дальнейшем первотелок на протяжении пяти месяцев на высокогорных пастбищах плодотворно сказалась на их оплодотворяемости после первого осеменения с наименьшими затратами доз семени на плодотворное осеменение.

Репродуктивные способности подопытного поголовья, в связи с разной технологией содержания, отражены в табл. 2.

Таблица 2 – Репродуктивные качества коров бурой швицкой породы при разной технологии содержания

Показатель	Группа		1-я ± ко 2
	1-я (n=28)	2-я (n=29)	
Продолжительность стельности, сут.	283±2,0	282±1,7	+1
Сервис-период, сут.	98±4,6	79±3,7	+19**
Интервал между отелами, сут.	381±7,2	361±5,8	+20*
КВС (коэффициент воспроизводительной способности)	0,96±0,01	1,01±0,02	-0,05*

Продолжительность плодonoшения у обеих групп коров соответствовала физиологической видовой норме и составила в среднем 282-283 дня.

Сервис-период, закономерно был продолжительнее в группе круглогодого стойлового содержания, что обусловлено отсутствием моциона, из-за чего у животных, как известно, возникают застойные явления в организме, субинволюция и атония матки, персистентное желтое тело и ряд других патологических изменений. Именно поэтому у таких коров удлиняется сервис-период, и, как следствие, увеличивается число спермодоз, затраченных на оплодотворение. Указанные различия по периоду от отела до плодотворного осеменения между группами коров составили 19 дней ($P>0,99$), вследствие чего межотельный период, связанный с сервис-периодом высокой положительной связью, оказался с отличиями в 20 дней ($P>0,95$).

Меньшие значения, полученные по продолжительности межотельного периода у коров стойлово-пастбищного содержания, обусловили превосходство по коэффициенту воспроизводительной способности (на 0,05 ед., $P>0,95$).

Заключение

Выращивание телок и дальнейшее содержание первотелок бурой швицкой породы по технологии отгонно-горного содержания, в отличие от круглогодого стойлового (без моциона), способствует увеличению количества оплодотворенных животных, обеспечивающие более высокий коэффициент воспроизводительной способности.

Литература

1. Улимбашев М.Б. Компенсаторно-приспособительные механизмы реализации генетического потенциала отечественного и импортного скота / М.Б. Улимбашев, А.Ф. Шевхужев, Ж.Т. Алагирова, Р.А. Улимбашева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. - №3. – С. 78-94.

2. Шевхужев А.Ф. Молочная продуктивность и качество молока симментальского скота при скармливании препарата Биотал Платинум / А.Ф. Шевхужев, Д.Р. Смакуев // Зоотехния. – 2009. - № 12. – С. 16-19.
3. Погодаев В.А. Биогенный стимулятор и способ его изготовления / В.А. Погодаев, А.В. Погодаев, А. Ф. Шевхужев: патент на изобретение RUS 2471493 14.02.2011.
4. Волгин В.И. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / В.И. Волгин [и др.]. – М.: РАН, 2018. – 260с.
5. Шевхужев А.Ф. Молочное скотоводство Северного Кавказа (монография) / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. - №9. – С. 29-31.
6. Сивкин Н.В. Молочные породы крупного рогатого скота: племенные ресурсы / Н.В. Сивкин, Н.И. Стрекозов, В.И. Чинаров // Молочная промышленность. – 2011. - №6. – С. 62-64.
7. Новиков В.М. Проблемные вопросы крупномасштабной селекции бурой швицкой породы крупного рогатого скота / В.М. Новиков [и др.]. // Генетика и разведение животных. – 2016. - №1. – С. 46-51.
8. 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.
9. Каиров В.Р. Повышение эффективности рационов для лактирующих коров / В.Р. Каиров, З.А. Караева, З.Б. Гасиева, А.А. Черкасов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т.51. №3. – С. 93-97.
10. Кононенко С.И. Влияние антиоксидантов на продуктивность и некоторые гематологические показатели коров при денитрификации / С.И. Кононенко [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №4. – С. 153-157.
11. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256с.

V.Kh. Temiraev, A.F. Shevkhuzhev, M.B. Ulimbashev, D.R. Smakuev, M.S. Gazzaeva, R.Kh. Gadzaonov. REPRODUCTIVE QUALITIES OF BROWN SWISS CATTLE WHEN DIFFERENT HOUSING TECHNOLOGY.

The results of comparative evaluation of reproductive qualities of Brown Swiss cattle depending on the housing technology are given. The research was carried out in a herd of Brown Swiss cattle when different housing technologies: year-round stalled (group 1) and stalled-pasture housing with the use of summer distant-mountain housing (group 2). It was found that the highest specific weight of fertilized individuals after the first insemination was in the group of distant-mountain housing, in which it was higher by 10% compared to counterparts of year-round stalled housing. At the same time, the highest values of fertilization after the second, third and subsequent inseminations, as expected, had the representatives of the group with the stalled housing – an average 16.6%. Heifers of the second group compared favourably with the insemination index, the productive insemination of which required 0,2 less ($P>0,99$) doses of seminal fluid. Similar differences are characteristic between groups of heifers. The service period was naturally longer in the group of year-round stalled housing, due to higher costs of seminal fluid doses for productive insemination. These differences in the period from calving to productive insemination between groups of cows amounted to 19 days ($P>0,99$). The shorter intercalving period (20 days, $P>0,95$) differed cows of stalled-pasture housing, which led to the superiority over the counterparts of year-round stalled housing in the coefficient of reproductive capacity (0,05 units, $P>0,95$).

Keywords: heifers, Brown Swiss, housing technology, reproductive ability.

Темираев Виктор Хамицевич, д.с.-х.н., профессор, ректор, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru

Шевхужев Анатолий Феоодович, д.с.-х.н., профессор, гл. научный сотрудник лаборатории скотоводства, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru

Улимбашев Мурат Борисович, д.с.-х.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории промышленной технологии производства продукции животноводства, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: murat-ul@yandex.ru

Смакуев Дагир Рамазанович, д.с.-х.н., доцент, профессор кафедры агроинженерии и технологии сельскохозяйственного производства ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия». 369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36. E-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru.

Газзаева Мария Сергеевна, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии продукции и организации общественного питания, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru

Гадзаонов Радион Хизирович, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой терапии и фармакологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru.

Victor Khamitsevich Temiraev, Dr.Agr.Sci., Professor, rector of 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

Anatoly Foadovich Shevkhuzhev, Dr.Agr.Sci., Professor, chief researcher at the laboratory of cattle breeding, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol Krai, Mikhailovsk, 49 Nikonov srt. E-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru.

Murat Borisovich Ulimbashev, Dr.Agr.Sci., associate professor, leading researcher at the laboratory of Industrial technology for livestock production, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol Krai, Mikhailovsk, 49 Nikonov srt. E-mail: murat-ul@yandex.ru.

Dagir Ramazanovich Smakuev, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Agrarian engineering and technologies of agricultural production, FSBEI HE «North Caucasus State Academy». 369000, Cherkessk, 36 Stavropolskaya str. E-mail: shevkhuzhevaf@yandex.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) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru

Radion Khizirovich Gadzaonov, Dr.Vet.Sci., Professor, head of the Department of Therapy and pharmacology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru

УДК 636.146

**Хамикоева С.Р. , Тедтова В.В. , Баева З.Т. , Доева А.Н. , Эфендиев Б.Ш. ,
Осипкина Р.В. , Газзаева М.С. , Бесланев Э.В.**

СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ РУБЦОВОГО МЕТАБОЛИЗМА У ОТКАРМЛИВАЕМЫХ БЫЧКОВ ПРИ ДЕТОКСИКАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Избыточное присутствие солей тяжелых металлов в потребляемых кормах способствует снижению энергии роста откармливаемого молодняка, ухудшению санитарно-гигиенических свойств их мясной продукции и угнетающему воздействию на процессы пищеварительного метаболизма. Цель исследований – исследовать активность рубцового метаболизма бычков, откармливаемых на рационах с избыточным содержанием свинца, кадмия и цинка, в состав которых вводили адсорбент токсфин и МЭК целлюлозы Г20х. Объектом исследований выступил молодняк швицкой породы, из которых по методу параналогов в возрасте 6 месяцев были сформированы 4 группы по 10 голов в каждой. При включении в рационы с повышенным содержанием тяжелых металлов адсорбента токсфин в дозе 1 кг/т и МЭК целлюлозы Г20х в дозе 70 г/т комбикорма лучшими показателями энергии роста отличались бычки 3 опытной группы. Благодаря синергизму действия скармливание совместно адсорбента и ферментного препарата оказало стимулирующее влияние на развитие инфузорий и бактерий группы *Flavobacterium vitarumen* в преджелудках бычков 3 опытной группы. При этом выяснено, что благодаря лучшей детоксикации тяжелых металлов в организме бычки 3 опытной группы против контрольных аналогов в рубцовой жидкости имели достоверно ($P < 0,05$) более высокую активность амилаз, протеиназ и целлюлаз. В рубцовой жидкости молодняка 3 опытной группы против контрольной группы произошло увеличение концентрации пропионовой кислоты на 3,0%, при параллельном снижении количества масляной кислоты – на 4,7%. Эти данные согласуются с показателями среднесуточных приростов массы тела бычков сравниваемых групп.

Ключевые слова: бычки на откорме, соли тяжелых металлов, адсорбент, мультиэнзимный препарат, скорость роста, рубцовое пищеварение.

Актуальность темы. Требования российского потребителя в последние годы достаточно серьезно возросли к санитарно-гигиеническим свойствам говядины, производимой в различных природно-климатических условиях. При этом одним из главных факторов, определяющих качественные характеристики производимого мяса молодняка крупного рогатого скота, служит экологическая обстановка в каждом из регионов. Во многих регионах РФ, где хорошо развиты предприятия горнодобывающей и металлургической промышленности, в том числе в РСО–Алания, одним из важнейших неблагоприятных экологических факторов, способствующих ухудшению санитарно-гигиенических свойств мясной продукции, служит повышенное содержание солей тяжелых металлов в почве и кормовых культурах [1-3].

Как известно, избыточное присутствие солей тяжелых металлов в потребляемых кормах способствует снижению энергии роста и развития откармливаемого молодняка жвачных животных, ухудшению санитарно-гигиенических свойств их мясной продукции. Однако, все это служит следствием угнетающего воздействия солей тяжелых металлов на процессы пищеварительного метаболизма и антирадикальной защиты организма, особенно молодняка. Эта картина усугубляется тем, что тяжелые металлы обладают нежелательным для живого организма свойством постепенно накапливаться в органах и тканях откармливаемых бычков, почти без выведения из организма [4-7].

Наиболее эффективными детоксикантами для солей тяжелых металлов, связывающих их в желудочно-кишечном тракте и выводящих из организма жвачных животных, являются препараты адсорбенты. При этом в практику кормления откармливаемых животных вводятся адсорбенты нового поколения, которые отличаются синергизмом действия с большим перечнем биологически активных добавок, особенно с ферментными препаратами [8-11].

Цель исследований – исследовать активность рубцового метаболизма бычков, откармливаемых на рационах с избыточным содержанием свинца, кадмия и цинка, в состав которых вводили адсорбент токсфин и МЭК целловиридин Г20х.

Материал и методы исследований. Для изучения эффективности введения указанных кормовых добавок в рационы откармливаемых бычков, с целью оптимизации процессов рубцового метаболизма и ингибирования процессов перекисного окисления липидов в организме, на базе товарной фермы СПК «Весна» РСО–Алания был проведен производственный эксперимент, в ходе которого объектами исследований выступил молодняк швицкой породы на откорме. По методу параналогов из 6-месячных бычков были сформированы 4 группы по 10 голов в каждой, при этом их откорм продолжался до 18-месячного возраста.

Кормление животных сравниваемых групп осуществлялось в соответствии с существующими нормами кормления РАСХН (2003) по схеме, которая отражена в табл. 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Число голов в группе	Особенности кормления
Контрольная	10	Основной рацион с повышенным содержанием Zn, Pb и Sv (ОР)
1 опытная	10	ОР + целловиридин Г20х в дозе 70 г/т комбикорма
2 опытная	10	ОР + токсфин в дозе 1 кг/т комбикорма
3 опытная	10	ОР + целловиридин Г20х в дозе 70 г/т комбикорма + токсфин в дозе 1 кг/т комбикорма

Содержание элементов Zn, Pb и Sv в кормах определяли атомно-адсорбционным методом.

Учитывая сложность проведения отбора рубцовой жидкости, показатели рубцового метаболизма у подопытных бычков определяли по общепринятым методам у животных контрольной и лучшей по продуктивности 3 опытной группы.

Основной экспериментальный цифровой материал был обработан нами статистически по критерию Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Прежде чем изучить влияние добавок испытуемых адсорбента и ферментного препарата на изучаемые физиолого-биохимические показатели, один раз в 2 месяца производили отбор средних проб кормов, применявшихся в составе рационов подопытных кормов. В них определяли содержание Zn, Pb и Св.

По результатам химического анализа отобранных образцов кормов выяснили, что у подопытных бычков в составе зимнего рациона кормления было отмечено превышение ПДК по наличию свинцу на 63,2-64,7%, цинку – на 67,31-67,5% и кадмию – на 59,9-61,4%, а в составе же летнего рациона их превышение ПДК по данным элементам соответственно составило – на 61,2-62,6%; 65,3-66,1 и 63,3-65,4%.

Путем проведения индивидуальных взвешиваний изучили влияние адсорбента и мультиэнзимного препарата на приросты массы тела подопытных бычков (табл. 2).

Таблица 2 – Прирост живой массы и оплата корма продукцией у животных

n=10

Показатель исследуемый	Группа бычков			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Живая масса 1 головы, кг:				
в начале опыта	160,9±0,45	160,8±0,38	160,7±0,56	160,8±0,77
в конце опыта	425,6±1,89	446,3±2,78	445,5±1,77	454,8±2,6
Приросты живой массы:				
абсолютный, кг	264,7±2,4	285,5±3,4	284,8±3,7	293,0±2,4
среднесуточный, г	725,5±10,2	782,2±11,2	780,4±10,5	805,5±10,9
В % к контролю	100,0	107,8	107,6	111,1

Как показали результаты исследований, приведенных в табл. 2, при включении совместно адсорбента и мультиэнзимного препарата лучшими показателями энергии роста отличались бычки 3 опытной группы. При этом, по данным абсолютного и среднесуточного приростов массы тела, животные указанной группы опередили своих контрольных аналогов на 11,1% ($P < 0,05$).

Учитывая тот факт, что соли тяжелых металлов, попадая в сложный желудок жвачных, оказывают угнетающее воздействие на состав его микрофлоры и активность пищеварительных ферментов, исследовали изменения количества некоторых представителей микрофлоры рубца и активность энзимов протеолитического, амилазного и целлюлазного спектра (табл. 3).

Таблица 3 – Количество некоторых представителей микрофлоры рубца и активность энзимов

n=3

Показатель исследуемый	Группа бычков	
	контрольная	3 опытная
pH среды	7,22±0,12	7,24±0,23
Уровень аммиака, мг%	18,84±0,22	18,92±0,18
Число инфузорий, тыс./мл	457±4,89	705±5,55
Flavobacterium vitarumen, тыс./мл	125±0,56	163±0,76
Активность: амилаз, мг крахмала	20,78±0,27	23,89±0,34
целлюлаз, %	15,56±0,33	18,51±0,44
протеиназ, %	42,33±0,44	47,11±0,27

Как видно из данных табл. 3, на фоне избыточного содержания солей свинца, кадмия и цинка добавки ферментного препарата и адсорбента в составе рационов не оказали существенного воздействия на показатели pH среды и концентрации аммиака в содержимом преджелудков животных сравниваемых групп.

Установлено также, что благодаря синергизму действия при детоксикации солей тяжелых металлов скармливание совместно адсорбента и ферментного препарата оказало стимулирующее влияние на развитие инфузорий и бактерий группы *Flavobacterium vitarumen* в преджелудках бычков 3 опытной группы, которые превосходили контрольных аналогов по их количеству в рубцовой жидкости соответственно на 54,26% ($P<0,05$) и 29,36% ($P<0,05$).

Микрофлора преджелудков у жвачных животных является активным продуцентом ферментов, участвующих в процессах пищеварительного обмена. Поэтому определили уровень воздействия адсорбента токсфин и МЭК целловиридин Г20х. При этом выяснено, что благодаря лучшей детоксикации тяжелых металлов в организме бычки 3 опытной группы против контрольных аналогов в рубцовой жидкости имели достоверно ($P<0,05$) более высокую активность амилаз на 3,11%, протеиназ – на 4,78% и целлюлаз – на 3,35%.

Большинство представителей микрофлоры, выделяя в содержимое преджелудков амилазы и целлюлазы, содействуют интенсификации сбраживания простых и сложных сахаров кормовых культур. При этом в преджелудках образуются летучие жирные кислоты, которые во многом определяют скорость роста откармливаемого молодняка. Поэтому изучили влияние адсорбента и ферментного препарата на концентрацию ЛЖК в рубцовой жидкости животных двух сравниваемых групп (табл. 4).

Таблица 4 – Изучение влияния кормовых препаратов на содержание ЛЖК в рубцовой жидкости подопытных бычков

n=3

Показатель	Группа	
	контрольная	3 опытная
ЛЖК, ммоль/100 мл	8,11±0,56	9,79±0,57
Молярное соотношение ЛЖК, %:		
уксусной	63,5±0,54	63,3±0,60
пропионовой	20,9±0,34	23,9±0,42
масляной	12,8±0,51	8,1±0,39
валериановой	1,6±0,56	1,7±0,46
капроновой	1,2±0,33	1,0±0,40

Анализ полученных данных показал, что за счет обогащения содержимого преджелудков эндогенными и экзогенными (входящими в состав МЭК целловиридин Г20х) ферментами, а также благодаря лучшей детоксикации тяжелых металлов с помощью адсорбента токсфин, в сравнении с контролем, у животных 3 опытной группы произошло увеличение концентрации ЛЖК на 1,68 ммоль/100 мл ($P<0,05$).

Известно, что, во многом, ростостимулирующее воздействие кормов у откармливаемых бычков обусловлено интенсивностью синтеза пропионовой кислоты в содержимом рубца. Причем, благодаря совместным добавкам в рационы адсорбента и ферментного препарата в рубцовой жидкости молодняка 3 опытной группы против аналогов в контрольной группе произошло увеличение концентрации пропионовой кислоты на 3,0% ($P<0,05$) при параллельном снижении количества масляной кислоты – на 4,7% ($P<0,05$). Эти данные согласуются с показателями среднесуточных приростов массы тела бычков сравниваемых групп.

Выводы

1. При включении в рационы с повышенным содержанием тяжелых металлов совместно адсорбента токсфин в дозе 1 кг/т комбикорма и мультиэнзимного препарата целловиридин Г20х в дозе 70 г/т комбикорма лучшими показателями энергии роста отличались бычки 3 опытной группы.

2. Установлено также, что благодаря синергизму действия при детоксикации солей тяжелых металлов скармливание совместно адсорбента и ферментного препарата оказало стимулирующее влияние на развитие инфузорий и бактерий группы *Flavobacterium vitarumen* в преджелудках бычков 3 опытной группы. При этом выяснено, что благодаря лучшей детоксикации тяжелых металлов в

организме бычки 3 опытной группы против контрольных аналогов в рубцовой жидкости имели достоверно ($P<0,05$) более высокую активность амилаз на 3,11%, протеиназ – на 4,78% и целлюлаз – на 3,35%.

3. Благодаря совместным добавкам в рационы адсорбента и ферментного препарата в рубцовой жидкости молодняка 3 опытной группы против аналогов в контрольной группе произошло увеличение концентрации пропионовой кислоты на 3,0% ($P<0,05$), при параллельном снижении количества масляной кислоты – на 4,7% ($P<0,05$). Эти данные согласуются с показателями среднесуточных приростов массы тела бычков сравниваемых групп.

Литература

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

2. Баева З.Т. Продуктивность и особенности обмена веществ бычков разных пород, откармливаемых в техногенной зоне / З.Т. Баева, З.Я. Цопанова // Аграрная Россия. – 2012. – №3. – С. 45-47.

3. Dubrovin A.I. Ecological and nutritional evaluation of different beef breed bulls fattening on diets with excess heavy metals content / A.I. Dubrovin, Z.T. Baeva, E.S. Dzodzieva, Z. Ya. Biboeva // Animal Science. – 2012. – № 4. – С. 14.

4. Chabaev M.G. Effect of different adsorbent doses on the morphological and biochemical composition of blood of bull calves in detoxication of heavy metals / M.G. Chabaev, V.V. Tedtova, Z.T. Baeva, S.I. Kononenko, T.T. Tarchokov, L.V. Chopikashvili // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Т. 10. – № 5. – С. 1122-1124.

5. Дзодзиева Э.С. Сравнительная оценка качества мяса бычков, откармливаемых в техногенной зоне / Э.С. Дзодзиева [и др.] // Мясная индустрия. – 2015. – №2. – С. 46-48.

6. Кебеков М.Э. Мясные и убойные качества бычков астраханской (калмыцкой) породы и их помесей с герефордской породой, при отгонно-горном содержании / М.Э. Кебеков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №4. – С. 91-97.

7. Каиров В.Р. Потребительские качества говядины при добавках адсорбентов в рационы откармливаемых бычков / В.Р. Каиров [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №4. – С. 113-116.

8. Каиров В.Р. Повышение эффективности рационов для молодняка крупного рогатого скота / В.Р. Каиров, З.А. Караева, З.Р. Цугкиева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №1-2. – С. 150-154.

9. Каиров В.Р. Пути повышения откормочных и мясных качеств молодняка крупного рогатого скота / В.Р. Каиров, З.А. Караева, З.Р. Цугкиева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №2. – С. 117-122.

10. Каиров В.Р. Продуктивные и биохимические показатели молодняка крупного рогатого скота при комплексном использовании биологически активных добавок в кормлении / В.Р. Каиров, Р.В. Калагова, З.А. Караева, З.Р. Цугкиева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т.50. №3. – С. 98-105.

11. Каиров В.Р. Влияние адсорбентов на процессы пищеварительного и промежуточного обмена откармливаемых бычков при детоксикации тяжелых металлов / В.Р. Каиров [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №1. – С. 61-66.

S.R. Khamikoeva, V.V. Tedtova, Z.T. Baeva, A.N. Doeva, B.Sh. Efendiev, R.V. Osikina, M.S. Gazzaeva, E.V. Beslaneev. METHOD FOR IMPROVING RUMEN METABOLISM IN FATTENED BULLS DURING HEAVY METAL DETOX.

Excessive heavy metal salts in the consumed forages promotes decrease in growth energy of fattened young, deterioration in sanitary and hygienic properties of their meat production and inhibitory action on metabolic processes. The aim of the research was to study the activity of rumen metabolism in bulls fattened on diets with excessive content of lead, cadmium and zinc and supplemented with the adsorbent Toxfin and MEC Celloviridine G20x. The research object was Swiss young, which at the age of 6 months by the analogue scale was divided into 4 groups of 10 heads each. Diets containing a high level of heavy metals and supplemented

with adsorbent Toxfin at a dose of 1 kg/t and MEC Celoviridine G20x at a dose of 70 g/t feed showed the best indicators of growth energy in by bulls of the third experimental group. Due to the synergistic effect, combined feeding the adsorbent and the enzyme preparation had a stimulating effect on the development of infusoria and bacteria of Flavobacterium vitarumen group in the proventriculus of bulls from the third experimental group. It was found that due to better heavy metal detox in the body, bulls in the third experimental group versus the control counterparts had significantly ($P < 0,05$) higher activity of amylases, proteinases and cellulases in the rumen fluid. In the rumen fluid of young animals in the third experimental group versus the control group there was an increase in the concentration of propionic acid by 3,0% with a parallel decrease in the amount of butyric acid – by 4,7%. These data are consistent with the average daily weight gain of bulls in the compared groups.

Keywords: *fattening bulls, heavy metal salts, adsorbent, multienzyme preparation, growth rate, rumen digestion.*

Хамикоева Светлана Руслановна, аспирант кафедры биологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 64-13-71. E-mail: ggau@globalalania.ru.

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

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

Доева Аля Николаевна, д.б.н., профессор, зав. кафедрой физиологии спорта ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362021, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44, т. (8672) 40-75-02. E-mail: lada_vityuk@mail.ru.

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

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

Газзаева Мария Сергеевна, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии продукции и организации общественного питания, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru

Бесланев Эдуард Владимирович, д.б.н., профессор, кафедры товароведения и туризма 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

Svetlana Ruslanovna Khamikoeva, postgraduate student at the Department of Biology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 64-13-71. E-mail: ggau@globalalania.ru.

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

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

Alya Nikolaevna Doeva, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of Exercise physiology, FSBEI HE «North Ossetian State University after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 46 Vatutin str., tel. (8672) 40-75-02. E-mail: lada_vityuk@mail.ru.

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

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

Mariya Sergeevna Gazzaveva, 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) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru

Eduard Vladimirovich Beslaneev, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Commodity research and tourism, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University after V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1 «v» Lenin Avenue. tel. (8662) 40-73-07. E-mail: shahmih@mail.ru

УДК 636.146

**Чуржмова А.А. , Баева А.А. , Козырев С.Г. , Мамукаев М.Н. , Дзатгуров Б.А. ,
Коков Т.Н. , Кубатиева (Гутиева) З.А.**

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА S-МЕТИЛМЕТИОНИНА НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ В ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОМ ТРАКТЕ И МЫШЦАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

В сочетании с ферментными препаратами целесообразно вводить противоязвенные биологически активные препараты. Одним из наиболее эффективных препаратов этого направления действия является S-метилметионин (витамин U). Целью исследований явилось изучение влияния добавок в комбикорма кукурузно-сорго-подсолнечного типа ферментативного пробиотика Целлобактерин-Т и S-метилметионина на активность ферментов в желудочно-кишечном тракте и мышцах. В ходе 1 этапа опыта на ремонтном молодняке по методу групп-аналогов из цыплят суточного возраста одной партии вывода нами были сформированы 4 группы по 100 голов в каждой. С учетом сохранности молодняка и проведенного убоя для исследований количество кур в группах сократили до 90 голов. За счет синергизма действия и присутствия протеиназ, целлюлаз и амилаз в составе препарата Целлобактерин-Т у молодняка и кур-несушек 3 опытной группы активизировались процессы гидролиза сырого протеина, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) кормов против контрольных аналогов наблюдалось достоверное ($P > 0,95$) превосходство по протеиназной, целлюлазной и амилазной активности в содержимом мышечного желудка и 12-перстной кишки. Установлено, что при совместном включении в комбикорма препаратов Целлобактерин-Т и S-метилметионин у ремонтного молодняка в грудных мышцах наблюдалось стимулирование синтеза энзимов лактатдегидрогеназы и изоцитратгидрогеназы. Наряду с этим, следует обратить внимание на прямо пропорциональную связь между активностью энзимов лактатдегидрогеназы и изоцитратгидрогеназы в образцах грудной мышцы, как молодняка, так и взрослой птицы.

Ключевые слова: *молодняк и куры-несушки, ферментный пробиотик, витамин U, активность энзимов, мышечный желудок, 12-перстная кишка, грудные мышцы.*

Актуальность темы. В нашей стране, в последние 15-20 лет, из всех отраслей животноводства наиболее интенсивно развивается отрасль птицеводства. Причем, стабильно идет наращивание производства, как птичьего мяса, так и куриных яиц. Этот фактор поддержания устойчивого роста производства птицеводческой продукции требует, в первую очередь, обеспечения полноценного кормления, как ремонтного молодняка, так и взрослой птицы [1, 2].

Но, учитывая особенности рыночной экономики, подразумевающие изыскание способов снижения себестоимости производимой птицеводческой продукции, во всех регионах страны, в том числе РСО–Алания, взято направление на более широкое применение в составе комбикормов для птицы кормовых ингредиентов местного производства, что обеспечивает снижение доли затрат на транспортные расходы [3, 4].

Большинство птицеводческих предприятий РСО–Алания в рецептуру комбикормов для птицы в качестве зерновой и протеиновой основы включают зерно злаковых (кукуруза, ячмень, сорго, пшеница и др.) и бобовых (соя, горох, чечевица, кормовые бобы и др.) культуры, а также побочные продукты их переработки. Но включение большой доли указанных ингредиентов растительного происхождения в рецептуру рационов сельскохозяйственной птицы чревато опасностью существенного увеличения в их составе трудно переваримых полисахаридов, особенно клетчатки и гемицеллюлозы. В организме животных и птицы не вырабатываются ферменты (целлюлаза, β -глюканаза, геми-

целлюлаза), которые способны расщеплять перечисленные полисахариды, поэтому существенно снижается уровень переваримости и усвояемости органических и минеральных веществ кормов у сельскохозяйственной птицы [5-7].

Для устранения этого негативного фактора в рецептуру комбикормов для птицы целесообразно более широко вводить ферментные препараты, в составе которых имеются экзогенные энзимы целлюлозолитической природы. Наряду с ингибированием процессов ферментации, трудно растворимые полисахариды могут травмировать слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта и приводить к язвам желудка и кишечника [8, 9, 10]. Поэтому, в сочетании с ферментными препаратами, целесообразно вводить противоязвенные биологически активные препараты. Одним из наиболее эффективных кормовых препаратов этого направления действия является S-метилметионин (витамин U).

Целью исследований явилось изучение влияния добавок в комбикорма кукурузно-сорго-подсолнечного типа ферментативного пробиотика Целлобактерин-Т и S-метилметионина (витамина U) на активность ферментов в желудочно-кишечном тракте и мышцах.

Материал и методика исследований. При достижении указанной цели был проведен научно-производственный эксперимент, состоявший из двух этапов на молодняке и несушках, в условиях птицепредприятия ООО «Ираф-Агро» РСО–Алания по схеме, которая указана в табл. 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Число голов в группе	Особенности кормления птицы
1 этап эксперимента на молодняке птицы		
Контрольная	100	Основной рацион (ОР) - стандартные комбикорма
1 опытная	100	ОР + Целлобактерин-Т из расчета 1 кг/т корма
2 опытная	100	ОР + витамин U из расчета 150 г/т корма.
3 опытная	100	ОР + Целлобактерин-Т из расчета 1 кг/т корма + витамин U из расчета 150 г/т корма
2 этап эксперимента на курах-несушках		
Контрольная	90	Основной рацион (ОР) - стандартные комбикорма
1 опытная	90	ОР + Целлобактерин-Т из расчета 1 кг/т корма
2 опытная	90	ОР + витамин U из расчета 150 г/т корма.
3 опытная	90	ОР + Целлобактерин-Т из расчета 1 кг/т корма + витамин U из расчета 150 г/т корма

Объектами исследований служили ремонтный молодняк и куры-несушки кросса «КОББ-500». Причем, продолжительность выращивания указанного молодняка птицы составила 22-23 недели, а после этого его перевели в цех родительского стада. В ходе 1 этапа опыта на ремонтном молодняке по методу групп-аналогов из цыплят суточного возраста одной партии вывода нами были сформированы 4 группы по 100 голов в каждой. С учетом сохранности молодняка и проведенного убоя для исследований количество кур в группах сократили до 90 голов.

Кормление птицы в ходе 2 этапов научно-хозяйственного опыта осуществлялось полнорационными птичьими комбикормами, зерновую и протеиновую основы которых составляли зерно кукурузы, сорго и шрот подсолнечный.

Из каждой группы ремонтного молодняка в 150-дневном возрасте и несушек в 350-дневном возрасте были отобраны по 5 голов для контрольного убоя. После этого в содержимом мышечного желудка и 12-перстной кишки у подопытной птицы изучили активность ферментов, участвующих в процессе пищеварительного обмена по общепринятым методам. Наряду с этим, в образцах грудной мышцы по общепринятым методикам также определили активность ферментов малат- и изоцитратдегидрогеназы.

Полученные результаты исследований нами были подвергнуты математической обработке с расчетом критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Уровень переваримости и усвояемости питательных веществ кормов у сельскохозяйственной птицы напрямую связан с активностью пищеварительных энзимов в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Учитывая то, что белок является основным строительным материалом в организме, мы установили влияние ферментативного пробиотика и S-метилметионина на активность протеиназ в мышечном желудке и 12-перстной кишке у подопытной птицы (табл. 2).

Таблица 2 – Активность протеиназ в содержимом некоторых отделов пищеварительного тракта птицы, ед./г

n=5

Группа птицы	В мышечном желудке		В 12-перстной кишке	
	молодняка	кур	молодняка	кур
	в возрасте, дней	в возрасте, дней	в возрасте, дней	в возрасте, дней
	150	350	150	350
Контрольная	42,75±0,78	51,78±0,67	130,23±0,74	144,35±0,68
1 опытная	47,78±0,71	55,68±0,58	136,34±0,56	152,89±0,75
2 опытная	47,89±0,67	55,76±0,63	136,56±0,61	153,00±0,69
3 опытная	49,45±0,65	57,22±0,69	138,78±0,65	156,71±0,67

За счет синергизма действия и присутствия протеиназ в составе препарата Целлобактерин-Т у молодняка и кур 3 опытной группы активизировались процессы гидролиза протеина кормов против контрольных аналогов наблюдалось, достоверное ($P>0,95$) превосходство по протеиназной активности в содержимом мышечного желудка на 15,67 и 10,50% и 12-перстной кишки на – 6,55 и 8,56% соответственно. Это послужило оптимизации более высокой переваримости сырого протеина кормов у птицы 3 опытной группы.

В составе ферментного пробиотика Целлобактерин-Т преобладают энзимы целлюлазного спектра, что позволяет лучше разрушать клетчатку растительных компонентов комбикормов, поэтому изучили у ремонтного молодняка и несушек активность целлюлолитических ферментов в анализируемых отделах желудочно-кишечного тракта (табл. 3).

Таблица 3 – Активность целлюлаз в содержимом некоторых отделов пищеварительного тракта птицы, ед./г

n=5

Группа птицы	В мышечном желудке		В 12-перстной кишке	
	молодняка	кур	молодняка	кур
	в возрасте, дней	в возрасте, дней	в возрасте, дней	в возрасте, дней
	150	350	150	350
Контрольная	13,55±0,78	17,11±0,53	20,22±0,46	23,77±0,59
1 опытная	18,69±0,51	23,97±0,52	25,98±0,54	29,90±0,62
2 опытная	18,36±0,50	23,56±0,60	25,64±0,50	29,71±0,57
3 опытная	19,87±0,55	24,99±0,62	27,08±0,63	31,00±0,62

Благодаря наличию целлюлаз в составе препарата Целлобактерин-Т и противоязвенным свойствам S-метилметионина в ходе 1 и 2 этапов эксперимента у молодняка и взрослых кур 3 опытной группы произошло стимулирование активности энзимов этого спектра в содержимом мышечного желудка на 46,64 ($P>0,95$) и 46,05% ($P>0,95$) и 12-перстной кишки на – 33,92 ($P>0,95$) и 30,41% ($P>0,95$) соответственно.

В соответствии с методикой исследований нами также было проанализировано воздействие скармливаемых препаратов на липолитическую активность в содержимом исследуемых отделов пищеварительного тракта у подопытной птицы (табл. 4).

Таблица 4 – Активность липаз в содержимом некоторых отделов пищеварительного тракта птицы, ед./г
n=5

Группа птицы	В мышечном желудке		В 12-перстной кишке	
	молодняка	кур	молодняка	кур
	в возрасте, дней	в возрасте, дней	в возрасте, дней	в возрасте, дней
	150	350	150	350
Контрольная	22,72±0,81	38,45±0,78	74,77±0,80	82,56±0,74
1 опытная	22,56±0,72	38,39±0,69	74,71±0,79	82,63±0,74
2 опытная	22,63±0,58	38,54±0,73	74,82±0,85	82,52±0,71
3 опытная	22,69±0,77	38,63±0,63	75,00±0,74	82,70±0,69

Как показали результаты исследований, скармливание ферментативного пробиотика Целлобактерин-Т и препарата S-метилметионина, как в отдельности, так и в сочетании, особого влияния на активность липаз в анализируемых отделах пищеварительного тракта у подопытной птицы не оказало во все возрастные периоды выращивания.

Злаковые культуры богаты крахмалом, поэтому важно было исследовать влияние ферментного препарата и S-метилметионина на активность амилаз в изучаемых отделах пищеварительного тракта у подопытной птицы, потреблявшей комбикорма кукурузно-сорго-подсолнечного типа (табл. 5).

Таблица 5 – Активность амилаз в содержимом некоторых отделов пищеварительного тракта птицы, ед./г
n=5

Группа птицы	В мышечном желудке		В 12-перстной кишке	
	молодняка	кур	молодняка	кур
	в возрасте, дней	в возрасте, дней	в возрасте, дней	в возрасте, дней
	150	350	150	350
Контрольная	83,22±0,69	89,55±0,72	223,65±0,78	248,26±0,63
1 опытная	90,34±0,73	97,97±0,70	254,44±0,73	278,21±0,82
2 опытная	90,42±0,78	97,99±0,69	254,63±0,68	278,33±0,79
3 опытная	92,78±0,67	99,62±0,82	258,56±0,77	282,11±0,64

За счет синергизма действия и присутствия амилаз в составе препарата Целлобактерин-Т у молодняка и кур-несушек 3 опытной группы активизировались процессы гидролиза крахмала кормов против контрольных аналогов наблюдалось достоверное ($P>0,95$) превосходство по амилазной активности в содержимом мышечного желудка на 11,48 и 11,24% и 12-перстной кишки на – 15,61 и 13,63% соответственно. Это послужило оптимизации более высокой переваримости БЭВ кормов у птицы 3 опытной группы.

Известно, что S-метилметионин и ферментные препараты в существенной мере влияют на синтез в мышцах сельскохозяйственной птицы никотинамидзависимых энзимов малат- и изоцитратдегидрогеназы, которые косвенно позволяют судить о биологической ценности мяса (табл. 6).

Установлено, что при совместном включении в комбикорма препаратов Целлобактерин-Т и S-метилметионин у ремонтного молодняка в грудных мышцах наблюдалось стимулирование синтеза энзимов лактатдегидрогеназы и изоцитратегидрогеназы, что позволило птице 3 опытной группы достоверно ($P>0,95$) превзойти своих контрольных аналогов по этим показателям на 14,58 и 17,42% соответственно.

В ходе 2 этапа эксперимента при совместном включении в комбикорма препаратов Целлобактерин-Т и S-метилметионин у взрослых кур в грудных мышцах наблюдалось стимулирование синтеза энзимов лактатдегидрогеназы и изоцитратегидрогеназы, что позволило птице 3 опытной группы достоверно ($P>0,95$) превзойти своих контрольных аналогов по этим показателям на 19,91 и 30,14% соответственно.

Таблица 6 – Изучение активности лактат- (ммоль НАДФ/мин/г белка) и изоцитратдегидрогеназы (ммоль НАДН/мин/г белка) в грудной мышце

n=5

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1 этап эксперимента на молодняке птицы				
Лактатдегидрогеназа	110,4±1,12	122,5±1,44	122,4±1,46	126,5±1,22
Изоцитратдегидрогеназа	10,22±0,22	11,65±0,32	11,70±0,25	12,00±0,32
2 этап эксперимента на курах-несушках				
Лактатдегидрогеназа	114,5±1,33	133,5±1,44	133,8±1,57	137,3±1,36
Изоцитратдегидрогеназа	10,78±0,20	13,36±0,34	13,42±0,28	14,03±0,35

Наряду с этим, следует обратить внимание на прямо пропорциональную связь между активностью энзимов лактатдегидрогеназы и изоцитратдегидрогеназы в образцах грудной мышцы, как молодняка, так и взрослой птицы, что свидетельствует об улучшении в их организме белкового обмена.

Выводы

1. Установлено, что совместные добавки в комбикорма кукурузно-сорго-подсолнечного типа ферментативного пробиотика Целлобактерин-Т и S-метилметионина способствовали в содержимом мышечного желудка и 12-перстной кишки повышению активности протеиназ, целлюлаз и амилаз, которые усиливают переваримость сырого протеина, клетчатки и БЭВ кормов.

2. При совместном включении в комбикорма препаратов Целлобактерин-Т и S-метилметионин у ремонтного молодняка и несушек в грудных мышцах наблюдалось стимулирование синтеза энзимов лактатдегидрогеназы и изоцитратдегидрогеназы.

Литература

- Кокаева Ф.Ф. Снижение риска афлатоксикоза у цыплят-бройлеров / Ф.Ф. Кокаева, Р.Б. Темираев, А.А. Столбовская, О.Ю. Леонтьева // Мясная индустрия. – 2012. – №2. – С. 59-61.
- Темираев, Р. Хелаты в рационах птицы / Р. Темираев, С. Лохова, И. Кокоева, Д. Царукаева // Птицеводство. – 2006. – №10. – С. 35.
- Темираев Р.Б. Прием улучшения мясной продуктивности цыплят-бройлеров за счет скормливания пробиотика / Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №4. – С. 145-149.
- Баева З.Т. Особенности рубцового метаболизма коров при детоксикации ксенобиотиков / З.Т. Баева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №4. – С. 115-119.
- Тедтова В.В. Формирование продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и птицы при повышении биологической полноценности кормления: автореф. дисс. ... д-ра сельскохозяйственных наук. – Владикавказ, 2012. – 52 с.
- Вороков В.Х. Хозяйственно-биологические показатели бройлеров при скормливания пробиотика и антиоксидантов / В.Х. Вороков, А.А. Столбовская, А.А. Баева, Ю.С. Гусова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 33. – С. 119-123.
- Тедтова В.В. Морфологические и биохимические показатели крови бычков герефордской породы при детоксикации тяжелых металлов в кормах / В.В. Тедтова [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №3. - С. 127-130.
- Темираев Р.Б. Особенности роста и пищеварительного обмена у цыплят-бройлеров при добавках ферментных препаратов / Р.Б. Темираев, А.А. Баева, И.Р. Глецерук, З.Г. Дзидзоева // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2011. – № 4. – С. 72-75.
- Темираев Р. Эффективность применения ферментного препарата с витамином U / Р. Темираев, Г. Чохатариди, В. Темираев, А. Баева // Комбикорма. – 2000. – № 5. – С. 39.
- Баева А.А. Влияние ферментных препаратов на продуктивность и пищеварительный обмен цыплят-бройлеров / А.А. Баева // Аграрная Россия. – 2012. – №8. – С. 26-29.

A.A. Churyumova, A.A. Baeva, S.G. Kozyrev, M.N. Mamukaev, B.A. Dzagurov, T.N. Kokov, Z.A. Kubatieva (Gutieva). EFFECT OF THE ENZYME PREPARATION S-METHYLMETHIONINE ON ENZYME ACTIVITY IN THE DIGESTIVE TRACT AND MUSCLES OF POULTRY.

In combination with enzyme preparations, it is advisable to introduce anti-ulcer biologically active preparations. One of the most effective preparations in this action line is S-methylmethionine (vitamin U). The aim of the research was to study the effect of supplementing corn-sorghum-sunflower-based mixed feed with enzymatic probiotic Cellobacterin-T and S-methylmethionine on the activity of enzymes in the gastrointestinal tract and muscles. During the first stage of the experiment using the replacement young, the day old chickens of the same brood by the analogue scale were divided into four groups of 100 heads each. Due to the young safety and the slaughter aimed at the research, the number of chickens in the groups was reduced to 90 heads. Due to the synergistic effect and the presence of proteinases, cellulases and amylases as a part of the preparation Cellobacterin-T, in the young and laying hens of the third experimental group, the processes of hydrolysis of crude protein, crude fiber and nitrogen-free extractives in feed were activated against and, thus, there was compared to the control counterparts the significant ($P>0,95$) superiority in proteinase, cellulase and amylase activity in the contents of the muscular stomach and 12 duodenum. It is found that the joint introduction of preparations Cellobacterin-T and S-methylmethane in mixed feed, in pectoral muscles of the replacement young there was the stimulation in the enzymes synthesis of lactate dehydrogenase and isocitrate dehydrogenase. Along with this, attention should be paid to the directly proportional relationship between the activity of lactic dehydrogenase and isocitrate dehydrogenase enzymes in samples of pectoral muscle, both young and adult birds.

Keywords: young and laying hens, enzymatic probiotic, vitamin U, enzyme activity, muscular stomach, 12-duodenum, pectoral muscles.

Чурюмова Анастасия Андреевна, аспирант кафедры биологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 64-13-71. E-mail: ggau@globalalania.ru.

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

Козырев Сослан Германович, д.б.н., профессор, зав. кафедрой нормальной и патологической анатомии и физиологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: soslan-k72@mail.ru.

Мамукаев Матвей Николаевич, д.с.-х.н., профессор кафедры инфекционных и инвазионных болезней, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru.

Дзагуров Борис Авдрахманович, д.б.н., профессор кафедры инфекционных и инвазионных болезней, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: lada_vityuk@mail.ru.

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

Кубатиева (Гутиева) Залина Алимбековна, д.б.н., профессор, зав. кафедрой общей химии, Горский ГАУ, 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: lada_vityuk@mail.ru.

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

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

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

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

Boris Avdrakhmanovich Dzagurov, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Infectious and Invasive Diseases, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: lada_vityuk@mail.ru.

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

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

УДК 636.146

Каиров А.В. , Темираев Р.Б. , Мамукаев М.Н. , Кцоева И.И. , Кожокоев М.К. ,
Ламартон С.Ф. , Витюк Л.А. , Бесланев Э.В.

ПЕРЕВАРИМОСТЬ И УСВОЯЕМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОНЫ МЯСНОЙ ПТИЦЫ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ДЕТОКСИКАЦИИ Т-2 ТОКСИНА

Одним из достаточно часто встречающихся видов и крайне опасных контаминантов зерновых ингредиентов птичьих комбикормов является Т-2 токсин, который выделяется грибами рода *Fusarium sporotrichioides*. Целью исследований послужило определение влияния кормовых биологически активных добавок эпофен и лецитин на процессы пищеварительного обмена бройлеров при толерантном уровне Т-2 токсина в рационах. Объектами исследований послужили бройлеры кросса «КОББ-500». Из 400 суточных цыплят по принципу групп-аналогов мы сформировали 4 группы по 100 голов. Установлено, что в условиях риска Т-2 токсикоза для интенсификации процессов пищеварительного обмена у мясной птицы целесообразно в рецептуру комбикормов ПК-5 и ПК-6 вводить совместно антиоксидант эпофен в дозе 200 г/т корма и фосфолипид лецитин в дозе 1000 г/т корма. В ходе балансового опыта скармливание препаратов эпофен и лецитин в сочетании позволило цыплятам-бройлерам в 3 опытной группе достоверно превзойти своих контрольных аналогов по коэффициентам переваримости сухого вещества на 4,10% ($P>0,95$), органического вещества – на 4,19% ($P>0,95$), сырого протеина – на 4,23% ($P>0,95$), сырой клетчатки – на 3,32% ($P>0,95$) и БЭВ – на 4,04% ($P>0,95$). Благодаря синергизму действия антиоксиданта и фосфолипида, подкрепляемый оптимизацией процессов пищеварительного метаболизма у бройлеров 3 опытной группы наблюдалось достоверное ($P>0,95$) повышение усвояемости сырого протеина кормов, что в сравнении с аналогами контрольной группы проявилось в увеличении суточного отложения азота в организме на 6,32% и уровня использования этого элемента от принятого с кормами количества – на 3,29% ($P>0,95$).

Ключевые слова: мясная птица, Т-2 токсин, фосфолипид, антиоксидант, детоксикация, переваримость и усвояемость.

Актуальность темы. В России, как и во многих экономически развитых странах, достаточно интенсивно развиваются промышленные технологии выращивания кормовых зерновых культур. Этот фактор содействует внедрению новых сортов злаковых и бобовых культур, которые по-разному адаптируются к местным природно-климатическим характеристикам региона, условиям транспортировки и хранения [1, 2].

В условиях Республики Северная Осетия–Алания процесс адаптации новых сортов злаковых и бобовых кормовых культур к местным природно-климатическим условиям имеет свои сложности. Они обусловлены высоким уровнем влажности почвы и воздуха, что чревато заражением кормовых культур полевой плесневой флорой. Этот момент усугубляется частыми явлениями нарушения режима их хранения, поэтому в зерне кормовых культур при развитии плесени в больших концентраци-

ях накапливаются различные виды микотоксинов. Последние оказывают крайне негативное воздействие при скармливании на организм мясной птицы, снижается рост бройлеров, ухудшается качество курятины, угнетаются процессы пищеварительного обмена [3-5].

Одним из достаточно часто встречающихся видов и крайне опасных контаминантов зерновых ингредиентов птичьих комбикормов является Т-2 токсин, который выделяется грибами рода *Fusarium sporotrichioides*. Этот токсин относится специалистами к 1 классу опасности с ЛД₅₀ 0,5-6,0 мг/кг для лабораторных и сельскохозяйственных животных и птицы. Т-2 токсин по химической природе принадлежит к виду трихотеценовых микотоксинов, которые отрицательно влияют на выработку и деятельность пищеварительных ферментов [6-9].

Для профилактики и лечения Т-2 токсикоза у мясной птицы в последние годы в зоотехнической практике кормления более широко применяются биологически активные кормовые добавки, отличающиеся синергизмом действия. При детоксикации микотоксинов высокий эффект получают при скармливании антиоксидантов. Они, в сочетании с фосфолипидами из-за синергизма действия, активизируют процессы пищеварительного обмена в организме откармливаемых животных и птицы [10-12].

Цель исследований послужило определение влияния кормовых биологически активных добавок эпофен и лецитин на процессы пищеварительного обмена бройлеров при толерантном уровне Т-2 токсина в рационах.

Материал и методика исследований. В условиях птицеводческой фермы СПК «Батраз» Дигорского района РСО–Алания нами был проведен научно-производственный опыт на мясной птице, по схеме отраженной в табл. 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных опытов

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

Объектами исследований послужили цыплята-бройлеры кросса «КОББ-500». Из 400 отобранных суточных цыплят по принципу групп-аналогов мы сформировали 4 группы. В состав каждой из этих групп вводили по 100 голов. Продолжительность данного эксперимента составило 42 дня.

На фоне поставленного эксперимента на птице сравниваемых групп в возрасте 35-42 дней был выполнен балансовый опыт с использованием инертного индикатора оксида хрома, вводимого в рационы в количестве 0,5% от массы корма. По итогам химического анализа кормов, остатков кормов и помета выяснили воздействие применяемых препаратов на переваримость и усвояемость органических и минеральных веществ рациона подопытными бройлерами.

Цифровой материал, полученный в учетный период балансового опыта на мясной птице, был обработан математически с применением программного обеспечения Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. При выращивании цыплят указанного кросса на мясо применялись типовые полнорационные птичьи комбикорма, приготовленные по рецептурам ПК-5 и ПК-6. Их зерновую основу составляли зерно пшеницы, кормового сорго и подсолнечный шрот, которые были контаминированы Т-2 токсином. Благодаря смешиванию этих ингредиентов с остальными благополучными по Т-2 токсину компонентами с помощью промышленных кормовых дозаторов добились присутствия в комбикормах, приготовленных по рецептурам ПК-5 и ПК-6, толерантного уровня этого микотоксина – не более 0,1 мг/кг (согласно требований ГОСТ Р 51899-2002 «Комбикорма гранулированные»).

В ходе балансового опыта, путем проведения химического анализа средних проб кормов и помета рассчитали коэффициенты переваримости питательных веществ рационов с толерантным уровнем Т-2 токсина у подопытной птицы под влиянием антиоксиданта и фосфолипида (табл. 2).

В ходе балансового опыта скармливание препаратов эпофен и лецитин в сочетании позволило цыплятам-бройлерам в 3 опытной группе достоверно превзойти своих контрольных аналогов по ко-

эффициентам переваримости сухого вещества на 4,10% ($P>0,95$), органического вещества – на 4,19% ($P>0,95$), сырого протеина – на 4,23% ($P>0,95$), сырой клетчатки – на 3,32% ($P>0,95$) и БЭВ – на 4,04% ($P>0,95$).

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сухое вещество, %	80,44±0,38	83,63±0,63	83,74±0,44	84,54±0,41
Органическое вещество, %	81,67±0,60	84,80±0,29	84,90±0,36	85,86±0,33
Сырой протеин, %	83,85±0,38	86,89±0,45	87,01±0,42	88,08±0,49
Сырая клетчатка, %	11,67±0,47	14,44±0,38	14,47±0,47	14,99±0,52
Сырой жир, %	85,34±0,61	84,87±0,39	84,59±0,67	85,12±0,65
БЭВ, %	86,23±0,46	89,64±0,35	89,69±0,40	90,27±0,42

Одновременно с изучением уровня переваримости питательных веществ рациона при проведении балансового опыта была определена усвояемость азота кормов (табл. 3) при снижении риска микотоксикоза у подопытной птицы.

Таблица 3 – Усвояемость азота кормов подопытной птицей, г

Показатели	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом	3,27±0,031	3,28±0,040	3,30±0,028	3,29±0,032
Выделено:				
- в помёте	1,37±0,007	1,31±0,009	1,32±0,007	1,27±0,008
- в кале	0,53±0,007	0,43±0,008	0,43±0,006	0,39±0,006
- в моче	0,84±0,003	0,88±0,006	0,89±0,005	0,88±0,005
Отложено	1,90±0,003	1,97±0,002	1,98±0,003	2,02±0,004
Использовано от принятого, %	58,10±0,53	59,76±0,48	60,00±0,50	61,39±0,55

Благодаря синергизму действия антиоксиданта и фосфолипида, подкрепляемый оптимизацией процессов пищеварительного метаболизма у бройлеров 3 опытной группы наблюдалось достоверное ($P>0,95$) повышение усвояемости сырого протеина кормов, что в сравнении с аналогами контрольной группы проявилось в увеличении суточного отложения азота в организме на 6,32% и уровня использования этого элемента от принятого с кормами количества – на 3,29% ($P>0,95$).

Одним из биологически значимых для организма минеральным элементов при формировании у мясной птицы костной ткани служит кальций. От уровня его использования во многом зависит скорость развития и крепость костей. Поэтому мы определили влияние применявшихся кормовых препаратов на усвояемость данного макроэлемента (табл. 4).

Таблица 4 – Усвояемость кальция кормов подопытной птицей, г

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом	0,996±0,005	0,995±0,007	0,994±0,006	0,993±0,007
Выделено в помёте	0,527±0,004	0,515±0,005	0,513±0,003	0,503±0,004
Отложено	0,469±0,004	0,480±0,003	0,481±0,003	0,490±0,005
Использовано от принятого, %	47,09±0,42	48,24±0,29	48,39±0,37	49,34±0,32

Наибольшему уровню усвоения макроэлемента кальция способствовали совместные добавки препаратов эпофен и лецитин, что позволило в ходе балансового опыта относительно контроля цыплятам в 3 опытной группе достоверно ($P>0,95$) повысить его суточное отложение на 4,48% и эффективность использования от принятого с кормами количества – на 2,25% ($P>0,95$).

Для изучения воздействия применяемых биологически активных препаратов в ходе наших исследований на усвояемость макроэлемента фосфора у подопытных цыплят был за учетный период обменного опыта рассчитан его суточный баланс (табл. 5).

Таблица 5 – Усвояемость фосфора кормов подопытной птицей, г

Показатели	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом	0,598±0,006	0,598±0,007	0,597±0,007	0,595±0,006
Выделено в помёте	0,320±0,004	0,312±0,005	0,310±0,004	0,305±0,005
Отложено	0,278±0,003	0,286±0,002	0,287±0,001	0,290±0,003
Использовано от принятого, %	46,49±0,42	47,83±0,37	48,07±0,33	48,74±0,29

Установлено, что наибольшему уровню усвоения макроэлемента фосфора способствовали совместные добавки препаратов эпофен и лецитин. Это позволило в ходе балансового опыта относительно контроля цыплятам в 3 опытной группе достоверно ($P>0,95$) повысить его суточное отложение на 4,32% и эффективность использования фосфора принятого с кормами количества – на 2,25% ($P>0,95$).

Выводы

1. В условиях риска Т-2 токсикоза для интенсификации процессов пищеварительного обмена у мясной птицы целесообразно в рецептуру комбикормов ПК-5 и ПК-6 вводить совместно антиоксидант эпофен в дозе 200 г/т корма и фосфолипид лецитин в дозе 1000 г/т корма.

2. Совместное скармливание препаратов эпофен и лецитин в указанных дозах в ходе балансового опыта содействовало увеличению уровня переваримости и усвояемости питательных веществ рациона бройлеров 3 опытной группы.

Литература

1. Чохатариди Г.Н. Пищевая ценность мяса бройлеров при риске афлатоксикоза / Г.Н. Чохатариди, Л.А. Витюк, Ф.Т. Салбиева, В.Г. Паючек // Мясная индустрия. – 2012. – № 4. – С. 59-61.
2. Tedtova V.V. Preventive and detoxicative action of probiotics on metabolism and consumer quality of broilers meat / V.V. Tedtova, M.K. Kozhokov, L.H. Shugusheva, V.N. Kanukova, A.A. Baeva, L.A. Vityuk // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Т. 9. – № 6. – Р. 997-1001.
3. Кокаева Ф.Ф. Снижение риска афлатоксикоза у цыплят-бройлеров / Ф.Ф. Кокаева, Р.Б. Темираев, А.А. Столбовская, О.Ю. Леонтьева // Мясная индустрия. – 2012. – №2. – С. 59-61.
4. Каиров В.Р. Физиологический статус организма сельскохозяйственной птицы при комплексном скармливании биологически активных добавок / В.Р. Каиров, М.С. Газзаева, Н.Ш. Дзигоева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №1. – С. 119-124.
5. Темираев, В.Х. Физиолого-биохимические показатели цыплят-бройлеров при комплексном использовании биологически активных препаратов в кормлении / В.Х. Темираев, В.Р. Каиров, С.В. Хугаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т.51. №1. – С. 37-43.
6. Вороков В.Х. Хозяйственно-биологические показатели бройлеров при скармливании пробиотика и антиоксидантов / В.Х. Вороков, А.А. Столбовская, А.А. Баева, Ю.С. Гусова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – №33. – С. 119-123.
7. Темираев В.Х. Эффективность выращивания бройлеров на комбикормах с биологически активными добавками и адсорбентами / В.Х. Темираев, В.Р. Каиров, И.И. Кцоева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. -Т.52. №4. – С. 133-138.
8. Темираев Р.Б. Улучшение условий кормления стимулирует повышение продуктивности и об-

мена веществ бройлеров / Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №4. – С. 138-143.

9. Темираев Р.Б. Влияние условий питания цыплят-бройлеров на их хозяйственно-биологические качества при риске афлатоксикоза / Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №3. – С. 107-110.

10. Баева А.А. Пищевая и биологическая ценность птичьего мяса при детоксикации микотоксинов и тяжелых металлов / А.А. Баева, Л.А. Витюк, З.З. Туаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №3. – С. 86-90.

11. Каиров В.Р. Хозяйственно-биологические показатели мясной птицы и поросят при комплексном использовании в кормлении биологически активных препаратов / В.Р. Каиров, М.С. Газзаева, Д.Т. Леванов, С.В. Хугаева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №102 (08). IDA [article ID]: 1011407167. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/167.pdf>.

12. Каиров В.Р. Воздействие биологически активных препаратов на хозяйственно-полезные показатели бройлеров / В.Р. Каиров, В.Х. Темираев, И.И. Кцоева, Я.К. Тмираева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №2. – С. 61-66.

A.V. Kairov, R.B. Temiraev, M.N. Mamukaev, I.I. Ktsoeva, M.K. Kozhokov, S.F. Lamarton, L.A. Vityuk, E.V. Beslaneev. DIGESTIBILITY AND ACCESSIBILITY OF NUTRIENTS WHEN INTRODUCING BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS FOR DETOXIFICATION OF T-2 TOXIN IN POULTRY DIETS.

One of the quite common species and extremely dangerous contaminants of grain ingredients of poultry feed is T-2 toxin, which is isolated by fungi of *Fusarium sporotrichioides* genus. The aim of this study was to determine the effect of feed biologically active additives Epofen and Lecithin on the digestive metabolism of broilers at a tolerance level of T-2 toxin in the diet. The research objects were «COBB-500» broilers. By the analogue scale four groups of 100 heads each were formed from 400 daily chickens. It was found that at risk of T-2 toxicosis it is expedient to introduce antioxidant Epofen at a dose of 200 g/t feed and phospholipid Lecithin at a dose of 1000 g/t feed into the formulation of mixed feeds PK-5 and PK-6 to intensify digestive metabolic processes in poultry. During the balance experiment, feeding of preparations Epofen and Lecithin in combination allowed broiler chickens in the third experimental group to significantly exceed their control counterparts in coefficients of dry matter digestibility by 4,10% ($P>0,95$), organic matter – by 4,19% ($P>0,95$), crude protein – by 4,23% ($P>0,95$), crude fiber – by 3,32% ($P>0,95$) and nitrogen-free extractives – by 4,04% ($P>0,95$). Due to synergistic effect of antioxidant and phospholipid, combined with optimization of the processes of digestive metabolism in broilers of the third experimental group was significant ($P>0,95$) accessibility of crude protein in feed that, compared to the counterparts of the control group was manifested in the increase of daily nitrogen in the body by 6,32% and the level of using this element, from the taken amount with feed - by 3,29% ($P>0,95$).

Keywords: poultry meat, T-2 toxin, phospholipid, antioxidant, detoxification, digestibility and accessibility.

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

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

Мамукаев Матвей Николаевич, д.с.-х.н., профессор кафедры инфекционных и инвазионных болезней, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru.

Кцоева Ирина Ирбековна, к.б.н., доцент, докторант кафедры биологии, Горский ГАУ. 362000, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. т. (88672) 53-75-28. E-mail: irulik15@mail.ru.

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

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.

Витюк Лада Александровна, к.т.н., доцент кафедры технологии продуктов общественного питания ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)». 362021, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44, т. (8672) 40-75-02. E-mail: lada_vityuk@mail.ru.

Бесланев Эдуард Владимирович, д.б.н., профессор кафедры товароведения и туризма 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.

Arthur Valeryevich Kairov, postgraduate student at the Department of Biology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 64-13-71. E-mail: ggau@globalalania.ru.

Rustem Borisovich Temiraev, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Biology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru.

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

Irina Irbekovna Ktsoeva, Cand.Biol.Sci., associate professor, doctoral student at the Department of Biology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (88672) 53-75-28. E-mail: irulik15@mail.ru.

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

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

Lada Aleksandrovna Vityuk, Cand.Tech.Sci., associate professor at the Department of Technology of catering products, FSBEI HE «North-Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University)». 362021, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44 Nikolaev str., tel. (8672) 40-75-02. E-mail: lada_vityuk@mail.ru.

Eduard Vladimirovich Beslaneev, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Commodity research and tourism, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University after V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1 «в» Lenin Avenue. tel. (8662) 40-73-07. E-mail: shahmih@mail.ru.

УДК 636.025

**Шабанов М.О. , Баева З.Т. , Гадзаонов Р.Х. , Цуткиева В.Б. ,
Дзагуров Б.А. , Кесаев Х.Е. , Коков Т.Н.**

ВЛИЯНИЕ АДСОРБЕНТА И ПРЕПАРАТА ЛЕЦИТИН НА РУБЦОВЫЙ МЕТАБОЛИЗМ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЕЧЕНИ ОТКОРМОЧНЫХ БЫЧКОВ ПРИ НАРУШЕНИИ ЭКОЛОГИИ ИХ ПИТАНИЯ

В качестве препаратов для детоксикации тяжелых металлов применяются адсорбенты, которые обладают синергизмом действия с большим перечнем биологически активных соединений. При этом, на рубцовый метаболизм и функционирование печени жвачных животных оказывают фосфолипиды. Цель исследований – определить влияние адсорбента Токсисорб и препарата лецитин на рубцовый метаболизм и химический состав печени откормочных бычков при избыточном содержании тяжелых металлов в рационах питания. Объектом исследований послужил молодняк швицкой породы, из них в возрасте 6 месяцев нами были сформированы по принципу аналогов 4 группы животных по 10 голов в каждой из них. По результатам проведенных исследований установлено, что при скармливании в составе рационов с повышенным уровнем тяжелых металлов адсорбента Токсисорб в количестве 1,25 кг/т и фосфолипида лецитин в количестве 10 г/100 кг живой массы у откармливаемых бычков 3 опытной группы оптимизировались процессы рубцового метаболизма. У молодняка 3 опытной группы в содержимом преджелудков наблюдался самый высокий уровень молярного содержания ЛЖК, которые достоверно ($P>0,95$) опере-

дили своих контрольных аналогов по указанному показателю на 3,20 ммоль/100 мл, в первую очередь, благодаря большому уровню пропионовой кислоты – на 4,20%. Благодаря синергизму действия при совместных добавках в рационы с повышенным уровнем солей тяжелых металлов наблюдалась наиболее эффективная детоксикация указанных экотоксикантов. Поэтому против контрольных аналогов у откармливаемых бычков 3 опытной группы в составе средних образцов печени содержалось меньше кадмия в 2,69 раза ($P>0,95$), цинка – в 2,07 ($P>0,95$) и свинца – в 2,75 раза ($P>0,95$). При этом концентрация этих элементов в печени молодняка крупного рогатого скота 3 опытной группы ни в одном случае не превышали значений ПДК.

Ключевые слова: откормочные бычки, тяжелые металлы, адсорбент, фосфолипид, рубцовое пищеварение, химический состав печени, детоксикация.

Актуальность темы. Известно, что территория большинства регионов Российской Федерации с развитой сетью предприятий горнодобывающей и металлургической отраслей промышленности отличаются высоким уровнем загрязнения солями тяжелых металлов. Кроме того, территории предгорных зон почти всех горных регионов Северного Кавказа, относящиеся к санаторно-курортным зонам, особенно Республики Северная Осетия–Алания, характеризуются высокой концентрацией указанных экотоксикантов в почве и кормовых культур [1, 3, 5].

Исходя из этого, перед специалистами зоотехнической службы встает достаточно актуальный вопрос организации производства экологически безопасной говядины с высокими потребительскими свойствами, путем рационального подхода к составлению и балансированию рационов кормления молодняка крупного рогатого скота в условиях техногенной напряженности в указанных регионах. Это обусловлено тем, что экотоксиканты – тяжелые металлы, отличаются способностью постепенно накапливаться во всех тканях и органах откармливаемых животных [4–6].

Указанные токсиканты, попадая с растительными компонентами рационов в желудочно-кишечный тракт, оказывают угнетающее воздействие на процессы пищеварительного обмена, прежде всего, состояние рубцового обмена у откормочных бычков. Этот фактор становится также причиной снижения энергии роста молодняка животных и санитарно-гигиенических особенностей производимой говядины. Учитывая то, что печень является «биологическим фильтром» в организме животных, то тяжелые металлы задерживаются в этой железе. Благодаря этому, химический состав печени является эффективным индикатором экологии питания [7–9].

С учетом изложенного, в рационы откормочного молодняка целесообразно вводить кормовые добавки, способные эффективно связывать в желудочно-кишечном тракте тяжелые металлы и выводить их с экскрементами, оберегая его организм от кумуляции в тканях и органах этих экотоксикантов. В качестве таких препаратов применяются адсорбенты природного и синтетического происхождения, к тому же за последние годы появилось новое поколение этих кормовых добавок, которые обладают синергизмом действия с большим перечнем биологически активных соединений. При детоксикации этих ксенобиотиков на рубцовый метаболизм и функционирование печени жвачных животных оказывают фосфолипиды [10, 11].

Цель исследований – определить влияние адсорбента Токсисорб и препарата лецитин на рубцовый метаболизм и химический состав печени откормочных бычков при избыточном содержании тяжелых металлов в рационах питания.

Материал и методы исследований. Для решения указанной цели в условиях КФХ «Каргин» РСО–Алания проведен производственный эксперимент. Объектом исследований послужил молодняк швицкой породы, из них в возрасте 6 месяцев нами были сформированы по принципу аналогов 4 группы животных по 10 голов в каждой из них. Кормление же подопытных бычков проводилось с учетом детализированных норм питания. Схема кормления животных при проведении эксперимента отражена в табл. 1.

Продолжительность постановки эксперимента на откармливаемых бычках швицкой породы в условиях техногенной зоны РСО–Алания составила 12 месяцев.

В ходе постановки данного опыта раз в два месяца отбирали средние образцы всех кормов в составе рационов кормления, а образцы печени – после проведения контрольного убоя подопытного молодняка. При этом содержание тяжелых металлов (свинца, цинка и кадмия) проводили атомно-абсорбционным способом на спектрофотометре АА3-115-М1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта на бычках

n=10

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

С помощью медицинского зонда у трех бычков из каждой группы при достижении 15-месячного возраста были отобраны средние пробы рубцовой жидкости. По общепринятым методикам определили основные показатели, которые характеризуют состояние пищеварения в преджелудках.

Результаты исследований подвергнуты статистической обработке по критерию Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам химического анализа средних проб применявшихся кормов установлено, что у подопытных бычков в составе зимнего рациона было отмечено превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по наличию свинца на 62,5-65,2%, цинка – на 66,1-68,0%, а также кадмия – на 64,0-65,2% и летнего рациона – на 60,2-63,2%; 64,7-66,1 и 62,3-63,9% соответственно.

Тяжелые металлы, как и большинство ксенобиотиков, имеющие химическое происхождение, когда с потребленными кормами попадают в пищеварительный тракт у молодняка полигастричных животных, обладают способностью к угнетению процессов его метаболизма в преджелудках. При этом, учитывая данный фактор, мы определили некоторые показатели, по которым обычно судят о состоянии рубцового метаболизма для подопытных жвачных животных. Экспериментальные данные показаны в табл. 2.

Таблица 2 – Влияние кормовых добавок, применяемых в питании подопытных бычков на некоторые параметры метаболизма рубцового

n=3

Показатель исследуемый	Группа животных			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Фактически содержится				
Flavobacterium vitarumen, тыс./мл	121,50±1,64	140,51±1,34*	141,61±1,62*	147,60±1,55*
Аммиака, ммоль/л	15,45±0,67	15,54±0,64	15,42±0,63	15,60±0,57
Протеиназная активность в рубце, %	41,44±0,29	45,10±0,33*	45,21±0,38*	46,33±0,40*
pH среды рубца	6,87±0,43	6,90±0,45	6,84±0,50	6,85±0,46
Целлюлазная активность в рубце, %	16,22±0,56	19,00±0,50*	19,08±0,47*	20,23±0,43*
Инфузории, тыс./мл	302,5±2,22	332,5±2,34*	333,7±2,42*	360,6±2,45*

*P>0,95

При скармливании испытуемых кормовых препаратов произошла нормализация величины pH среды рубцовой жидкости и концентрации аммиака в ней у бычков сравниваемых групп, при этом по этим показателям между ними существенных различий не было.

В ходе проведения опыта нами было установлено, что добавки в рационы с высоким уровнем солей тяжелых металлов адсорбента Токсисорб и фосфолипидного препарата лецитин обеспечили у откармливаемых бычков 3 опытной группы против животных в контрольной группе в анализируемых образцах содержимого преджелудков более высокий рост количества бактерий рода *Flavobacterium vitarumen*. Они имели преимущество по числу данных микроорганизмов на 26,1 тыс./мл (P>0,95) и суммарной протеазной активности – на 4,89% (P>0,95) перед контролем. Поэтому, из-за факта повы-

шения количества этих витаминсинтезирующих бактерий в образцах анализируемой жидкости преджелудков в сравнении с контролем у откармливаемых на мясо животных 3 опытной группы увеличилось число их фагоцитов – простейших инфузорий – на 58,1 тыс./мл ($P>0,95$), а за счет этого в рубцовой жидкости молодняка 3 опытной группы достоверно ($P>0,95$) была наращена целлюлазная активность – на 4,01%. Этот момент нарастания активности целлюлаз свидетельствует о процессе активации в преджелудках откормочных бычков 3 опытной группы гидролиза в растительных компонентах рациона β -глюкозидных связей клетчатки с образованием в рубцовом содержимом глюкозы в существенном объеме.

Известно также, что образующиеся при гидролизе сложных легко- и трудно растворимых сахаров в рубце, глюкоза и другие простые углеводы под воздействием микрофлоры сбраживаются у молодняка жвачных с образованием летучих жирных кислот (ЛЖК) (табл. 3).

Таблица 3 – Количество ЛЖК в рубцовой жидкости у подопытных бычков

n=3

Показатель исследуемый	Группа животных			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
ЛЖК, ммоль /100 мл	11,25±0,36	13,94±0,40*	13,98±0,45*	14,45±0,46*
в т.ч. (%): уксусная	62,56±0,88	62,61±0,77	62,45±0,67	62,67±0,81
пропионовая	20,15±0,43	23,58±0,34*	23,53±0,42*	24,35±0,46*
масляная	13,38±0,35	9,97±0,30*	10,09±0,32*	9,13±0,45*
валериановая	2,41±0,46	2,30±0,42	2,44±0,45	2,38±0,57
капроновая	1,50±0,34	1,54±0,45	1,49±0,50	1,47±0,31

* $P>0,95$

Базируясь из данных анализа обменных процессов в преджелудках, у молодняка из 3 опытной группы в рубцовой жидкости наблюдался самый высокий молярный уровень ЛЖК. Они поэтому показателю достоверно ($P>0,95$) опередили своих контрольных аналогов на 3,20 ммоль/100 мл. Прежде всего, причиной этого момента явилась большая концентрация у животных лучшей группы пропионовой кислоты – на 4,20%. Это согласуется с энергией роста животных.

Одновременно в рубцовой жидкости бычков 3 опытной группы против контроля произошло ожидаемое снижение массовой доли масляной кислоты на 4,25% ($P>0,95$). Это показывает развитие направленных процессов ферментации кормов в их рубце в желательном направлении.

Следовательно, для оптимизации процессов рубцового обмена в рационы бычков, находящихся на откорме, на рационах с повышенным уровнем ионов тяжелых металлов, эффективно включать смесь указанных нами препаратов.

Учитывая свойства солей тяжелых металлов накапливаться в организме, их интоксикация, прежде всего, сказывается на функции печени – главного биологического фильтра организма молодняка жвачных животных, о чем можно судить по ее химическому составу (табл. 4).

Установлено, что более оптимальным химическим составом отличался образец печени бычков 3 опытной группы, так как у них в этой железе против контрольных аналогов наблюдалась более концентрация сухого вещества на 0,79% ($P>0,95$), уровня белка – на 1,45% ($P>0,95$), уровня гликогена – на 133 мг% ($P>0,95$) и меньше жира – на 0,64% ($P>0,95$).

Благодаря синергизму действия при совместных добавках в рационы с повышенным уровнем солей тяжелых металлов наблюдалось наиболее эффективная детоксикация указанных экотоксикантов. Поэтому против контрольных аналогов у бычков 3 опытной группы, откармливаемых на мясо, в средних образцах печени было фактически обнаружено достоверно ($P>0,95$) меньше присутствия кадмия в 2,69 раза, цинка – в 2,07, свинца – в 2,75 раза. Но при этом, наличие этих элементов в образцах печени молодняка крупного рогатого скота 3 опытной группы ни в одном случае не превышали значений ПДК.

Таблица 4 – Определение химического состава печени у бычков, %

n=3

Показатель исследуемый	Группа животных			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Получено в ходе химических исследований				
Гликоген, мг%	756±3,45	859±4,67	860,7±4,87	889±5,03
Сухое вещество	28,19±0,29	28,67±0,21*	28,70±0,24*	28,98±0,27*
Зола	1,02±0,15	0,99±0,20	1,00±0,22	1,00±0,18
Цинк (ПДК=70), мг/кг	116,8±1,5	68,7±2,7*	69,2±3,5*	56,3±2,4*
Кадмий (ПДК=0,05), мг/кг	0,097±0,004	0,048±0,003*	0,050±0,004*	0,036±0,005*
Свинец (ПДК=0,5), мг/кг	0,99±0,004	0,46±0,004*	0,49±0,003*	0,36±0,002*
Жир	3,14±0,20	2,36±0,15*	2,40±0,18*	2,50±0,17*
Белок	24,03±0,33	25,32±0,19*	25,30±0,21*	25,48±0,31*

*P>0,95

Выводы

1. Установлено, что при скармливании в составе рационов с повышенным уровнем тяжелых металлов адсорбента Токсисорб в количестве 1,25 кг/т и фосфолипида лецитин в количестве 10 г/100 кг живой массы у откармливаемых бычков 3 опытной группы оптимизировались процессы рубцового метаболизма.

2. Благодаря синергизму действия при совместных добавках в рационы с повышенным уровнем солей тяжелых металлов наблюдалась наиболее эффективная детоксикация указанных экотоксикантов. Поэтому против контрольных аналогов у бычков 3 опытной группы, откармливаемых на мясо, в средних образцах печени было обнаружено достоверно меньше кадмия, цинка и свинца.

Литература

1. Баева З.Т. Научное и практическое обоснование использования хелатных соединений в кормлении лактирующих коров: автореф. дисс. ... д-ра сельскохозяйственных наук. – Владикавказ, 2009. – 52 с.
2. Темираев Р.Б. Способ повышения потребительских качеств осетинского сыра / Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. Т.49. №3. – С. 169-173.
3. Темираев В.Х. Развитие туристско-рекреационной зоны в Кабардино-Балкарии – как обеспечение дополнительных рабочих мест / В.Х. Темираев [и др.] // Устойчивое развитие горных территорий. – Владикавказ, 2011. – Т.3. – №4. – С. 75-78.
4. Тедтова В.В. Морфологические и биохимические показатели крови бычков герефордской породы при детоксикации тяжелых металлов в кормах / В.В. Тедтова [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №3. – С. 127-130.
5. Дзодзиева Э.С. Сравнительная оценка качества мяса бычков, откармливаемых в техногенной зоне / Э.С. Дзодзиева [и др.] // Мясная индустрия. – 2015. – №2. – С. 46-48.
6. Цалиева Л.В. Использование автолизата винных дрожжей для откорма свиней / Л.В. Цалиева, Р.Б. Темираев, Ф.Р. Баликоева, Н.А. Пышманцева // Мясная индустрия. – 2011. – №11. – С. 36-38.
7. Темираев Р.Б. Использование отходов пивоварения и ферментного препарата в рационах для повышения потребительских качеств свинины / Р.Б. Темираев, Л.В. Цалиева, И.Г. Плиева, М.Р. Дзуцева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2010. Т.47. №2. – С. 85-87.
8. Баева А.А. Использование сорбентов в питании для повышения эколого-пищевой ценности мяса бройлеров / А.А. Баева [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – №101. – С. 2508-2518.
9. Баева З.Т. Особенности рубцового метаболизма коров при детоксикации ксенобиотиков / З.Т. Баева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №4. – С. 115-119.

10. Темираев Р.Б. Как обезопасить молочные продукты от загрязнения тяжелыми металлами / Р.Б. Темираев, З.Т. Баева, У.И. Тезиев, А.А. Газдаров // Молочная промышленность. – 2009. – №5. – С. 73-74.

11. Тедтова В.В. Мясная продуктивность бычков разных пород, откармливаемых в техногенной зоне / В.В. Тедтова [и др.] // Мясная индустрия. – 2013. – №3. – С. 60-62.

M.O. Shabanov, Z.T. Baeva, R.Kh. Gadzaonov, V.B. Tsugkueva, B.A. Dzagurov, Kh.E. Kesaev, T.N. Kokov. EFFECT OF ADSORBENT AND PREPARATION LECITHIN ON RUMEN METABOLISM AND LIVER CHEMISTRY OF FATTENING BULLS WHEN VIOLATING THE ECOLOGY OF THEIR NUTRITION.

As preparations for heavy metal detox, adsorbents, which have a synergistic effect with a large list of biologically active compounds are used. At the same time, phospholipids affect the rumen metabolism and liver function of ruminants. The aim of the study was to determine the effect of adsorbent Toxisorb and preparation Lecithin on the rumen metabolism and liver chemistry of fattening bulls with excessive content of heavy metals in diets. The research objects were Swiss young, which at the age of 6 months by the analogue scale was divided into 4 groups of 10 heads each. According to the research results, it was found that when feeding adsorbent Toxisorb at a dose of 1,25 kg/t and phospholipid Lecithin at a dose of 10 g/100 kg live weight as part of diets with increased heavy metal level, the in fattening bulls of the third experimental group, the processes of rumen metabolism were optimized. Young of the third experimental group had in the content of their proventriculus the highest level of molar content of volatile fatty acid, which in this indicator were significantly ($P>0,95$) in advance of their control counterparts by 3,20 mmol /100 ml, first due to the higher level of propionic acid – by 4,20%. Due to the synergistic effect of joint supplements in diets with high levels of heavy metal salts, the most effective detoxification of these ecotoxicants was observed. Therefore, versus the control counterparts in fattening bulls of the third experimental group, the average liver samples contained less cadmium by 2,69 times ($P>0,95$), zinc – by 2,07 times ($P>0,95$) and lead – by 2,75 times ($P>0,95$). The concentration of these elements in the liver of young cattle of the third experimental group in no case exceeded the MPC.

Keywords: fattening bulls, heavy metals, adsorbent, phospholipid, rumen digestion, liver chemistry, detoxification.

Шабанов Максим Олегович, аспирант кафедры биологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 64-13-71. E-mail: ggau@globalalania.ru.

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

Гадзаонов Радик Хизирович, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой терапии и фармакологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru.

Цугкьева Валентина Батырбековна, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой технологии хранения, обработки и переработки продукции растениеводства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru.

Дзагуров Борис Авдрахманович, д.б.н., профессор кафедры терапии и фармакологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: lada_vityuk@mail.ru.

Кесаев Хетаг Естаевич, д.с.-х.н., профессор кафедры технологии хранения, обработки и переработки продукции животноводства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru.

Коков Таладин Нахович, д.с.-х.н., профессор 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.

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

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

Radion Khizirovich Gadzaonov, Dr. Vet. Sci., Professor, head of the Department of Therapy and pharmacology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru

Valentina Bатыrbekovna Tsugkueva, Dr. Agri. Sci., Professor, head of the Department of Technology of storage and processing of crop products, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, the Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru

Boris Avdrakhmanovich Dzagurov, Dr. Biol. Sci., Professor at the Department of Therapy and pharmacology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: lada_vityuk@mail.ru.

Khetag Estaevich Kesaev, Dr. Agri. Sci., Professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru.

Taladin Nakhovich Kokov, Dr. Agri. Sci., Professor at the Department of Veterinary medicine, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University after V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1 «v» Lenin Avenue. tel. (8662) 40-73-07, E-mail: shahmih@mail.ru

УДК 636.025

Темираев В.Х., Козырев С.Г., Кубатиева (Гутиева) З.А., Эфендиев Б.Ш.,
Вороков А.С., Урусов Р.К.

ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО И БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

Благодаря синергизму воздействия, в сочетании с известным спектром биологически активных соединений, пробиотики (в качестве источника живых полезных микроорганизмов) улучшают в значительной мере все стороны метаболизма. При наличии риска афлатоксикозов наиболее существенный эффект они дают в присутствии обычно антиоксидантов. Цель исследований – проанализировать особенности промежуточного метаболизма у подопытной птицы при добавлении в комбикорма на основе зерна ячменя, соевого шрота и зерга сорго при наличии толерантного уровня афлатоксина В₁, витамина С и пробиотика Биоксимин «Chicken». Объектами для исследований выбрали перепелов породы «фараон», откармливаемых на мясо. В суточном возрасте из птицы сформировали 4 группы методом групп-аналогов с численностью по 40 голов перепелов в каждой. К толерантному уровню афлатоксина В₁ в кормах в 3 опытной группе перепела, получавшие витамин С в расчете 500 г/т и пробиотик Биоксимин «Chicken» в расчете 1500 г/т корма в комплексе, приспособились существенно лучше. Это подтверждается по достоверному (P<0,05) увеличению концентрации эритроцитов в крови птицы 3 опытной группы – на 0,53·10¹² /л и гемоглобина на 4,60 г/л, чем в контроле. Увеличение у перепелов 3 опытной группы концентрации общего белка в крови сопровождалось против аналогов из контрольной группы достоверным повышением объема альбуминов на 3,0% (P<0,05) и γ-глобулиновой подфракции – на 1,88 % (P<0,05). Это говорит о стимулирующем влиянии витамина С и пробиотика Биоксимин «Chicken» на защитные свойства их организма. Скармливание совместно витамина С и пробиотика явно содействовало оптимизации функциональных параметров деятельности печени. Это у перепелов 3 опытной группы против контроля проявилось в пробах печени и крови в повышении данных витамина А и витамина С.

Ключевые слова: перепела, афлатоксины, витамин С, пробиотик, морфологический состав крови, печень.

Актуальность темы. Для регионов с высокой влажностью воздуха производство и рациональное хранение зерновых культур является особенно важным направлением. Ведь для регионов с подобными климатическими особенностями возникает серьезная угроза для зерновых злаков и бобов

зерновых культур (местного культивирования) загрязнения и поражения плесневыми грибами. Но, как обнаружено, разные плесени выделяют опаснейшие яды – микотоксины, которые после поступления извне в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) с комбикормами у птицы подавляют в значительной степени иммунитет [1, 2].

Из всех известных представителей сельскохозяйственного птицеводства наиболее высоким и устойчивым иммунитетом отличаются одомашненные породы перепелов. Они легко и быстро адаптируются к условиям промышленного и технологичного производства мяса и яиц. И, именно этот вид из представителей домашней птицы лучше переносит интоксикацию микотоксинами, в том числе и афлатоксинами. Из них наибольшую опасность для продуктивности и физиолого-биохимического состояния организма мясной птицы представляет афлатоксин В₁, продуцируемый представителями плесени рода *Aspergillus*. Указанный яд плесневой разрушает активно паренхиму печени. Очень часто это приводит к явлению дистрофии. В дальнейшем, следствием токсического действия этого токсина может явиться цирроз этой жизненно важной железы в организме. А кроме того, данный микотоксин явно подавляет рост полезной микрофлоры во всех отделах ЖКТ, приводя к нарушениям у растущей птицы процессов промежуточного метаболизма [3, 4].

Исходя из этого, необходимо изыскивать новые кормовые препараты, способных существенно снизить факторы отрицательного воздействия этих микотоксинов у мясных перепелов на обмен веществ [5, 6]. А с учетом данной проблемы, для минимизации риска получения афлатоксикоза в рационы для перепелок вводят зачастую кормовые пробиотики (на основе штаммов живых микроорганизмов). Благодаря этим микроорганизмам в составе препаратов корректируется в организме в желательном направлении состав полезной микрофлоры ЖКТ. Из-за синергизма действия с большинством биологически активных соединений, пробиотики при комбинировании с прочими кормовыми биологическими добавками оптимизируют направление процессов желудочного и кишечного метаболизма. При наблюдении риска афлатоксикозов птице в рецептуру кормосмесей требуется введение пробиотиков в комплексе с антиоксидантами, что обеспечивает наиболее существенный функциональный эффект [7, 8].

Цель выполненных исследований – проанализировать особенности промежуточного метаболизма у подопытной птицы при добавлении в комбикорма на основе зерна ячменя, соевого шрота и сорго при толерантном уровне афлатоксина В₁ витамина С и пробиотика Биоксимин «Chicken».

Материал и методы исследований. Научно-производственный опыт на базе ООО МИП «Эко-Дом» при Горском ГАУ (РСО–Алания) был проведен для достижения настоящей цели исследований. При этом, в качестве объектов исследований были определены перепелки породы «фараон», откармливаемые нами на мясо. Для этого из птицы в суточном возрасте при применении метода групп-аналогов были нами сформированы 4 группы. В состав каждой из них входили по 40 голов. Продолжительность в ходе опыта их выращивания составила 42 дня.

Схема проведения производственного эксперимента на откармливаемых перепелках показана в табл. 1.

Таблица 1 – Схема выполнения научно-хозяйственного опыта

n=40

Группа	Комбикорма с толерантным уровнем афлатоксина В ₁ в количестве 0,25 мг/кг (ПК)	Дозы добавок	
		пробиотика Биоксимин «Chicken», г/т корма	витамина С, г/т корма
Контрольная	Птичий комбикорм (ПК)	-	-
1 опытная	Птичий комбикорм (ПК)	1500	-
2 опытная	Птичий комбикорм (ПК)	-	500,0
3 опытная	Птичий комбикорм (ПК)	1500	500,0

Для подопытных перепелов в составе комбикормов (ПК) основу составляли представители местных культур из семейств бобовых и злаковых растений (ячмень, сорго, соевые). При постановке опыта в рецептуре кормосмесей для птицы всех групп отмечалось присутствие афлатоксина В₁ в толерантных количествах – не более 0,25 мг/кг.

Кормление подопытных перепелов было двукратным специализированными полнорационными комбикормами. В этих рецептурах преобладали ячмень, сорго, а также соевый шрот.

Для изучения некоторых данных морфологического и биохимического состава крови у подопытных перепелов в возрасте 42 дней после проведенного контрольного убоя из каждой группы у 5 типичных представителей отбирали средние образцы периферийной крови. Физиолого-биохимические параметры для их крови были изучены, основываясь на традиционных общепринятых методах.

Результаты исследований и их обсуждение. После осуществления контрольного убоя перепелов изучали воздействие совместного применения испытуемых препаратов пробиотика и витамина на некоторые морфологические и биохимические индикаторы в крови мясной птицы. При этом указанные параметры в крови птицы показаны нами в табл. 2.

Таблица 2 – Изменения некоторых биохимических и морфологических показателей крови птицы в ходе эксперимента

n=5

Показатель исследуемый	Группа перепелов			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Гематологические параметры				
Резервная щелочность, мг%	368±11,3	358±12,0	363±13,1	370±12,9
Гемоглобин, г/л	76,63±0,48	80,45±0,35	80,74±0,18	81,23±0,43
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,37±0,43	8,42±0,28	8,51±0,44	8,34±0,34
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,45±0,19	3,80±0,40	3,82±0,42	3,98±0,33
Холестерол, моль/л	2,32±0,06	1,74±0,04	1,73±0,05	1,67±0,05
Сахар, ммоль/л	50,22±1,22	51,34±1,12	51,40±1,6	51,67±1,5
Фосфор, ммоль/л	5,28±0,04	5,67±0,03	5,70±0,06	5,77±0,07
Кальций, ммоль/л	13,33±0,06	13,96±0,14	13,99±0,10	14,15±0,07

Морфологические показатели перепелов были в пределах физиологической нормы. Однако к толерантному уровню данного вида токсинов в кормах перепела из 3 опытной группы, потреблявшие в комплексе витамин С и пробиотик Биоксимин «Chicken» в расчете 1500 г/т корма, приспособились лучше и быстрее. Это подтверждается по достоверному (P<0,05) увеличению концентрации эритроцитов в крови птицы 3 опытной группы – на 0,53 · 10¹² /л и гемоглобина на 4,60 г/л, чем в контроле.

Изучили воздействие пробиотика и витамина С на некоторые биохимические показатели у перепелов в крови, которые отражают уровень минерального обмена в организме. Отмечено также, что при комплексном потреблении этих биологически активных добавок у молодняка перепелов 3 опытной группы наблюдался прирост показателей: неорганического фосфора – на 0,49 ммоль/л и кальция на 0,83 ммоль/л. Разница при этом статистически достоверна (P<0,05).

Содержание в крови у перепелов 3 опытной группы глюкозы (сахара) из-за синергизма воздействия пробиотика с антиоксидантом было статистически достоверно выше (P<0,05) на 1,45 ммоль/л, чем у контрольных аналогов. Одновременно на известные процессы перекисного окисления липидов в печени из-за ингибирующей функции витамина С при его скармливании с пробиотиком совместно у птицы в 3 опытной группе наступило достоверное (P<0,05) уменьшение в крови присутствующего холестерина на 0,365 ммоль/л относительно контроля.

Уровень общего белка в жидкой внутренней среде и анализ изменений его фракций для перепелов в группах, задействованных в эксперименте, служит традиционно одним из наиболее существенных критериев и факторов для определения действия вводимых в комбикорма препаратов на состояние промежуточного обмена и иммунитета организма. Результаты исследований представлены в табл. 3.

Выяснено, что в процессе эксперимента, за счет совместных добавок пробиотика и антиоксиданта при наличии толерантного уровня афлатоксина В₁ в полнорационных комбикормах благоприятно сказались у перепелов на белковом обмене, что проявилось относительно контроля в крови у птицы 3 опытной группы в достоверном (P<0,05) повышении общего белка на 4,80 г/л.

Таблица 3 – Анализ у перепелов в крови общего белка и его фракций

n=5

Показатель исследуемый	Группа перепелов			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Содержится в крови, %:				
общего белка, г/л	63,45±0,45	67,69±0,30	67,75±0,35	68,25±0,51
альбуминов	46,00±0,35	48,20±0,15	47,89±0,27	49,09±0,30
α-глобулинов	20,45±0,27	17,63±0,23	18,16±0,19	16,51±0,24
β-глобулинов	13,94±0,13	13,31±0,21	13,38±0,15	13,21±0,15
γ-глобулинов	19,31±0,22	20,86±0,13	20,66±0,19	21,19±0,16
Коэффициент А/Г	0,852	0,930	0,937	0,964

Увеличение у перепелов 3 опытной группы концентрации общего белка в крови сопровождалось против аналогов из контрольной группы достоверным ($P<0,05$) повышением концентрации альбуминов на 3,0% и γ-глобулиновой подфракции – на 1,88%. Это говорит о стимулирующем влиянии витамина С и пробиотика Биоксимин «Chicken» на параметры защитных свойств в их организме.

Учитывая гепатотрофное воздействие в организме птицы афлатоксина В₁, мы изучили изменения концентрации витаминов А и С в пробах крови и печени, а результаты изысканий показаны в табл. 4.

Таблица 4 – Оценка влияния кормовых добавок на уровень витаминов А и С в пробах крови и печени

Ткань для исследований	Группа перепелов			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Содержание, ммоль/г				
Витамина А				
Кровь	55,34 ± 0,51	72,66 ± 0,35	73,02 ± 0,38	78,45 ± 0,40
Печень	155,17 ± 0,25	198,42 ± 0,34	199,41 ± 0,46	222,12 ± 0,36
Витамина С				
Кровь	1,71 ± 0,04	2,23 ± 0,05	2,31 ± 0,03	2,54 ± 0,04
Печень	14,65 ± 0,34	21,22 ± 0,21	21,96 ± 0,19	23,34 ± 0,22

При обнаружении толерантного уровня в кормах афлатоксина В₁ за счет совместного скармливания витамина С и апробируемого пробиотика мы содействовали оптимизации функциональной деятельности птичьей печени, что у перепелов в 3 опытной группе против контрольной группы объектов исследований выразилось в пробах печени и крови в достоверном ($P<0,05$) нарастании доли витамина А на 43,13 и 41,76% и витамина С – на 59,32 и 48,54% соответственно.

Выводы

Для улучшения фактора адаптации к толерантному присутствию афлатоксина В₁ в полнорационных злаково-бобовых кормосмесях для перепелов, выращиваемых на мясо, мы считаем рациональным приемом введение препаратов Биоксимин «Chicken» в дозировке 1500 г/т и витамина С в дозировке 500 г/т корма в комплексе, что способствует улучшению процессов кроветворения и функциональной деятельности печени.

Литература

1. Темираев Р.Б. Прием улучшения мясной продуктивности цыплят-бройлеров за счет скармливания пробиотика / Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №4. – С. 145-149.

2. Карпов В.Д. Влияние состава сырья на физико-химические свойства экструзионных крахмалопродуктов / В.Д. Карпов, Л.А. Витюк // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 3. – С. 16.
3. Темираев Р.Б. Технология переработки мяса бройлеров для производства функциональных продуктов питания / О.В. Сычева, Р.Б. Темираев [и др.] // Материалы международной научно-практической конференции: «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства». – Ставрополь, 2013. – С. 156-159.
4. 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.
5. Кочиева И.В. Эффективный способ замедления окислительных процессов / И.В. Кочиева [и др.] // Мясная индустрия. – 2008. – №8. – С. 62-63.
6. Темираев Р.Б. Использование автолизата пивных и винных дрожжей и ферментного препарата для повышения биолого-продуктивных показателей молодняка свиней / Р.Б. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2011. Т.48. №2. – С. 94-97.
7. Vityuk L.A., Kononenko S.I., Yarmoc A.V., Tletseruk I.R., Chopikashvili L.V. Method of increasing ecological and consumer qualities of meat and intensification of the digestive metabolism processes in broilers grown in technogeneous areas / Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Т. 9. – №6. – С. 766-770.
8. Чохатариди Г.Н. Пищевая ценность мяса бройлеров при риске афлатоксикоза / Г.Н. Чохатариди, Л.А. Витюк, Ф.Т. Салбиева, В.Г. Паючек // Мясная индустрия. – 2012. – №4. – С. 59-61.

V.Kh. Temiraev, S.G. Kozyrev, Z.A. Kubatieva (Gutieva), B.Sh. Efendiev, A.S. Vorokov, R.K. Urusov. CHANGES IN THE MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF QUAIL BLOOD WHEN FEEDING BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES.

Due to the synergetic effect, in combination with the known spectrum of biologically active compounds, probiotics (as a source of living beneficial microorganisms) significantly improve all metabolic aspects. At risk of aflatoxicosis, they usually have the most significant effect in the presence of antioxidants. The aim of the research is to analyze the features of intermediate metabolism in experimental poultry when supplementing barley grain, soybean meal and sorghum- based mixed feeds with vitamin C and probiotic Bioxymin «Chicken» at a tolerance level of aflatoxin B₁. Objects for the research were Pharaoh quails, fattened for meat. By the analogue scale day old quails were divided into 4 groups of 40 quails each. In the 3 experimental group quails that consumed vitamin C at the rate of 500 g/t together with probiotic Bioxymin «Chicken» at the rate of 1500 g/t feed much better adapted to the tolerance level of aflatoxin B₁ in the feed. This is confirmed by a significant (P<0,05) increase in the concentration of erythrocytes in the birds blood of the third experimental group – by $0,53 \cdot 10^{12}/l$ and hemoglobin – by 4,60 g/l than in the control. The increase in the concentration of total protein in the quails blood of the third experimental group was accompanied versus the counterparts from the control group by a significant increase in the volume of albumins by 3,0% (P<0,05) and γ -globulin subfraction – by 1,88 % (P<0,05). This suggests a stimulating effect of vitamin C and probiotic Bioxymin «Chicken» on the protective properties of their body. Combined feeding vitamin C and probiotic clearly contributed to optimize the functional parameters of the liver. This was manifested versus the control in liver and blood samples in the increase of vitamin A and vitamin C data in quails of the third experimental group.

Keywords: quails, aflatoxins, vitamin C, probiotic, morphological composition of blood, liver.

Темираев Виктор Хамицевич, д.с.-х.н., профессор, ректор, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: temiraev@mail.ru.

Козырев Сослан Германович, д.б.н., профессор, зав. кафедрой нормальной и патологической анатомии и физиологии, Горский ГАУ, 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: soslan-k72@mail.ru.

Кубатиева (Гутиева) Залина Алимбековна, д.б.н., профессор, зав. кафедрой общей химии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04, 53-90-04. E-mail: lada_vityuk@mail.ru.

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

Вороков Адам Схатбиевич, к.с.-х.н., гл. менеджер по кормлению в КФХ «Хоретлов». 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в, т. (8662) 40-73-07. E-mail: shahmih@mail.ru

Урусов Руслан Кашифович, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в. E-mail: shahmih@mail.ru.

Victor Khamitsevich Temiraev, Dr.Agr.Sci., Professor, rector of 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

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

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

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

Adam Skhatbievich Vorokov, Cand.Agr.Sci., chief feed manager on the farm «Khoretlov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1 «v» Lenin Avenue. tel. (8662) 40-73-07. E-mail: shahmih@mail.ru

Ruslan Kashifovich Urusov, Cand.Agr.Sci., FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University after V.M. Kokov». 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1 «v» Lenin Avenue. E-mail: shahmih@mail.ru

Й Й Й

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 615.671.636.12

Засеев А.Т., Агаева Т.И., Семенов М.П., Арсагов В.А., Уртаева А.А.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАСТОЙКИ ИЗ СКУМПИИ
И СУМАХА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИСПЕПСИИ ТЕЛЯТ
В ТЕХНОГЕННОЙ ЗОНЕ**

Основными предрасполагающими факторами возникновения диспепсии телят являются неполноценное кормление маточного поголовья, а также нарушение зоогигиенических требований по содержанию глубокостельных коров и новорожденного потомства. В данной работе нами проведены опыты на телятах, принадлежащих племях Алагирского района. После общего осмотра, по принципу пар-аналогов сформировали 2 группы телят (контроль и опыт) по 5 телят в каждой. После определения клинического статуса и лабораторного анализа крови, в опытной группе телятам назначали настойку из сбора скумпии и сумаха на 25%-ном спиртовом растворе, по 0,5 литров на голову. В контрольной группе получали ампиокс по 1,0 г, абомин – 1,0 г и папаверин гидрохлорид - 0,5 г. Их задавали с молозивом или с молоком. Одновременно всем телятам подкожно инъецировали катозал по 4 мл на голову, ежедневно в течение 5 дней. Исходя из полученных данных, нами установлено, что у телят в обеих подопытных группах нормализовалось кальциево-фосфорное соотношение, особенно у первой группы, результат которой составил $2,94 \pm 0,04$ и $1,81 \pm 0,81$ ммоль/л соответственно. Также наблюдали тенденции к повышению общего белка, альбуминов и γ -глобулиновых фракций. И, напротив, снизились показатели α -глобулинов на 20,5%. Наконец достоверно стабилизировалось кислотно-щелочное равновесие с $18,11 \pm 0,19$ об.-% CO_2 первой опытной группе на $40,04 \pm 1,1$, а во второй $34,3 \pm 0,42$ ммоль/л. Таким образом, из результатов данных следует, что применяемые препараты положительно действуют на физиологические функции у новорожденных телят. Однако, при сравнительном аспекте из двух методов наиболее эффективным является настойка из лекарственных растений – скумпии и сумаха на 25%-ном растворе, по 0,5 мл на голову, которую задавали с молозивом или молоком, в сочетании с катозалом.

Ключевые слова: диспепсия телят, морфология и биохимия крови, настойка скумпии и сумаха, ампиокс, абомин, папаверин, катозал.

Введение. Диспепсия – это остро протекающее заболевание, проявляющееся функциональным расстройством пищеварения, обезвоживанием и интоксикацией новорожденного организма. В целом данное заболевание полиэтиологического происхождения, к основным причинам которого относятся: неполноценное кормление беременных и лактирующих животных; поступление в организм беременных животных токсических веществ [4, 6-7], гипоксия, гипокинез животных, нарушение зоогигиенических правил выращивания молодняка, вскармливание молозивом от животных, больных маститом [2] и другие факторы [3].

Заболевание протекает в легкой и токсической форме. Первое характеризуется незначительным расстройством пищеварения без существенных изменений общего состояния больного. Продолжи-

тельность болезни составляет 2-3 дня. Затем может перейти в тяжелую (токсическую) форму. В таких случаях клинические признаки нарастают быстро, с внезапным ее проявлением, при котором исход болезни бывает неблагоприятным.

Из физиологических функций ведущим признаком на протяжении всей болезни является учащение дефекации и диареи. Дефекация болезненная, с наличием тенезмов и стонов, фекалии жидкие, серо-желтого или желто-оранжевого цвета с зеленоватым оттенком. Больные безучастны, угнетены, лежат, подобрав под себя конечности, вытянув шею и голову. Отмечают прогрессирующее обезвоживание, токсикоз, тахикардию. Глаза западают в орбиты, слизистые рта и носа становятся суховатыми, складка кожи медленно расправляется.

Температура тела в начале болезни соответствовала пределам физиологической нормы, с последующим понижением на 1-1,5°C [2]. В крови значительно снижается резервная щелочность до 19 об% CO₂ и ниже, а также общий белок сыворотки за счет γ -глобулинов [5].

Целью наших исследований является: установить влияние антропогенных факторов возникновения диспепсии у новорожденных телят, с изучением клинико-гематологических показателей до и после применения различных лекарственных препаратов и средств.

В задачи наших исследований входит:

- определить клинический статус и проведение лабораторного анализа крови у новорожденных телят;
- разработка методов терапии больных диспепсией с применением настойки из лекарственных растений - скумпии и сумах;
- определить эффективность используемого препарата на физиологические функции и гематологические показатели у подопытных животных;
- изучить характер положительного эффекта в сравнительном аспекте двух применяемых препаратов растительного и минерального происхождения.

Материалы и методы исследований. Эксперимент проводили в племенном хозяйстве «Березка» Алагирского района. Сформировали группы больных телят, от коров черно-пестрой породы. Диагноз установили на основании анамнестических данных, общего исследования, в которых учитывали содержание, кормление и уход за глубокостельными коровами, а также клинических признаков и лабораторного анализа материала от новорожденных телят. Болезнь дифференцировали от колибактериоза, стрептококковой инфекции, а также токсической формы диспепсии.

После определения окончательного диагноза из данных животных по принципу пар-аналогов были сформированы 2 группы (n=5). Телята первой группы получали настойку из сбора скумпии и сумаха на 25%-й ном спиртовом растворе в объеме 0,5 литра на одну голову. Во второй группе телят лечили общепринятыми методиками. Им назначали комплекс препаратов: ампиокс по 1,0 г, аболина 0,5 г и по 1,0 г папаверина гидрохлорида. Одновременно всем телятам внутримышечно вводили катозал по 4 мл на голову в течение 5-ти дней [8].

Для установления эффективности применяемых препаратов на клинический статус и гематологические показатели от подопытных телят повторно отбирали кровь. После общего осмотра и наблюдений из морфологических исследований крови вначале определили гемоглобин по методике Сали, количество эритроцитов и лейкоцитов подсчитывали в камере Горяева. Содержание гемоглобина в одном эритроците (СГЭ) рассчитывали на номограмму по Мазону [8]. Просматривали мазки крови, которые окрашивали по Романовскому-Гимзе, после чего составили лейкоцитарную формулу. Одновременно проводили биохимический анализ крови. Общий белок определяли на рефрактометре. Величину белковых фракций установили на электронно-спектрометрическом приборе. Липиды разделяли и фракционировали на дискэлектрофорезе в полиакриловом геле, по методике Е.Я. Маграчевой. Глюкозу определили по Самоджи. Содержание общего кальция установили комплексометрическим методом с применением трилона «Б» (комплексом III) и индикатором флюорексином. Неорганический фосфор исследовали с аскорбиновой кислотой по С.А. Ивановскому. Щелочной резерв определили с помощью микрометра на аппарате «Астру» [5, 11].

Результаты исследований. Прежде, чем применяли испытуемые препараты, вначале проводили исследования животных общими методиками. Следовательно, определили клинический статус у больных телят, в результате чего установили угнетение животных с ослаблением аппетита или отсутствие его. Температура тела была в среднем 39,6±0,40°C, пульс составил 151,0±3,80 мин, частота дыхательных движений соответствовала 46,5±3,01 мин, которые слабо прослушивались через

фонендоскоп. Методами аускультации зарегистрировали перистальтические звуки кишечника, которые были усилены, испражнения имели желтоватый цвет, жидкую консистенцию. По мере развития болезни у некоторых телят отмечалось непроизвольное испражнение с неприятным запахом. В дальнейшем эти животные худели, присутствовали признаки обезвоживания организма. У больных телят кожа становилась сухая, а волосы тусклыми и ломкими, большую часть времени лежали и при вынужденном подъеме вставали с трудом.

Затем мы исследовали кровь больных телят, в результате чего установили следующие изменения ее морфологического состава. При этом зафиксировали увеличение количества эритроцитов на 8,9%. И, напротив, на 7,8% снижено содержание гемоглобина в одном эритроците. Из-за снижения защитной функции крови, нами определен лейкоцитоз - $14,8 \pm 0,7 \cdot 10^9$ против нормы $10,8 \pm 0,04$, базофилия - $2,07 \pm 0,09\%$ ($10,4 \pm 0,9$), эозинофилия - $2,9 \pm 0,17\%$ ($6,1 \pm 0,08$), лимфоцитоз - $54,5 \pm 0,8\%$ ($47,3 \pm 1,61$), и, наконец, моноцитопения - $1,8 \pm 0,09\%$ ($4,6 \pm 0,9$) [4]. Результаты других показателей также отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Клинико-гематологические показатели до и после лечения диспепсии телят

$X \pm S_x$, n=5

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Физиологическая норма	Исходные данные	Через 5 дней опыта		
					1 группа	2 группа	
1	Температура	°С	$39,1 \pm 0,07$	$39,6 \pm 0,40$	$38,8 \pm 0,61$	$38,4 \pm 0,91$	
2	Дыхание	мин.	$28,4 \pm 0,54$	$46,5 \pm 3,04$	$30,4 \pm 1,01$	$35,7 \pm 1,04$	
3	Пульс	мин.	$114,2 \pm 4,81$	$151,0 \pm 3,80$	$11,8 \pm 2,61$	$126,1 \pm 5,05$	
4	Гемоглобин	г/л	$107,2 \pm 2,05$	$97,7 \pm 1,13$	$107,5 \pm 2,32$	$120,4 \pm 1,06$	
5	Эритроциты	$10^{12}/л$	$8,6 \pm 0,06$	$9,4 \pm 0,05$		$8,8 \pm 0,07$	
6	СГЭ	мг	$11,7 \pm 0,57$	$10,8 \pm 0,16$	$11,5 \pm 0,21$	$10,4 \pm 0,41$	
7	Лейкоциты	$10^9/л$	$10,8 \pm 1,03$	$14,6 \pm 0,11$	$10,4 \pm 0,10$	$12,6 \pm 0,15$	
8	Базофилы	%	$0,4 \pm 0,04$	$2,4 \pm 0,19$	$0,3 \pm 0,06$	$1,1 \pm 0,04$	
9	Эозинофилы	%	$6,1 \pm 0,71$	$2,9 \pm 0,08$	$6,4 \pm 0,81$	$5,3 \pm 0,09$	
10	Нейтрофилы	Миелоциты	%	$0,0 \pm 0,0$	$1,2 \pm 0,03$	$0,1 \pm 0,04$	$0,5 \pm 0,11$
		Юные	%	$0,6 \pm 0,04$	$0,7 \pm 0,17$	$0,3 \pm 0,04$	$0,4 \pm 0,7$
		Палочко-ядерные	%	$11,7 \pm 0,13$	$8,6 \pm 0,50$	$11,3 \pm 0,06$	$10,3 \pm 0,13$
		Сегментоядерные	%	$38,6 \pm 1,10$	$35,4 \pm 0,10$	$36,0 \pm 1,01$	$32,0 \pm 1,15$
11	Лимфоциты	%	$47,3 \pm 1,61$	$54,5 \pm 1,13$	$47,1 \pm 1,00$	$43,2 \pm 1,11$	
12	Моноциты	%	$4,6 \pm 0,09$	$1,8 \pm 0,03$	$4,4 \pm 0,31$	$4,2 \pm 0,18$	

После проведения курса лечения, т.е. на 5 сутки у испытуемых животных определили состояние клинических признаков. Отсюда следует, что не у всех телят исчезли признаки расстройства желудочно-кишечного тракта. Например, при общем осмотре подопытных животных в контрольной группе, несмотря на значительные улучшения их состояния, тем не менее, в испражнениях мы наблюдали незначительные разжижения каловых масс. Также отмечалось субфебрильное повышение общей температуры тела в среднем $38,4^\circ\text{C}$, пульс и дыхание составили $126,1 \pm 5,05$ и $35,7 \pm 1,04$ в минуту соответственно физиологическим нормативным данным. У опытных животных вышеуказанные показатели имели более достоверный характер. У телят прекратились поносы, пульс и дыхание стали в пределах физиологической нормы, соответственно $118,1 \pm 2,61$ ударов и $30,4 \pm 0,71$ дыхательных движений в минуту.

Результаты анализа крови имели разнонаправленный характер. Как видно из таблицы 1, у больных животных гемоглобин вначале составил $97,7 \pm 1,13$ г/л против нормы - $107,2 \pm 2,05$. Снижение

данного показателя в крови обусловлено у физиологически незрелого молодняка при различных формах изменения обмена веществ, в том числе и диспепсии [4], которая связана с несоответствием питания новорожденного, вследствие чего наступает гемопоэз, т.е. нарушение кроветворения [11]. С применением исследуемых препаратов данный показатель увеличился на 10 %, особенно у первой опытной группы и достиг $107,5 \pm 2,32$ г/л.

Количество эритроцитов в среднем варьировало выше предельно допустимых физиологических норм, и составило $9,4 \pm 0,05 \cdot 10^{12}$ /л. При данной патологии проявляется вторичный относительный эритроцитоз, который связан с нарушением гемоконцентрации, характеризующейся нормальным объемом циркулирующих эритроцитов при снижении объема жидкой части циркулирующей крови и массы плазмы [5]. Применение препаратов с молозивом и молоком на пятые сутки способствовало снижению процентного соотношения эритроцитов в плазме крови у первой группы, которое увеличилось на 11,8%, а во второй соответственно на 5,7%.

Среднее значение гемоглобина в одном эритроците (СГЭ) в норме составляет 11,7 мг. Она свойственна для новорожденных животных, в т.ч. и телят при железодефицитной анемии, а также содержания их в антропогенной зоне [11]. Исходя из полученных данных, мы не наблюдали особых изменений, как до $10,8 \pm 0,10$, так и после у первой $11,5 \pm 0,21$ и во второй соответственно $10,4 \pm 0,41$ мг.

При подсчете лейкоцитов в крови нами установлен физиологический лейкоцитоз, который встречается в первые дни после рождения. Он увеличился выше предельно допустимых норм на 35,2%.

Из полученных данных следует, что после подсчета и дифференциации лейкоцитов нами установлено повышение процента незрелых нейтрофилов, который говорит о сдвиге ядра влево. На фоне применения испытуемых препаратов к концу опыта у первой опытной группы насчитывали – $10,4 \pm 0,10 \cdot 10^9$ /л, а во второй он составил в пределах $12,6 \pm 0,15 \cdot 10^9$ /л.

Таким образом, в исследуемых образцах только один показатель - содержание гемоглобина в одном эритроците (СГЭ) не соответствовал достоверным изменениям, что, по-видимому, связано с нарушениями в кормлении у новорожденных телят.

Несоответствие других показателей связано с результатом перенесенных болезней. Тем не менее, после назначения испытуемых препаратов наблюдалась тенденция к выравниванию результатов, соответствующих физиологической норме, особенно в группе, которым при лечении использовали настойку из лекарственных растений.

Для получения более объективной информации о состоянии больных телят, одновременно проводили биохимический анализ сыворотки крови до и после применения препаратов.

В данных исследованиях нами получены существенные результаты, в которых отражены все негативные факторы, влияющие на показатели крови у подопытных. Результаты полученных данных приведены в табл. 2. Отсюда следует, что у телят значительно нарушен белковый обмен, который понизился на 16,6%. В начале этот показатель соответствовал $60,91$ г/л, а к концу исследований он повышался недостоверно на 22,5% по сравнению с исходными данными.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови телят на 5 сутки после применения настойки из скумпии и сумаха

$\bar{X} \pm S_x$, n=5

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Физиологическая норма	Исходные данные	I опытная группа	II опытная группа
1	Общий белок	г/л	56,9-65,5	$52,5 \pm 0,3$	$67,4 \pm 0,6$	$67,1 \pm 0,75$
2	Альбумины	г/л	19,5-25,1	$16,37 \pm 0,11$	$19,45 \pm 0,23$	$17,44 \pm 0,37$
3	α-глобулины	г/л	11,0-15,0	$17,61 \pm 0,57$	$12,7 \pm 0,34$	$10,17 \pm 0,52$
4	β-глобулины	г/л	9,7-13,0	$15,23 \pm 0,61$	$10,13 \pm 0,71$	$9,13 \pm 1,41$
5	γ-глобулины	г/л	12,1-20,2	$10,19 \pm 1,19$	$15,23 \pm 1,2$	$14,24 \pm 1,45$
6	Глюкоза	ммоль/л	4,47-4,98	$3,4 \pm 0,01$	$4,41 \pm 0,17$	$4,38 \pm 0,91$
7	Общий кальций	ммоль/л	2,7-3,2	$2,06 \pm 0,03$	$2,94 \pm 0,11$	$2,91 \pm 0,08$
8	Неорганический фосфор	ммоль/л	1,45-2,71	$1,43 \pm 0,12$	$1,81 \pm 0,8$	$1,41 \pm 0,70$
9	Щелочной резерв	об% CO ₂	42,0-46,1	$18,11 \pm 0,19$	$40,4 \pm 1,1$	$34,3 \pm 0,42$

Исследованиями установлено, что фракции белков меняются разнонаправлено. В частности, альбумины понижаются до $16,37 \pm 0,11$ г/л, а после применения препаратов в первой и второй группах этот показатель увеличился на 17,5 и 8,2 % соответственно. Следует отметить, что в образцах мы наблюдали повышение α и β -глобулиновой фракций на 27,3 и 15,3% соответственно. После применения препаратов наблюдали тенденцию к выравниванию, т.е. достоверное снижение до физиологической нормы. Таким образом α -глобулины снизились с $12,17 \pm 0,37$ на $10,27 \pm 0,5$ г/л и β -глобулины с $10,13 \pm 0,7$ до $9,42 \pm 1,4$.

Показатель γ -глобулиновой фракции недостоверно увеличивался пропорционально. В начале опыта данные значения уменьшились до минимального уровня, который составил $10,19 \pm 0,19$ г/л по сравнению с нормативными данными – $12,6$ – $20,2$ г/л. Через пять дней он увеличился, не превышая пределы физиологической нормы.

Из литературных источников следует, что содержание глюкозы в крови у новорожденных выше, чем взрослых животных [5]. Как показывают результаты в табл. 2, у подопытных телят они уменьшились на 24,5 %. Такое понижение концентрации глюкозы в крови при данном диагнозе не характерно. Однако, после применения испытуемых препаратов наблюдалась тенденция к снижению, хотя оставались в пределах нижней границы физиологической нормы, который у первой опытной группы составил $4,41 \pm 0,17$ ммоль/л, а во второй $4,38 \pm 0,9$ ммоль/л соответственно.

Концентрация общего кальция в сыворотке составляет $2,7$ – $3,2$ ммоль/л, который имеет постоянную константу. Этот показатель у больных телят незначительно уменьшается и составляет $2,06 \pm 0,03$ ммоль/л. С применением испытуемых препаратов недостоверно повышается по сравнению с исходными данными почти на 2,5%.

Неорганический фосфор в крови у молодняка, особенно в молочный период, составляет $1,5$ – $2,2$ ммоль/л. С возрастом он незначительно понижается [5]. В наших опытах особые изменения не наблюдали, и в начале составил $1,43 \pm 0,12$ ммоль/л. После применения препаратов у первой опытной группы данный показатель повысился на 21%, тогда как во второй группе оставался на уровне исходных данных.

Щелочной резерв в норме составляет $42,3$ – $46,3$ об% CO_2 . При возникновении диспепсии у телят он закономерно снижается. Нашими исследованиями установлено, что в образцах материала он имел очень низкий уровень, результаты которого составили $18,41 \pm 0,19$ об% CO_2 . После применения испытуемых препаратов у первой опытной группы отмечалось интенсивное повышение на 40,2 %, у телят второй опытной группы на 35,7% по сравнению с исходными данными.

Исходя из полученных данных, установлено, что у телят первой и второй подопытных групп нормализовалось кальциево-фосфорное соотношение (2:1). Особо можно отметить результаты по щелочному резерву, которые резко повысились почти на 40,2% и 35,5% соответственно. Также следует отметить результаты альбуминовой фракции с повышением на 24,3% по сравнению с исходными данными. Значения γ -глобулинов в ходе лечения повысились до предела физиологической нормы достоверно. Однако некоторые биохимические показатели, как β -глобулины в начале опыта составляли $15,23 \pm 0,64$, а через пять суток у телят первой и второй опытных групп снизились до $10,13 \pm 0,71$ и $9,13 \pm 1,4$ соответственно. Также следует отметить резкое понижение α -глобулиновой фракции на 30,2% у телят первой, и на 27,3% второй опытных группах.

Таким образом, у телят, которые получали испытуемые препараты растительного и минерального происхождения, наблюдались тенденции нормализации функций желудочно-кишечного тракта, пульса и дыхания.

Результаты морфологического состава крови имели разнонаправленный характер. При подсчете нами установлен эритроцитоз и лейкопения, повышение процента незрелых нейтрофилов, которые указывают на сдвиг ядра влево.

Биохимический анализ сыворотки крови показал тенденцию к нормализации защитной функции крови. Отмечалось более интенсивное восстановление фракции белка, количества общего белка, уровень глюкозы в цельной крови. Одновременно повысился щелочной резерв сыворотки крови, а также стабилизировалось кальциево-фосфорное соотношение. Можно отметить, что полученные данные носят статистический характер [1, 6]. В то же время у телят контрольной группы эти показатели имели меньшую достоверность.

Заключение

Следует отметить, что телятам при диспепсии с первой выпойки молозива следует задавать по 0,5 литров настойки, в состав которой входит 25% спиртового раствора и 30,0 грамм измельченного сбора из лекарственных растений скумпии и сумаха. Для комплексного лечения при данной болезни одновременно можно применять катозал в дозе по 4 мл на голову внутримышечно 4-5 инъекции ежедневно.

Литература

1. Авилов В.М. Методы определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий / В.М. Авилов // Ветеринарное законодательство. 2012. Т.1. – С. 415.
2. Данилевский В.М. Практикум по внутренним незаразным болезням животных / Под ред. В.М. Данилевского, И.П. Кондрахина. - М.: Колос, 1992. - 271 с.
3. Жуленко В.Н. Ветеринарная токсикология / В.Н. Жуленко, М.И. Рабинович, Г.А. Таланов. – М.: КолосС, 2004. – 382с.
4. Калоев Б.С. Мониторинг тяжелых металлов в системе почва-растение – корма / Б.С. Калоев, Э.И. Кумсиев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т.51. №4. - С. 170-175.
5. Кондрахин И.Н. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.Н. Кондрахин. - М.: КолосС, 2004 - 520с.
6. Тезиев Т.К. Производство кормов для свиней – барды и растительных отходов с использованием закваски Леснова / Т.К. Тезиев, Т.Р. Оказов, Х.И. Губиев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №1 - С.143-145.
7. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований / И.А. Ойвин / Патологическая физиология и экспериментальная терапия. - 1972. - № 4. - С. 41-54.
8. Тодоров И. Клинические лабораторные исследования в педиатрии / И.Тодоров. - София: Медицина и физкультура, 2001. - 1063 с.
9. Фармакология / Под редакцией В.Н. Жуленко – М.: Колос, 2008, 324 с.
10. Маграчева Е.Я. Разделение липопротеидов сыворотки крови / Е.Я. Маграчева // Вопросы мед. химии. 1973. Т.19, №6. - С. 6252-655.
11. Шайяхманов М.Х. Изменение сыворотки крови у крупного рогатого скота в зависимости от возраста, кормления, обмена веществ и физиологического состояния / М.Х. Шайяхманов // Труды МВЛ. 1973. Т.63. - С.141-149.

A.T. Zaseev, T.I. Agaeva, M.P. Semenenko, V.A. Arsagov, A.A. Urtaeva. OPERATIONAL EFFECTIVENESS OF SMOKETREE AND SUMAC TINCTURE IN TREATING DYSPEPSIA OF CALVES IN THE TECHNOGENIC ZONE.

The main predisposing factors of calves' dyspepsia are inadequate feeding of the pedigree stock, as well as violation of zoohygienic requirements for the maintenance of down-calving cows and newborn progeny. In this work, we made experiments on calves belonging to the breeding farm in Alagir district. After the general examination, two groups of calves (control and experimental) of five calves each were formed by the analogue scale. After determining the clinical status and laboratory blood analysis, calves of the experimental group were prescribed the 25% alcohol-based smoketree and sumac tincture, 0,5 liters per head. Calves in the control group were fed with Ampiox at a dose of 1,0 g, Abomin – 1,0 g and Papaverine hydrochloride – 0,5 g. They were fed with colostrum or milk. At the same time, all calves were subcutaneously injected with Catosal at a dose of 4 ml per head during 5 days. Based on the data obtained, we found that calves' calcium-phosphorus ratio normalized in both experimental groups, especially in the first group, the result of which was $2,94 \pm 0,04$ and $1,81 \pm 0,81$ mmol/l, respectively. There were also tendencies to increase the total protein, albumins and γ -globulin fractions. And, on the contrary, performance of δ -globulins decreased by 20,5%. Finally, the acid-base equilibrium was significantly stabilized from $18,11 \pm 0,19$ vol/% CO_2 in the first experimental group to $40,04 \pm 1,1$ and in the second – $34,3 \pm 0,42$ mmol/l. Thus, the data results show that the used preparations have a positive effect on physiological functions in newborn calves. However, the comparative aspect found that of two methods, the most effective is the 25% solution-based tincture of medicinal plants – smoketree and sumac, 0,5 ml per head, which was fed with colostrum or milk, in combination with Catosal.

Keywords: dyspepsia in calves, blood morphology and biochemistry, tincture of smoketree and sumac, Ampiox, Abomin, Papaverine, Catosal.

Засеев Александр Тасолович, к.в.н., доцент кафедры терапии и фармакологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: ggaut.vet@mail.ru.

Агаева Татьяна Израйловна, к.б.н., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии и акушерства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: dekanat.vet@mail.ru.

Уртаева Аза Асламбековна, к.б.н., доцент кафедры нормальной и патологической анатомии и физиологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: avetfak@mail.ru.

Семененко Марина Петровна, д.в.н., профессор, зав. лабораторией фармакологии, Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт. 350004, Россия, г. Краснодар, ул. 1-я Линия, 1, (861) 221-60-84. E-mail: sever291@mail.ru.

Арсатов Вадим Анатольевич, к.б.н., декан, доцент кафедры инфекционных и инвазионных болезней, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: dekanat.vet@mail.ru.

Aleksandr Tasolovich Zaseev, Cand.Vet.Sci., associate 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: ggaut.vet@mail.ru.

Tatyana Izrailovna Agaeva, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: dekanat.vet@mail.ru.

Marina Petrovna Semenenko, Dr.Vet.Sci., Professor, head of the laboratory of pharmacology, Krasnodar Research Veterinary Institute. 350004, Russia, Krasnodar, 1, 1-st line, tel. (861) 221-60-84. E-mail: sever291@mail.ru.

Vadim Anatolyevich Arsatov, Cand.Biol.Sci., dean, associate professor at the Department of Infectious and invasive diseases, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, tel. (8672) 53-10-65. E-mail: dekanat.vet@mail.ru.

Aza Aslambekovna Urtaeva, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of General and Pathological Anatomy and Physiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University», 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, tel. (8672)53-10-65. E-mail: avetfak@mail.ru.

УДК 619:616

Гадзаонов Р.Х. , Бабкина Т.Н. , Ленкова Н.В. , Агаева Т.И. , Габеева А.Р.

ЭТИОЛОГИЯ ГИПОТИРЕОЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Патология щитовидной железы довольно широко распространена на территории Российской Федерации и имеет прямую взаимосвязь с нарушением баланса в окружающей среде химических элементов. В частности, развитие расстройств связано с недостатком йода, что способствует развитию гипотиреоза крупного рогатого скота. С целью выяснения причины развития патологии щитовидной железы были изучены биогеохимические особенности по наличию йода и других микро- и макроэлементов, антропогенного и техногенного загрязнения атмосферы и окружающей среды Ростовской области, на основании учета и анализа экологического и санитарного состояния 43 районов. По проведенным аналитическим исследованиям выявлено содержание йода в почве в Ростовской области в пределах 0,0124-0,0934 мг/кг. Содержание йода в воде колебалось в пределах 0,01 мг/дм³. Исследование кормовых культур показало, что содержание йода ниже в 4-12 раз по отношению к нормативным данным. Также установлено, что кормовые культуры анализируемой области в недостаточном количестве содержат такие элементы как медь, кобальт, марганец, цинк. Соответственно при нормативных показателях 1-3 мг/кг количество меди составляет 0,6 мг/кг, у кобальта 2,6 при норме 3,0 мг/кг, марганца 10 при нормативных значениях 12 мг/кг и цинка 15 мг/кг при 20-60 мг/кг. Таким образом, данные показатели определяют регион Ростовской области, как зону вторичной относительной йодной недостаточности. Имеется повышенное содержание в кормах тяжелых металлов: никеля (1,25 мг/кг при норме 1 мг/кг), свинца (1,1 мг/кг при норме 1 мг/кг), хрома (1,1 мг/кг при норме 12 мг/кг) и кадмия (1 мг/кг при норме 0,1 мг/кг). Причины возникновения

гипотиреоза у крупного рогатого скота в Ростовской области – йоддефицит, дисбаланс микроэлементов и антропогенная загрязненность окружающей среды, таким образом, патология щитовидной железы в виде гипотиреоза преимущественно полиэтиологической природы, приводящая к рождению телят с эндемическим зобом.

Ключевые слова: эндемический зоб, гипотиреоз, щитовидная железа, йод, тяжелые металлы, антропогенное загрязнение.

Введение. Болезни щитовидной железы широко распространены в Российской Федерации, что связано с дисбалансом химических элементов в окружающей среде. Происходит нарушение соотношения макро- и микроэлементов в почве, а именно дефицита йода в окружающей среде, что приводит к развитию гипотиреоза у взрослого поголовья и соответственно эндемического зоба у телят [6].

Решение проблемы йоддефицита включает вопросы по выбору конкретных йодсодержащих средств и коррекции рационов животных с учетом их потребности в йоде.

Потребность животных в йоде зависит от вида, возраста, пола, породы, физиологического состояния, времени года и других факторов, так, требуется йода для высокоудойных коров 8-12 мг на голову, для лошадей 4-8 мг на голову, для собак 0,3 мг/кг, для кошек 0,1 мг на голову. В Ростовской области количество йода для сухостойных коров (в расчете на 1 корм.ед.) составляет 0,7 мг на голову в сутки, что более чем в 10 раз ниже требуемого количества [5, 8].

К этиологическим факторам возникновения данной патологии щитовидной железы у человека в Ростовской области относятся недостаток йода и антропогенное загрязнение, ведущее к конкретному заболеванию щитовидной железы у людей и их потомства [7].

В вопросах возникновения данного заболевания, в процессах развития, проявления клинических признаков, а также методов профилактики и способов лечения не имеется однозначных мнений. Вероятно, данный факт имеет связь с тем, что факторы, способствующие развитию заболевания и симптомы патологии разнятся в зависимости от исследуемой зоны. Сведений о причинах патологии щитовидной железы у животных в Ростовской области в литературе недостаточно.

В связи с этим поставлена цель исследований: изучить этиологию гипотиреоза у крупного рогатого скота в Ростовской области.

Материалы и методы исследования. Работа выполнялась на кафедре терапии и пропедевтики Донского ГАУ, в хозяйствах Ростовской области, в областной ветеринарной лаборатории, лаборатории АИЛЦ ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области».

Для изучения наличия тяжелых металлов в щитовидной железе отбирали 10 проб ткани щитовидной железы у телят черно-пестрой породы в возрасте 1-3 месяцев, используя спектрофотометр методом атомной абсорбции (Азовском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства).

Рацион анализировали согласно требованиям инструкции № 342-ХС «Атомноабсорбционного определения металлов в растениях». Пробы кормов определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре SOLAARE. Региональной лаборатории ОАО «Южгеологии».

Были изучены биогеохимические особенности антропогенного загрязнения окружающей среды Ростовской области, учитывая санитарное и экологическое состояние сорока трех районов, и соответственно выполнены карты по загрязнению почв тяжелыми металлами методом атомно-абсорбционного анализа более чем 2400 проб, отобранных в ходе эколого-химической съемки территории Ростовской области.

При выявлении биогеохимической особенности региона выполнили анализ рационов по питательности и сбалансированности, исследование воды, кормов, крови и ткани щитовидной железы на содержание микроэлементов.

Для исследования воды на содержание йода было отобрано 783 проб питьевой воды из источников централизованного водоснабжения, при определении йода использовали МУК (методические указания) 4.1.1090-02.

Для выявления причин возникновения эндемического зоба у телят, проводили анализ рациона кормления телят, с учетом йодной недостаточности почвы, воды, кормов, а также дисбаланса микроэлементов и антропогенной загрязненности воздуха.

Диагностику эндемического зоба у телят и гипотиреоза у взрослого крупного рогатого скота осуществляли с помощью клинических и лабораторных исследований, в частности, тиреоидных гормонов.

Результаты исследований и их обсуждение. Учитывая данные заболеваемости за 2018 г. отмечаем, что болезни обмена веществ занимают третье место среди других патологий и находятся в пределах 12-14 %, к ним относятся кетоз, остео дистрофия, рахит, гиповитаминоз А. Гипотиреоз официально ветеринарными врачами не диагностируется, а доля «зобных» телят на производстве увеличивается, для них создаются отдельные станки, хотя по медицинской статистике патология щитовидной железы составляет по региону до 40 % и преобладает у взрослых именно гипотиреоз, а у детей эндемический зоб.

При исследовании содержания йода в почве и воде определены следующие результаты: количество йода в почве по Ростовской области колеблется от 0,0124 до 0,0934 мг/кг, а в воде составляет ниже 0,01 мг/дм³ (рис. 1). По вертикальной оси единицы измерения представлены мг/кг и мкг/л, по горизонтальной оси содержание йода в почве и воде.

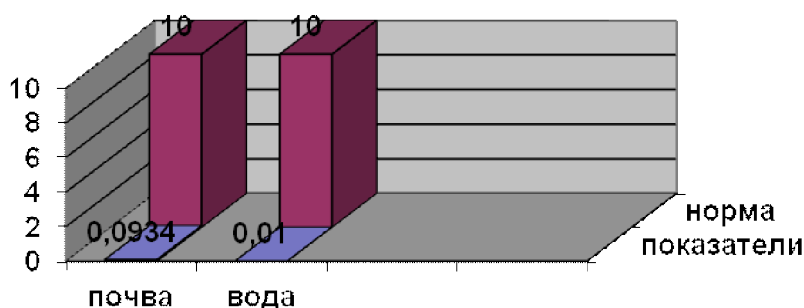


Рис. 1 – Графическое изображение содержания йода в почве и воде.

Учитывая отдаленность Ростовской области от Черного моря, можно говорить уже о йодной недостаточности региона. Основываясь на данные Бабкиной Т.Н., Крайнца Е.А. (2008), отмечаем, что количество йода в кормах меньше чем в 4-12 раз от нормы (рис. 2) и произрастающие кормовые культуры в нашей области содержат недостаточное количество не только йода, но и меди (0,6 при норме 1-3 мг/кг), кобальта (2,6 мг/кг при норме 3,0 мг/кг), марганца (10 мг/кг при норме 12 мг/кг), цинка (15 мг/кг при норме 20-60 мг/кг), что уже определяет Ростовскую область как зону со вторичной относительной йодной недостаточностью.

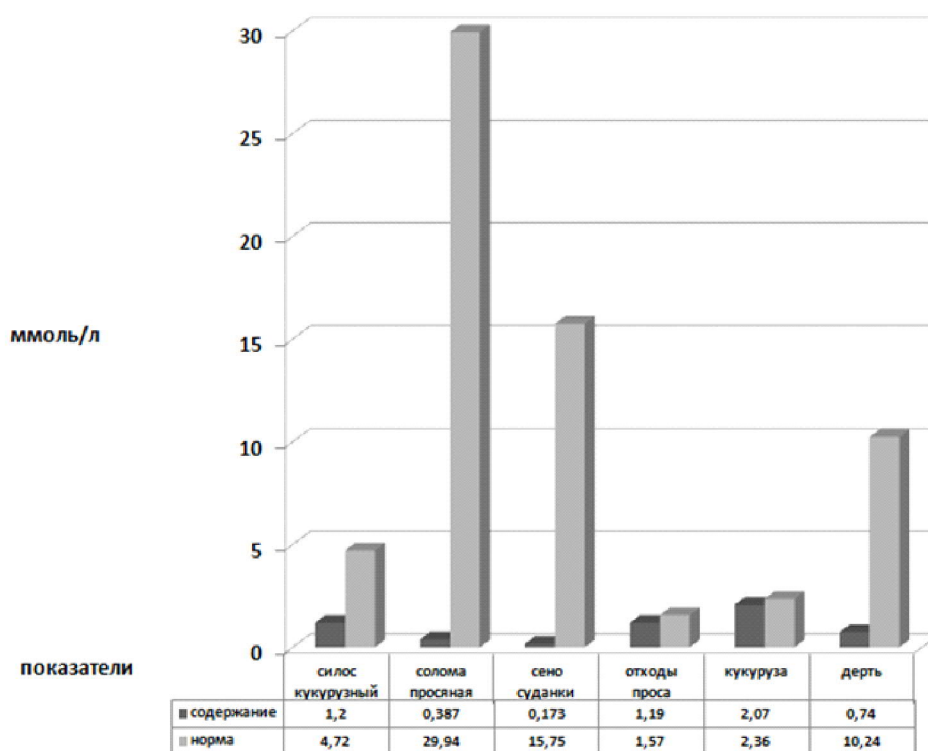


Рис. 2 – Содержание йода в кормах.

Наличие в почве тяжелых металлов в Ростовской области указывает на ее загрязненность и данные представлены в виде карты (рис. 3), на которой показана комплексная эколого-геохимическая оценка каждого района последующим показателем: число элементов-загрязнителей, уровень превышения ПДК (порог допустимой концентрации) и площадь загрязнения. По сумме этих показателей обстановка оценивается как удовлетворительная (площадь загрязнения не превышает 25%), напряженная (при увеличении площади до 50%) и критическая (более 50%).

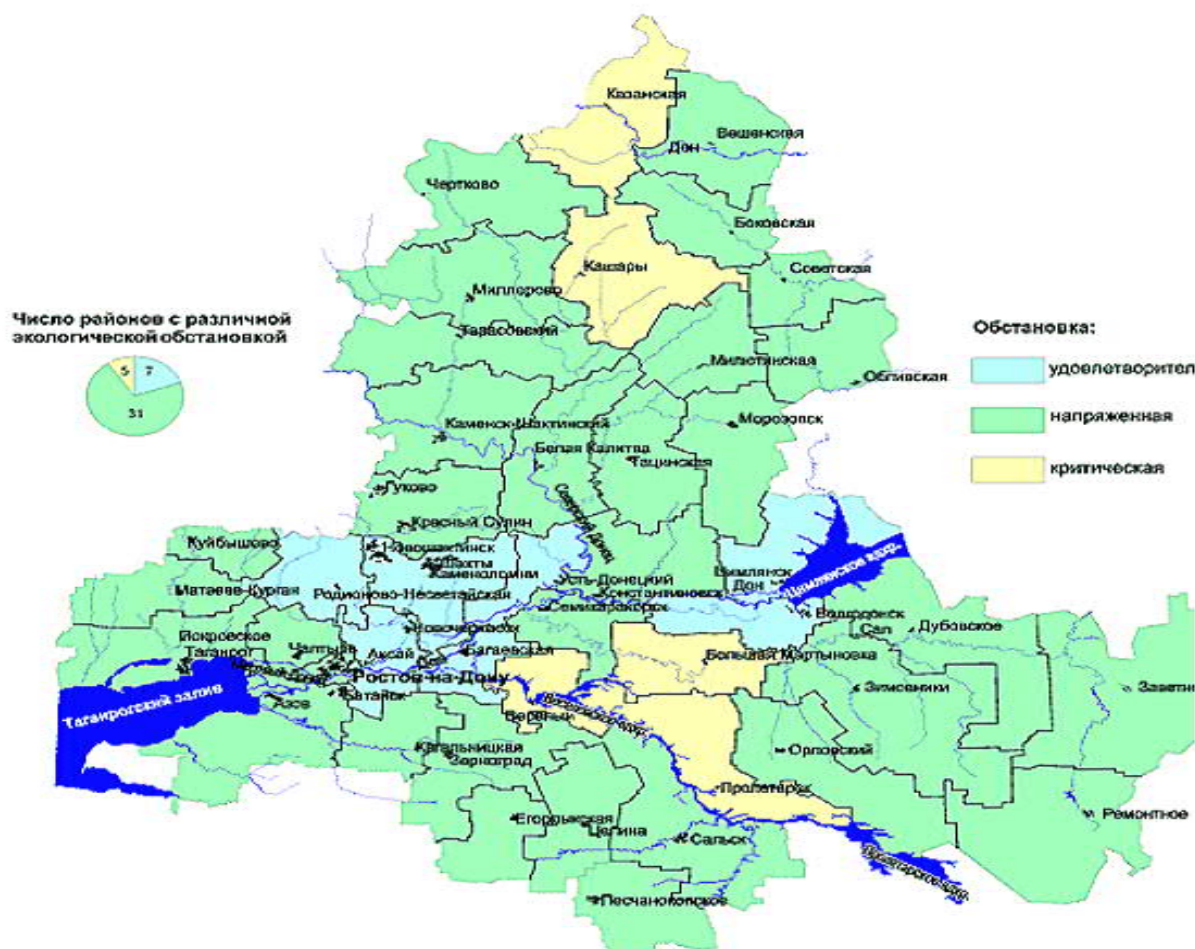


Рис. 3 – Оценка по загрязнению почв тяжелыми металлами.

Основным критерием оценки степени загрязненности воды является удельный комбинаторный индекс загрязненности (УКИЗ), показывающий долю загрязняющего эффекта, вносимого каждым из критических показателей загрязненности воды.

Согласно проведенной оценке поверхностные воды Ростовской области относятся преимущественно к IV классу - грязные и очень грязные (рис. 4). Наименее загрязненные воды (III класс) характерны только для среднего течения Дона (Верхнедонской и Шолоховский районы), а очень загрязненные - для нижнего течения выше Константиновска до Цимлянского водохранилища. Подобная ситуация наблюдается на реках Северский Донец, Маныч, Тузлов, Миус, Глубокая, Сал. Среди загрязнителей наибольшая распространенность соединений меди, нитритов и сульфатов. Качеству воды ряда водных объектов существенную угрозу представляют также нефтепродукты, фенолы, соединения железа и др.

В кормах рациона обнаружено наличие тяжелых металлов в количестве превышающих допустимые значения (рис. 5).

Следует отметить повышенное содержание в кормах: никеля (0,25), свинца (0,1), хрома (0,1) и кадмия (0,9), оказывающее негативное влияние на животных (рис. 5). Следует отметить, что исследуемые вещества поступают с питьевой водой, но допустимые концентрации не превышают (табл.). Если брать во внимание тот факт, что организм может аккумулировать указанные вещества, они

имеют особенность оказывать неблагоприятное воздействие на организм животных и на их продуктивные способности.

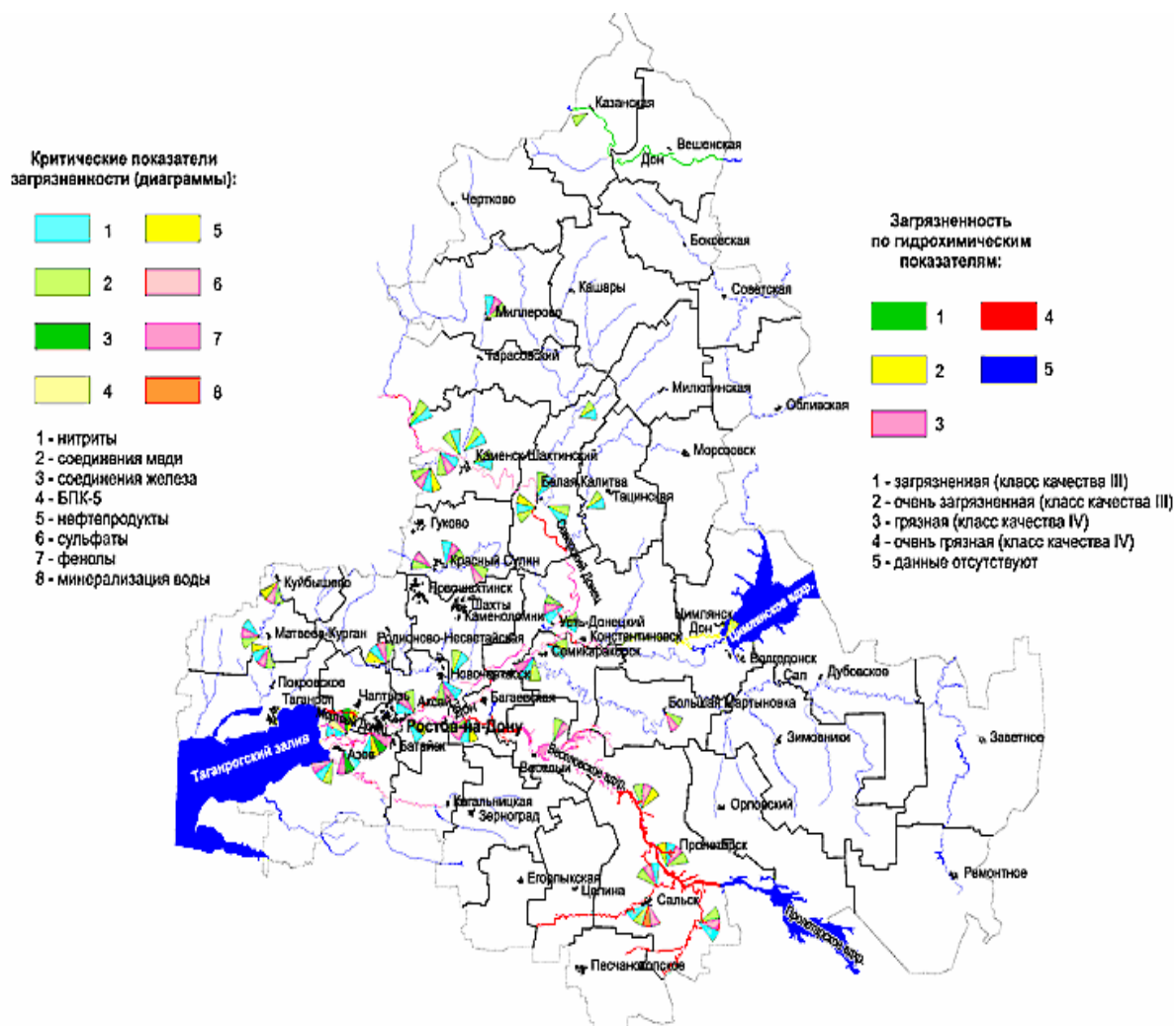


Рис. 4 – Состояние водных объектов по гидрохимическим показателям.

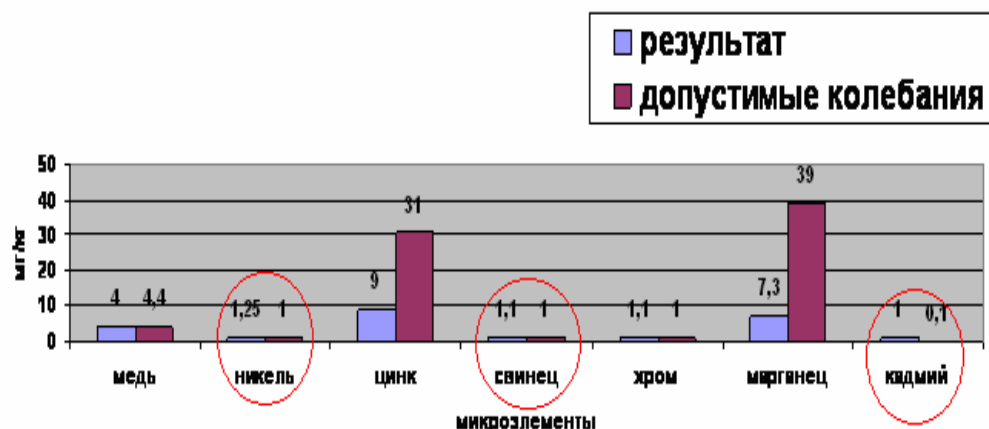


Рис. 5 – Содержание микроэлементов в кормах.

Анализируя данные рис.6, можно констатировать, что количество цинка в щитовидной железе колебалось в пределах 16 мг/кг. Содержание таких элементов как медь и ртуть составило 0,85 и 0,01 мг/кг. Данные показатели свидетельствуют о наличии тяжелых металлов в исследуемом органе, которые влекут за собой нарушение соединения йодтиронинов и блокирующих ферментов организма.

Таблица – Показатели средней концентрации тяжелых металлов в питьевой воде по Ростовской области

Год исследования	Медь, мкг/л	Свинец, мкг/л	Цинк, мкг/л	Ртуть, мкг/л	Кадмий, мкг/л
2014	2,0	1,0	5,9	0,34	≤ 0,20
2015	1,5	0,78	3,7	0,12	≤ 0,20
2016	2,4	0,63	6,4	0,14	≤ 0,20
2017	1,0	0,43	2,8	0,04	≤ 0,20
2018	1,5	0,4	3,3	0,03	≤ 0,20

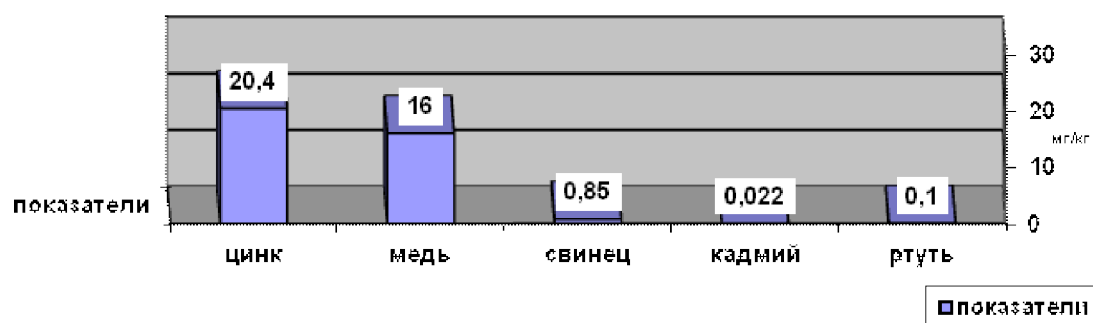


Рис. 6 – Наличие тяжелых металлов в щитовидной железе у телят.

Таким образом, можно сказать, что проявление гипотиреоза у крупного рогатого скота в Ростовской области происходит в связи с недостатком йода и нарушения баланса микро- и макроэлементов, а также уровнем загрязненности окружающей среды. Патология щитовидной железы преимущественно полиэтиологической природы, влечет за собой развитие эндемического зоба у народившихся телят.

В ходе анализа экологической ситуации по Ростовской области выявлен ряд специфических особенностей территории области, которые оказывают постоянное и долговременное влияние на состояние окружающей среды.

Степень трансформации окружающей среды зависит от антропогенной нагрузки. На основании изучения таких составляющих окружающей среды, как почва, воздух и вода, были определены неблагоприятные изменения.

Предприятия промышленного и пищевого назначения негативно оказывают влияние на атмосферный воздух, так как вещества, выбрасываемые различными предприятиями, в большей степени способствуют загрязнению воздуха. Так, по результатам исследования количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу посредством автомобилей и других источников колебалось в пределах 636,344 тыс. тонн. Наибольший вред оказывали такие соединения, как оксид азота, оксид углерода, диоксид серы, углеводород [2, 4].

Согласно статистическим данным отчетности о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников составило 4000 предприятий и организаций, расположенных на территории области.

Основные стационарные загрязнители атмосферы расположены в крупных промышленных центрах: в Ростове-на-Дону, Новочеркасске, Таганроге, Волгодонске, Шахтах и других городах, вошедших в районы – Аксай, Сальск, Миллерово, Чертково, это предприятия ТЭС, ГРЭС, котельные, предприятия угольной промышленности [2, 6]. Только один котлоагрегат современной ТЭЦ, работающей на угле, за год выбрасывает в атмосферу в среднем 1,2–1,6 тонн паров ртути.

Неблагоприятным экологическим последствием Восточного Донбасса стала реструктуризация угольной отрасли, которая вызвала одновременно закрытие большого количества шахт, из которых ликвидировано полным затоплением 43 шахты и сухой консервацией 4 шахты, что привело к негативным экологическим последствиям горного производства: образование провалов, появления на поверхности так называемого «мертвого воздуха» и техногенных вод [7].

На исследуемой территории в реках содержится около 786,8 тыс. тонн различных минеральных веществ, которые попадают в них вместе с шахтной водой. В их число входит железо, повышая уровень минерализации Дона на 15%. Неэффективная очистка сточных вод оказывает негативное влияние.

Мониторинговые исследования земель сельскохозяйственного назначения прошлых лет показывают, что сельскохозяйственное производство области оказывает значительное воздействие на земельные ресурсы области в связи с тем, что происходит активная обработка земель, увеличивая удельный вес выращиваемых культур. Наблюдается водная эрозия на площади 3,22 млн. га; ветровая эрозия – 6,01; подтопления – 0,3; засоления – 0,3; осолонцевания – 1,6; дегуминизации – 7,4; опустынивания – 0,8; загрязнения радионуклидами – 0,3; загрязнения тяжелыми металлами – 4,5 млн. га соответственно [2, 4].

Важнейшей проблемой городского землепользования остается загрязнение почвогрунтов тяжелыми металлами, нефтепродуктами и другими токсикантами. К числу наиболее опасных загрязнителей почвы относят тяжелые металлы, пестициды, диоксины, радионуклиды.

В ходе проведения наблюдений было установлено, что загрязнение почвы происходит за счет свалки тяжелых металлов и токсических элементов [2-4]. На исследуемой территории насчитывается около трех полигонов промышленных отходов. Но срок эксплуатации их достаточно длительный и качество их использования не соответствует требованиям.

Скопление токсических отходов проводится с нарушением санитарных требований. Имеются данные, что твердые бытовые отходы проходят вывоз на городские полигоны. Бесконтрольный вывоз отходов на пашни, лесополосы, водоемы способствуют загрязнению окружающей среды.

Заключение

В Ростовской области количество йода в почве колеблется от 0,0124 до 0,0934 мг/кг, а в воде составляет ниже 0,01 мг/дм³; в кормовых культурах его количество меньше в 4-12 раза от нормы; корма региона содержат недостаточное количество не только йода, но и меди (0,6 при норме 1-3 мг/кг), кобальта (2,6 мг/кг при норме 3,0 мг/кг), марганца (10 мг/кг при норме 12 мг/кг), цинка (15 мг/кг при норме 20-60 мг/кг), что определяет зону Ростовской области, как вторичную относительную йодную недостаточность; имеется повышенное содержание в кормах тяжелых металлов: никеля (1,25 мг/кг при норме 1 мг/кг), свинца (1,1 мг/кг при норме 1 мг/кг), хрома (1,1 мг/кг при норме 12 мг/кг) и кадмия (1 мг/кг при норме 0,1 мг/кг).

Многообразие антропогенных факторов, поступающих в окружающую природную среду, определяет возможность сложного комбинированного воздействия на организм животных, снижает их резистентность и вызывает те или иные заболевания.

Таким образом, причиной возникновения гипотиреоза у крупного рогатого скота, влекущего за собой эндемический зоб у телят, в Ростовской области является йоддефицит, дисбаланс микроэлементов и антропогенная загрязненность окружающей среды.

Литература

1. Бабкина Т.Н. Лечебно-профилактические мероприятия при эндемическом зобе крупного рогатого скота / Т.Н. Бабкина, Е.А. Краинц // Ветеринария. - 2008. - №11. - С.38-41.
2. Бабкина Т.Н. Причины эндемического зоба у крупного рогатого скота в Ростовской области / Т.Н. Бабкина, С.Н. Ищенко, Ю.А. Ольгейзер // Материалы Международной научно-практической конференции: Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России. - 2012. - С. 141-143.
3. Гадзаонов Р.Х. Влияние тяжелых металлов на патологию щитовидной железы / Р.Х. Гадзаонов, Т.Н. Бабкина [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №3. - С. 207-209.
4. Ищенко С.Н. Совершенствование методов диагностики, лечения и профилактики эндемического зоба у телят: дисс...канд. вет. наук. – п. Персиановский, 2009. – 25 с.
5. Мусина Н.Ю. Йодная недостаточность у крупного рогатого скота и её профилактика / Н.Ю. Мусина // ВКН: Ульяновский СХИ. Нарушения обменных процессов при инвазионных болезнях и меры их профилактики. Уфа. - 1985. - С. 99-105.

6. Покатилов Ю.Г. Биогеохимия биосферы и медико-биологические проблемы / Ю.Г. Покатилов. – Новосибирск: Наука, 1993. – 165с.

7. Попова В.А. Заболевание щитовидной железы у детей, проживающих в неблагополучных районах: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.09 / Рост. гос. мед. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2003. - 41 с.

8. Торранс Э.Дж. Эндокринология мелких домашних животных: практическое руководство / Э. Дж. Торранс, К.Т. Муни. - М.: Аквариум, 2006. - 311с.

R.Kh. Gadzaonov, T.N. Babkina, N.V. Lenkova, T.I. Agaeva, A.R Gabeeva. ETIOLOGY OF HYPOTHYROIDISM IN CATTLE FROM ROSTOV REGION.

Thyroid pathology is quite widespread in the territory of the Russian Federation and has a direct relationship with the imbalance of chemical elements in the environment. In particular, disorders are associated with a lack of iodine, which contributes to the development of hypothyroidism in cattle. In order to find out the cause of thyroid pathology, biogeochemical features of iodine and other micro- and macroelements, anthropogenic and technogenic contamination of the atmosphere and environment of the Rostov region were studied based on the analysis of the ecological and sanitary conditions in 43 districts. According to the conducted analytical studies, the iodine content in the soil of the Rostov region was found in the range of 0,0124-0,0934 mg/kg. The iodine content in the water ranged within 0,01 mg/dm³. The study of forage crops showed that the iodine content is 4-12 times lower in relation to the normative data. It is also found that fodder crops of the analyzed region in insufficient quantity contain such elements as copper, cobalt, manganese, zinc. Accordingly, when standard indicators of copper is 1-3 mg/kg, its amount is 0,6 mg/kg, cobalt standard indicators – 2,6 mg/kg, its amount is 3,0 mg/kg, manganese standard indicators – 12 mg/kg, its amount is 10 mg/kg, zinc standard indicators – 20-60 mg/kg, its amount is 15 mg/kg. Thus, these indicators define Rostov region as an area of secondary relative iodine deficiency. There is an increased heavy metal content in feed: nickel (1,25 mg/kg; at a rate of 1 mg/kg), lead (1,1 mg/kg; at a rate of 1 mg/kg), chromium (1,1 mg/kg; at a rate of 12 mg/kg) and cadmium (1 mg/kg; at a rate of 0,1 mg/kg). Cause of hypothyroidism in cattle from the Rostov region is iodine deficiency, imbalance of trace elements and anthropogenic contamination of the environment, thus, thyroid pathology as hypothyroidism is mainly of pluricausal nature that leads to the birth of calves with endemic goiter.

Keywords: endemic goiter, hypothyroidism, thyroid gland, iodine, heavy metals, anthropogenic contamination.

Гадзаонов Радион Хизирович, д.в.н., профессор кафедры терапии и фармакологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: vet@mail.ru

Бабкина Татьяна Николаевна, к.в.н., доцент кафедры терапии и пропедевтики Донского ГАУ. 346493, Ростовская обл., Октябрьский р-н, п. Персиановский. E-mail: babkina.55@list.ru

Ленкова Наталья Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры терапии и пропедевтики Донского ГАУ. 346493, Ростовская обл., Октябрьский р-н, п. Персиановский. E-mail: nata.lenkova.80@mail.ru

Агаева Татьяна Израиловна, к.б.н., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии и акушерства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: dekenat.vet@mail.ru

Габеева Алина Радиковна, к.с.-х.н., ассистент кафедры терапии и фармакологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672)53-10-65. E-mail: alinaradionovna@inbox.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

Tatyana Nikolaevna Babkina, Cand.Vet.Sci., associate professor at the Department of Therapy and propedeutics, FSBEI HE «Don State Agrarian University». 346493, Rostov region, Oktyabrski district, Persianovski set. E-mail: babkina.55@list.ru

Natalya Vladimirovna Lenkova, Cand.Agr.Sci., associate professor at the Department of Therapy and propedeutics, FSBEI HE «Don State Agrarian University». 346493, Rostov region, Oktyabrski district, Persianovski set. E-mail: nata.lenkova.80@mail.ru

Tatyana Izrailovna Agaeva, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: dekenat.vet@mail.ru

Alina Radikovna Gabeeva, Cand.Agr.Sci., assistant 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: alinaradionovna@inbox.ru

УДК 619:636.2

Михайлова Н. А. , Созинов В. А.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОКАИНОВОЙ БЛОКАДЫ ПРИ ДЕКОРНАЦИИ У ТЕЛЯТ

Применение новокаиновых блокад является мощным средством профилактики ожоговой болезни. Работа выполнена в ЗАО Верхошижемского района Кировской области. Короткая новокаиновая блокада была применена до момента нанесения термического ожога (электотермокаутером), путем создания инфильтрационного валика вокруг основания рогового зачатка, отступив от него 1,5-2 см. На следующий день сделали исходные замеры ран – в контрольной группе площадь ран в среднем составила 457,4 мм², в опытной группе – 471,5 мм². На 4-е сутки в контрольной группе телят средняя площадь ран уменьшилась на 30,6 мм² (6,7%), в опытной группе – на 49,2 мм² (10,5%). На 6-е сутки в контрольной группе телят средняя площадь ран уменьшилась на 76 мм² (16,4%), в опытной группе – на 108,8 мм² (23,1%). На 8-е сутки в контрольной группе телят средняя площадь ран уменьшилась на 130,1 мм² (20,7%), в опытной группе – на 254,3 мм² (53,9%). В опытной группе процесс заживления ран к 10 суткам наблюдения у большинства телят завершился. В контрольной группе у трех телят на 12-е сутки происходит отделение струпа. Средняя площадь ран в контрольной группе составила 46,3% от первоначальной. В опытной же группе процесс заживления ран полностью завершился (отторжение струпа произошло у всех телят). На 14-е сутки исследования в контрольной группе у всех животных завершился процесс заживления ран. Таким образом, применение новокаиновых блокад позволяет сократить сроки заживления ожоговых ран.

Ключевые слова: телята, новокаиновая блокада, профилактика травматизма, профилактика роста рогов, электротермокаутер.

Введение. Статистика данных по ветеринарной медицине показывает, что общее число заболевших животных незаразной этиологии составляет 80-85%. Из них 50% – это хирургические заболевания, в основе которых лежит травматизм, из которых около 9% всех травматических повреждений у крупного рогатого скота приходится на долю травм рогами [1].

Одним из больших препятствий на пути увеличения продуктивности крупного рогатого скота являются хирургические болезни, причиняющие животноводческим хозяйствам большой экономический ущерб, вследствие значительного снижения продуктивности больных животных, расхода материальных средств на их лечение, преждевременной выбраковки, а нередко и гибели заболевших животных [2].

Большинство травм, которые получает крупный рогатый скот, происходят от ударов рогами. Такие травмы часто встречаются в хозяйствах с беспривязным содержанием [3].

Травмы, нанесенные ударами рогов, приводят к заболеванию эндометритом, а потом и маститом [4].

Все вышеизложенное и послужило основой выбранного нами направления исследований – предупреждение роста рогов у телят в промышленном животноводстве.

Целью наших исследований являлось изучение эффективности применения короткой новокаиновой блокады, как средства патогенетической терапии, для профилактики послеоперационных осложнений при декорнации у телят.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена на базе животноводческого комплекса ЗАО «Агрофирма Среднеивкино» Верхошижемского района Кировской области.

Объектом исследования была группа телят высокопродуктивного крупного рогатого скота молочного направления Айрширской породы в возрасте двадцати дней. Предметом исследования послужила сравнительная эффективность применения новокаиновой блокады при профилактике роста рогов у телят [5].

Телята были разделены на 2 группы: опытную и контрольную (по 10 голов в каждой группе). Все подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

В опытной группе телятам перед декорнацией роговых отростков термокаутером делали корот-

кую новокаиновую блокаду с целью профилактики послеоперационных осложнений. В контрольной группе блокада не проводилась.

Для успокоения при термокаутеризации роговых отростков телятам вводили «Ксилазин 2%» из расчета 0,5 мл на 100 кг живой массы согласно инструкции по применению препарата.

Затем готовили операционное поле, а именно выстригали шерсть вокруг рогового бугорка на ширину пальца. Зафиксировали теленка в лежачем положении: зажимая морду в коленях, а помощник – фиксатор удерживает животное в случае резкого подергивания или прекращения действия миорелаксанта.

Далее животным опытной группы подкожно вводили 0,5% раствор новокаина в дозе 2 мл. Раствор новокаина инъецировали тонкой стерильной иглой из двух точек, отступив от оснований роговых отростков 1,5-2 см, с целью формирования вокруг роговых зачатков инфильтрационных валиков. Затем на поверхность роговых зачатков на 3-5 секунд прикладывали раскаленный металлический наконечник электрического термокаутера. После проведенной операции, раны обрабатываем антисептическим препаратом («Фортиклин»).

В контрольной группе термокаутеризация роговых отростков у телят проводилась аналогично, только без проведения короткой новокаиновой блокады.

В последующем за подопытными животными вели ежедневные наблюдения. Через 1, 4, 6, 8, 10, 12 и 14 суток после проведенной операции проводили морфометрические (планометрические) измерения. Площадь струпов вычисляли по методу Л.Н. Поповой (1942). Динамику сокращения площади раны оценивали в процентах по формуле:

$$Y_t = 100 \cdot (S_0 - S_t) / S_0,$$

где: S_0 – начальная площадь раны, мм²; S_t – её площадь на день измерения, мм².

Результаты исследований. Анализ травматизма животных в условиях ЗАО «Агрофирма Среднеивкино» Верхошижемского района Кировской области был проведен на основании ежегодной ветеринарной отчетности. При анализе травматизма за 2014–2018 гг. установлено, что случаи травматизма у животных ежегодно встречались у 120 животных – в 2014 году до 163 – в 2018 году (в среднем за период анализа у 134 голов). Рост травматизма у животных связан с увеличением поголовья. Наиболее частыми их причинами являются – падения животных (в среднем 88 голов) и ранения движущимися предметами (в среднем 46 голов), что связано с неправильным содержанием животных и несвоевременным удалением навоза.

Проведенные исследования показали, что в первые часы после воздействия раскаленного термокаутера на коже бугорков роговых зачатков в месте контакта формировался струп диаметром 4 см, с неровными краями, желто-бурого цвета. Корочка струпа тонкая, достаточно мягкая, при легком надавливании пальцем появлялись капельки крови.

На следующий день у животных в обеих группах на месте ожога по всему периметру раны образовалась пленка в виде тонкой корочки темно-коричневого цвета, под которой раневая поверхность оставалась влажной.

Сделали замеры исходных ран, обведя их контуры на прозрачную целлофановую пленку. На 1-е сутки исследования у животных в контрольной группе изначальная площадь ран в среднем составляет 457,4 мм², в опытной группе – 471,5 мм². Струпья ран утолщены, красно-коричневого цвета, имеют неровные края. У 3-х телят встречаются единичные очаги кровоизлияний на поверхности струпа.

На 4-е сутки было выявлено, что в контрольной группе телят средняя площадь ран уменьшилась на 30,6 мм² (уменьшение составило 6,7% от средней изначальной площади ран в первый день исследования) и составила 426,8 мм². В опытной группе средняя площадь ран уменьшилась на 49,2 мм² (уменьшение составило 10,5% от средней изначальной площади ран в первый день исследования) и составила 422,3 мм². Струпья ран утолщены, сухие, красно-коричневого цвета, имеют неровные края.

На 6-е сутки средняя площадь ран у животных в контрольной группе уменьшилась на 76 мм² и составила 381,4 мм² (83,4% от средней изначальной площади ран), а в опытной группе уменьшилась на 108,8 мм² и составила 362,7 мм² (76,9% от средней изначальной площади ран). Клиническая картина заживления ран в обеих группах соответствует клинической картине предыдущего дня: струпья плотные, утолщенные, сухие, темно-коричневого цвета, края неровные.

На 8-е сутки наблюдений после проведенной операции в контрольной группе средняя площадь

ран уменьшилась на 130,1 мм² и составила 327,3 мм² (79,3%), в опытной группе – на 254,3 мм² и составила 217,2 мм² (46,1%). Струпья плотные, сухие, темно-коричневого цвета, имеют неровные края.

На 10-е сутки средняя площадь ран в контрольной группе составила 329,4 мм² (71,6%), что на 128 мм² меньше средней изначальной площади ран. В опытной группе процесс заживления ран у большинства телят завершился, происходило отторжение струпа. Поэтому средняя площадь ран в опытной группе составила 71,1 мм² (15,1%), что на 400,4 мм² меньше средней изначальной площади ран.

На 12-е сутки в контрольной группе телят происходит частичное завершение процесса заживления ран, а именно у трех голов струп отделился. Средняя площадь ран в контрольной группе уменьшилась на 245,7 мм² и составила 211,8 мм² (46,3%). В опытной же группе процесс заживления ран полностью завершился. Отторжение струпа произошло у всех телят опытной группы.

На 14-е сутки исследования в контрольной группе у всех животных завершился процесс заживления ран. Отторжение струпов произошло у всех телят.

Заключение

Таким образом, по проведенным нами исследованиям, было установлено, что завершение процесса заживления ран и отторжение струпа у животных в опытной группе происходило на 8-10 сутки после операции, а в контрольной группе – на 12-14-й день после проведенной операции.

Заживления ожоговых ран при профилактике роста рогов у телят на фоне применения короткой новокаиновой блокады происходит быстрее и с меньшими осложнениями.

Литература

1. Ватников Ю.А. К вопросу посттравматической патологии / Ю.А. Ватников // Ветеринария. - 2003. - №3. - С. 19-20.
2. Веремей Э.И. Клиническая хирургия в ветеринарной медицине / Э.И. Веремей, А.А. Стекольников. - Минск: ИВЦ Минфина, 2010. - С. 448-450.
3. Елисеев А.Н. Травматизм сельскохозяйственных животных, профилактика, лечение: учебное пособие / А.Н. Елисеев. - Курск: КГСХА, 2006. - 218с.
4. Елисеев А.Н. Способы формирования комолого стада для молочных комплексов / А.Н. Елисеев [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. - №7. - С. 60-67.
5. Варганов А.И. Обезболивание и новокаиновая терапия при незаразных болезнях животных / А.И. Варганов, В.Г. Чупраков, В.А. Созинов. - Киров: Вятка, 2001. - 320 с.

N.A. Mikhailova, V.A. Sozinov. PROPHYLACTIC EFFICACY OF PROCAINE BLOCKADE DURING CALVES DEHORNING.

Procaine blockade is a powerful means of preventing burn disease. The work was performed in JSC of Verkhoshizhensky district of Kirov region. Short procaine blockade was used before the thermal burn application (electrothermocautery), by creating an infiltration roller around the horn bud base, within 1,5-2 cm of it. Next day, initial measurements of wounds were made – in the control group, the wounds area averaged 457,4 mm², in the experimental group – 471,5 mm². On the 4th day in the control group the average wounds area decreased by 30,6 mm² (6,7%), in the experimental group – by 49,2 mm² (10,5%). On the 6th day in the control group the average wounds area decreased by 76 mm² (16,4%), in the experimental group – by 108,8 mm² (23,1%). On the 8th day in the control group the average wounds area decreased by 130,1 mm² (20,7%), in the experimental group – by 254,3 mm² (53,9%). In the experimental group, the process of wound healing in most calves was completed by the 10 day. In the control group, scab separation was observed in three calves on the 12th day. The average wounds area in the control group was 46,3% of the original. In the experimental group, the wound healing process was completely completed (scab separation occurred in all calves). On the 14th day of the study in the control group, all animals completed the process of wound healing. Thus, the use of procaine blockade can reduce the healing time of burn wounds.

Keywords: calves, procaine blockade, injury prevention, prevention of horn growth, electrothermocautery.

Михайлова Наталья Александровна, студентка 5 курса факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Вятская государственная сельскохозяйственная академия. 610017, Кировская обл., г. Киров, Октябрьский пр-кт, 133. E-mail: vasiliy.sozinov@mail.ru

Созинов Василий Аркадьевич, д.в.н., зав. кафедрой терапии, хирургии, акушерства и заразных болезней ФГБОУ ВО Вятская государственная сельскохозяйственная академия. 610017, Кировская обл., г. Киров, Октябрьский пр-кт, 133. E-mail: vasiliy.sozinov@mail.ru

Natalya Aleksandrovna Mikhailova, the fifth-year student of the Faculty of Veterinary medicine, FSBEI HE «Vjatka state agricultural academy». 610017, Kirov region, Kirov, 133 Oktyabrskiy prospekt. E-mail: vasiliy.sozinov@mail.ru.

Vasily Arkadyevich Sozinov, Dr.Vet.Sci., head of the Department of Therapy, surgery, cyesiology and contagious diseases, FSBEI HE «Vjatka state agricultural academy». 610017, Kirov region, Kirov, 133 Oktyabrskiy prospekt. E-mail: vasiliy.sozinov@mail.ru.

УДК 618:619

Чекрешева В.В.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАСТИТА И ЭНДОМЕТРИТА У СОБАК

В современной ветеринарии воспалительные заболевания половой системы плотоядных являются актуальной проблемой ветеринарной гинекологии. На основании данных ветеринарных клиник города Ростова-на-Дону установлена взаимосвязь возникновения мастита и эндометрита у собак. Среди сук заболеваемость маститом достигает 23%. У 30,4 % самок, больных маститом, были выявлены эндометриты, у 17,39 % собак предшествовали осложненные роды, а у 4,34 % животных регистрировалось задержание последа. Для дифференциальной диагностики в ходе исследований проводили ультразвуковое исследование половых органов самок. При ультразвуковом сканировании матка визуализируется хорошо, стенки утолщены, эхогенность снижена, эндометрий утолщен, небольшое количество анэхогенного содержимого. При ультразвуковом сканировании воспаленной молочной железы отмечается снижение эхогенности тканей. Для выявления этиологических факторов возникновения эндометрита производили анализ проб содержимого влагалища. В результате наблюдений было установлено, что микрофлора, выделенная из содержимого влагалищных мазков у собак, относилась к условно-патогенным микроорганизмам, основная часть которых представлена стафилококками, стрептококками и кишечной микрофлорой. Клинические признаки при послеродовом эндометрите выражены ярко, наблюдается общее угнетенное состояние, повышение температуры тела, выделения из половых органов воспалительного экссудата, а также полидипсия и одышка в результате действия патологии на организм животного в целом. При вагинальном исследовании отмечаются яркие проявления воспалительного процесса с наличием характерного экссудата, слизистая оболочка влагалища и влагалищная часть шейки матки ярко розового цвета, припухшая, дряблая. При бактериологическом исследовании проб содержимого влагалища собак, больных эндометритом, было установлено, что все пробы содержали ассоциации микроорганизмов. Ввиду таких ярких воспалительных процессов в половых органах под угрозой находится репродуктивная функция животных. Особенно это важно для племенных собак. Таким образом, изучению этиологических факторов и своевременной диагностике данных патологий отводится ведущее место среди практикующих ветеринарных специалистов, а также специалистов по разведению животных.

Ключевые слова: *мастит, эндометрит, воспалительный процесс, собаки, суки, самки.*

Введение. Мастит – воспаление молочной железы, возникающее в ответ на раздражение биологических, химических, термических и других факторов внешней среды [1, 3, 4]. Эндометрит – это воспаление слизистой оболочки матки [5]. Маститы у животных возникают под влиянием различных факторов, действие которых обычно проявляется в сочетании с многочисленными, предрасполагающими к заболеванию условиями. Вследствие эндометритов различной этиологии и происходит возникновение маститов, ввиду того, что в организме протекают сильнейшие воспалительные процессы. Обширная и сложная этиологическая структура заболевания, поражение одновременно нескольких систем организма больного животного вынуждает ветеринарного врача на применение комплексных схем, включающих в себя до десятка препаратов [2, 6]. Создавая существенную на-

грузку на организм ослабленного животного, возрастает риск возникновения побочных эффектов, отсутствия надлежащего эффекта от проведения терапии. В связи с этим большой интерес для современной ветеринарии представляет дифференциальная диагностика указанных заболеваний и установления причин их возникновения. При дифференциальной диагностике отчетливо прослеживаются изменения в структуре органов репродуктивной системы, а также в качественном составе микрофлоры матки [1, 5]. Следовательно, предрасполагающими факторами развития эндометрита и мастита являются ослабление резистентности организма в результате несбалансированного кормления, переутомления, ненадлежащих условий содержания, авитаминозов, травм родовых путей, а также применение биокорректоров половой охоты у животных.

Целью исследований было установление взаимосвязи возникновения мастита и эндометрита у собак.

Для достижения поставленной цели были разрешены следующие задачи:

- 1) изучить распространение мастита и эндометрита у собак;
- 2) изучить клинические признаки при мастите и эндометрите у сук;
- 3) изучить данные ультразвукового исследования у собак, больных эндометритом;
- 4) изучить бактериальный состав микрофлоры при эндометрите у сук.

Материалы и методы. Объектом исследований служили собаки различных пород, поступающие в ветеринарные клиники города Ростов-на-Дону. Для установления распространенности маститов проведен тщательный анализ данных журнала приема животных, а также обследование каждой поступившей самки. Наблюдениям подвергались самки всех пород, а также метисы в возрасте от 2 до 7 лет. При этом обращали внимание на общее состояние животных и состояние молочных желез. Из клинических методов исследования использовали осмотр, пальпацию и пробное сдаивание. Животных с признаками мастита исследовали дополнительно с целью выявления патологии половых органов. Всем собакам производили вагинальное и ультразвуковое исследования. У животных с подозрением на послеродовой эндометрит были отобраны пробы мазков из влагалища для исследования. Пробы брали путем смывов, а также с помощью специальных тампонов. Затем оценивали результаты полученных исследований.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что при мастите у сук молочная железа увеличена в размере, горячая на ощупь, гиперемирована, болезненна, из сосков с трудом выделяется секрет серо-желтого цвета. Общая температура тела у собак повышена, отмечается полидипсия.

Как показали наблюдения, при послеродовом эндометрите у сук общее состояние животного угнетено, температура тела повышена, отмечается одышка, полидипсия, животное отказывается от корма, при пальпации брюшная стенка напряжена, тело и рога матки увеличены. При вагинальном исследовании слизистая оболочка преддверия и влагалища гиперемирована, отечная, влажная; влагалищная часть шейки матки увеличена, цервикальный канал приоткрыт, отмечается выделение небольшого количества экссудата бело-желтого цвета с неприятным запахом.

Таблица 1 – Взаимосвязь распространенности маститов и патологии половых органов у сук

Вид патологии	Без патологии половых органов		Послеродовой эндометрит		Задержание последа		Осложненные роды	
	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
Количество обследованных животных	100 (100%)							
Больных маститом животных	23	23	7	30,4	1	4,34	4	17,4

В таблице 1 отражена взаимосвязь заболеваний маститом и половых органов самок собак. В ходе исследований установлено, что мастит является довольно распространенным заболеванием среди сук и составляет 23% от общего числа обследованных животных. При анализе заболеваемости собак маститом и патологией половых органов была установлена взаимосвязь. Так, у 30,4 % самок были выявлены эндометриты, у 17,39 % собак предшествовали осложненные роды, а у 4,34 % животных регистрировалось задержание последа.

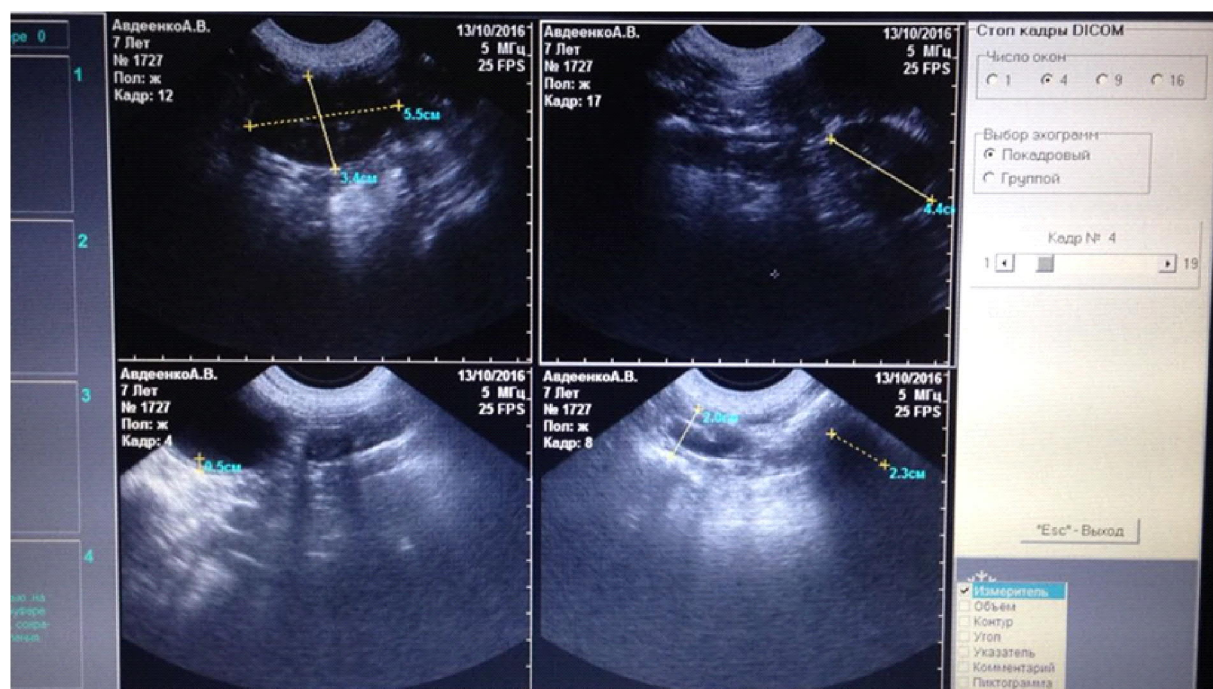


Рис. 1 – Ультразвуковое исследование при эндометрите у собаки.

При ультразвуковом сканировании воспаленной слизистой оболочки матки (эндометрит) установили: матка визуализируется хорошо, стенки утолщены до 3-5 мм, эхогенность снижена, эндометрий утолщен, небольшое количество анэхогенного содержимого, очаговых образований нет. Диаметр рогов матки 9-11 мм, диаметр тела матки 15 мм. При ультразвуковом сканировании воспаленной молочной железы отмечается снижение эхогенности тканей.

Таблица 2 – Анализ микрофлоры влагалища исследуемых животных

Выделенные микроорганизмы	Наличие в мазке	Доля отдельных видов микроорганизмов в маточном биоценозе, %
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	16
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	+	23
<i>Staphylococcus spp.</i>	+	20
<i>S. haemolyticus</i>	-	-
<i>S. agalactiae</i>	-	-
<i>K. oxytoca</i>	-	-
<i>Pseudomonas vulgaris</i>	+	7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	4
<i>Escherichia coli</i>	+	12
<i>Proteus spp.</i>	-	-
<i>Enterococcus faecium</i>	+	11
<i>Candida</i>	+	7

При бактериологическом исследовании проб содержимого влагалища собак, больных эндометритом, было установлено, что все пробы содержали ассоциации микроорганизмов. В процентном отношении наиболее часто изолировали кокковую (*S. epidermidis* - 23%, *S. aureus* - 16%, *S. spp.* – 20%, *E. faecalis* - 11%, *St. spp.* - 20%) и кишечную микрофлору (*E. coli* - 12%, *P. vulgaris* - 7%), синегнойную палочку (*P. aeruginosa* - 4%) и грибы рода *Candida* (7%).

Выводы

1. При мастите у сук молочная железа увеличена в размере, горячая на ощупь, гиперемирована, болезненна, из сосков с трудом выделяется секрет серо-желтого цвета. Общая температура тела у собак повышена, отмечается полидипсия.

2. При послеродовом эндометрите у сук общее состояние также угнетено, температура тела повышена, отмечается одышка, полидипсия, животное отказывается от корма, при пальпации брюшная стенка напряжена, тело и рога матки увеличены, отмечается выделение небольшого количества экссудата бело-желтого цвета с неприятным запахом.

3. При анализе заболеваемости собак маститом и патологией половых органов была установлена взаимосвязь. Среди сук заболеваемость маститом достигает 23%. У 30,4 % самок, больных маститом были выявлены эндометриты, у 17,39 % собак предшествовали осложненные роды, а у 4,34 % животных регистрировалось задержание последа.

4. При ультразвуковом сканировании матка визуализируется хорошо, стенки утолщены, эхогенность снижена, эндометрий утолщен, небольшое количество анэхогенного содержимого.

5. При ультразвуковом сканировании воспаленной молочной железы отмечается снижение эхогенности тканей.

6. Микрофлора, выделенная из содержимого влагалищных мазков у собак, относилась к условно-патогенным микроорганизмам, основная часть которых представлена стафилококками, стрептококками и кишечной микрофлорой.

Литература

1. Дюльгер Г.П. Физиология размножения и репродуктивная патология собак / Г.П. Дюльгер. – М.: Колос, 2002. - С.33.

2. Епанчинцева О. Диагностика и оценка эффективности терапии эндометрита у собак / О. Епанчинцева, И. Емельянова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2010. - №1. – С.60-62.

3. Кухарь И.В. Мастит у собак (этиология, диагностика и лечение) / И.В. Кухарь // Ветеринария. 2007. №4. - С.53.

4. Комарова Н.С. Мастит у собак / Н.С. Комарова, А.Р. Романова, Д.С. Макарова, Л.И. Баюров // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ в 4-х частях. 2016. - С.203-204.

5. Чекрышева В.В. Сочетанная патология при эндометрите у собак / В.В. Чекрышева, А.К. Гаркуша // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. №4. - С.153-156.

6. Войтенко Л.Г. Эффективность нового средства для лечения эндометрита у животных / Л.Г. Войтенко, В.В. Чекрышева, О.М. Облап // Материалы международной научно-практической конференции: Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных. - 2018. - С.40-43.

V.V. Chekrysheva. INTERRELATION OF MASTITIS AND ENDOMETRITIS CONTRACTION IN DOGS.

In modern veterinary medicine, inflammatory diseases of carnivores sexual system are of important problem in veterinary gynecology. On the basis of veterinary clinics in Rostov-on-Don is the interrelation of mastitis and endometritis contraction in dogs is determined. Among females, the mastitis incidence reaches 23%. Endometritis was found in 30,4% of females diseased with mastitis, 17,39% of dogs were preceded by complicated labor, and in 4,34 % of animals retained placenta was recorded. In the course of study, ultrasound examination of female genitals for the differential diagnosis was performed. When ultrasound scanning, the uterus is visualized well, the walls are thickened, echogenicity is reduced, the endometrium is thickened, a little of anechoic content. When ultrasound scanning the inflamed mammary gland there is a decrease in tissues echogenicity. To identify the etiological factors of endometritis, samples of vaginal contents were analyzed. As a result of observations, it is found that the microflora isolated from the content of dogs' vaginal swabbing belongs to opportunistic microorganisms, the main part of which is represented by staphylococci, streptococci and intestinal microflora. Clinical features of postpartum endometritis are clear, there is the general depressed state, increase of the body temperature, inflammatory exudate secretion from genitals, as well as polydipsia and dyspnea due to the pathology effect on animal organism as a whole. During vaginal examination, there are features of the inflammatory process with the characteristic exudate, the vaginal mucosa and the vaginal part of the cervix are bright pink, swollen, flabby. When bacteriological studying samples of the vagina content in dogs diseased with endometritis,

it was found that all samples contained microorganism associations. In view of such inflammatory processes in the genitals, the reproductive function of animals is under threat. This is especially important for breeding dogs. Thus, the study of etiological factors and timely diagnosis of these pathologies have the central place among practicing veterinary specialists, as well as animal breeders.

Keywords: mastitis, endometritis, inflammatory process, dogs, females.

Чекрышева Виктория Владимировна, к.в.н., доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных ФГБОУ ВО «Донской ГАУ». 346493, ЮФО, Ростовская область, Октябрьский р-н, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24. E-mail: veterinar1987@mail.ru.

Victoriya Vladimirovna Chekrysheva, Cand.Vet.Sci., associate professor at the Department of cyesiology, surgery and physiology of domestic animals, FSBEI HE «Don State Agrarian University». 346493, SFD, Rostov region, Oktyabrsky district, vil. Persianovsky, 24 Krivoshlykov str. E-mail: veterinar1987@mail.ru.

УДК 618:619

Чекрышева В.В. , Бабкина Т.Н. , Гадзаонов Р.Х.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ , ЭТИОЛОГИЯ И СИМПТОМЫ ПРИ МАСТИТЕ У КОШЕК

Болезни молочной железы занимают одно из ведущих мест в акушерско-гинекологической патологии у кошек, при этом в последнее время заметно возрос интерес к данной патологии не только у ветеринарных врачей, но и у заводчиков животных. Исследования проводились среди кошек различных пород в возрасте от 1 года до 12 лет в количестве 60 голов, поступающих в ветеринарные клиники городов Ростов-на-Дону и Новочеркасск. В ходе наших исследований установлено, что болезни молочной железы являются самыми распространенными среди акушерско-гинекологической патологии, на долю мастита приходится 28,3%. Также установлена взаимосвязь заболеваемости маститом с возрастом и породой кошек. Более подвержены данной болезни кошки старше 6 лет. К маститу предрасположены шотландская (23,5%) и британская (29,4%) породы, а также беспородные кошки (29,4%). Патологический процесс при мастите у кошек локализуется в пределах молочной железы. При мастите у кошек молочная железа увеличена в размере, горячая на ощупь, болезненная, гиперемированная. При надавливании из соска выделяется молоко серо-желтого цвета, иногда с неприятным запахом. Локализация патологического очага в молочной железе при мастите у кошек чаще всего наблюдается в 3 (41,1%) и 4 (52,9%) паре молочных желез, при этом наиболее часто встречается двухстороннее расположение патологического очага (41,1%). Сочетанное расположение воспалительного очага отмечается в пределах одной гряды в 29,4% случаев.

Ключевые слова: мастит, плотоядные, молочная железа, кошки, воспаление, патология.

Введение. Мастит (mastitis) – воспаление молочной железы, развивающееся как следствие воздействия механических, термических, химических и биологических факторов [2, 3, 5, 7]. А.П. Студенцов установил, что нередко течение и исход мастита зависят не столько от локализации процесса и патогенных свойств возбудителя болезни, сколько от состояния всего организма, реактивности тканей молочной железы. Мастит у плотоядных - наиболее часто встречающееся послеродовое заболевание, развивается у латентно инфицированных животных, страдающих избыточным образованием молозива, которое скапливается в молочных железах и подвергается бактериальному разложению [1, 4]. Возбудителями мастита обычно являются стрепто- и стафилококки, кишечная палочка, реже клостридиальные и неклостридиальные анаэробы или смешанная микрофлора, воротами инфекции служат ссадины кожи молочной железы и молочных каналов сосков [1, 5, 6].

В последние годы заметно возрос интерес к маститу у практикующих врачей ветеринарной медицины, занимающихся лечением мелких животных [4, 6, 7]. В связи с этим мы поставили цель установить распространение, этиологические факторы и клинические признаки при мастите у кошек.

Для достижения цели были разрешены следующие задачи:

- 1) Изучить распространенность мастита среди акушерско-гинекологической патологии.
- 2) Определить возрастную и породную предрасположенность мастита у кошек.
- 3) Изучить клинические признаки при мастите у кошек.
- 4) Определить локализацию патологического процесса в молочной железе у кошек.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились среди кошек различных пород в возрасте от 1 года до 12 лет в количестве 60 голов, поступающих в ветеринарные клиники городов Ростов-на-Дону и Новочеркасск. Для установления диагноза мастит проводили общее клиническое и ультразвуковое исследования, особое внимание уделялось специальному исследованию репродуктивной системы. На заключительном этапе исследований был произведен статистический анализ акушерско-гинекологической патологии у кошек (табл. 1).

Таблица 1 – Анализ акушерско-гинекологической патологии у кошек

Нозологическая единица	Количество животных	
	голов	%
Мастит	17	28,3
Мастопатия	11	18,3
Новообразования молочных желез	12	20
Пиометра	8	13,3
Эндометрит	8	13,3
Патологические роды	4	6,6
ВСЕГО	60	100

Результаты исследований. На первом этапе исследований изучали распространенность акушерско-гинекологической патологии у кошек.

Из данных табл. 1 видно, что самой распространенной акушерско-гинекологической патологией среди кошек являются болезни молочной железы, а именно мастит (28,3%), новообразования молочных желез (20%) и мастопатия (18,3%). Реже регистрируется пиометра (13,3%), эндометрит (13,3%) и патологические роды (6,6 %).

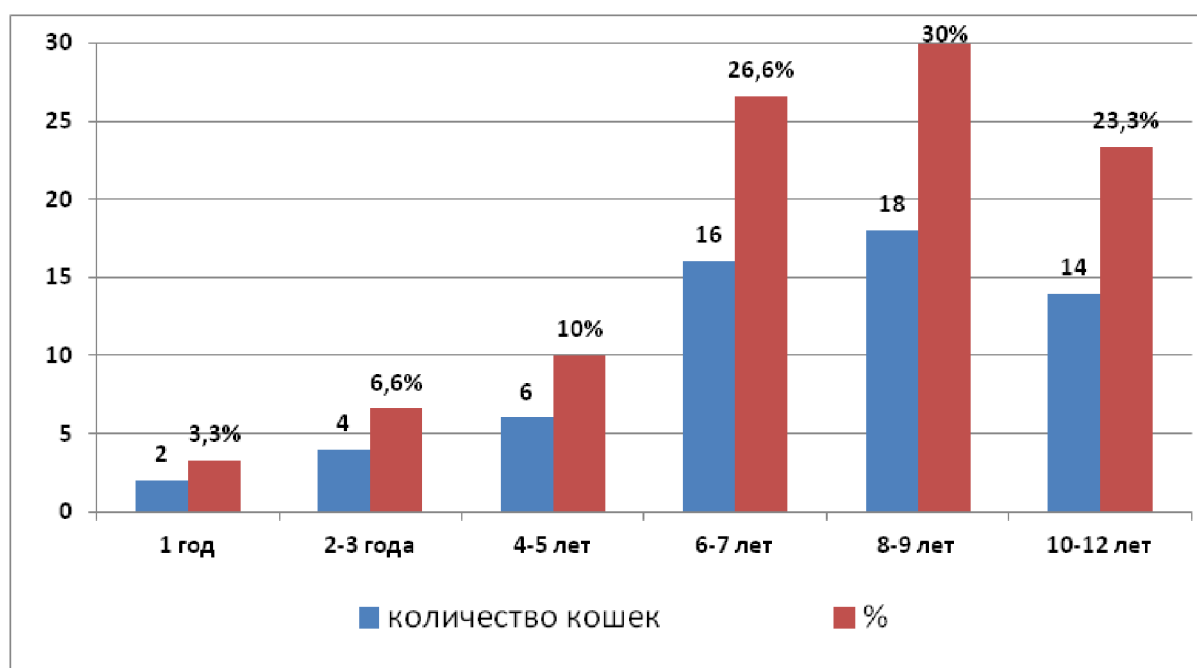


Рис. 1 – Возрастная предрасположенность к маститу у кошек.

В результате наших наблюдений установлена взаимосвязь заболеваемости маститом у кошек с возрастом. Так, чаще всего болеют животные в возрасте от 6 лет до 12 лет. Кошки в возрасте 6-7 лет заболевают маститом в 26,6% случаев, в возрасте 8-9 лет – в 30%, в возрасте 10-12 лет – в 23,3%. У молодых кошек данная патология регистрируется гораздо реже: в возрасте 1 год – 3,3%. По мере увеличения возраста возрастает заболеваемость животных маститом, так, в возрасте 2-3 года заболевают 6,6% кошек, в возрасте 4-5 лет – 10%.

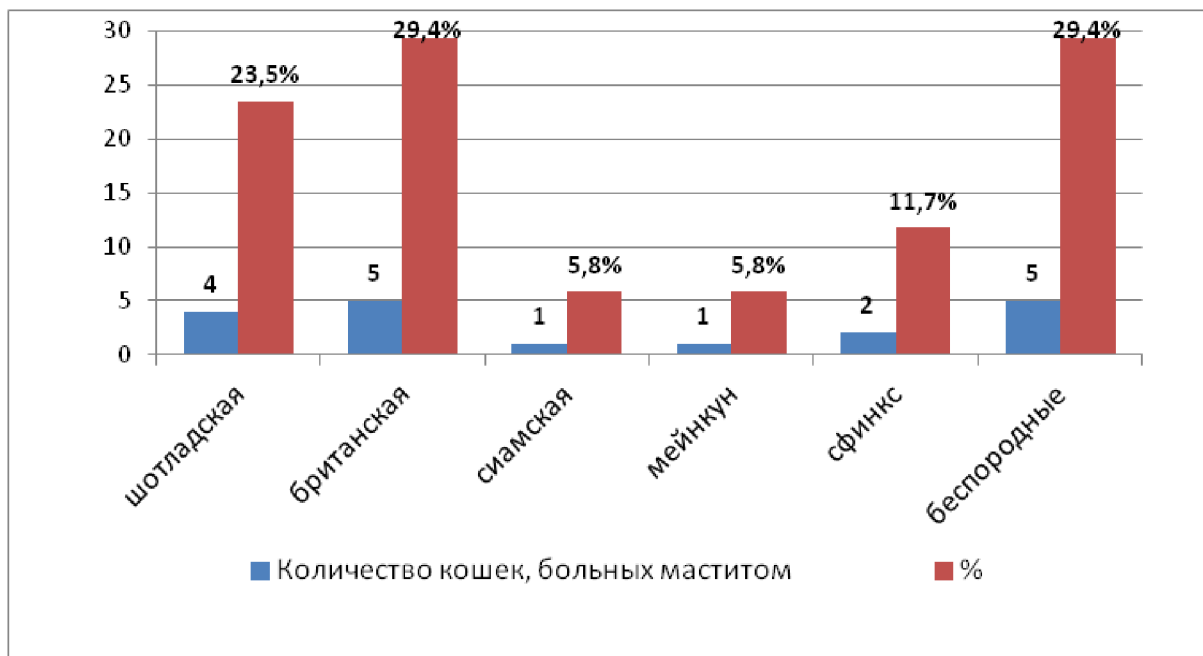


Рис. 2 – Породная предрасположенность к маститу у кошек.

При изучении породной предрасположенности заболеваемости маститом у кошек нами установлена определенная взаимосвязь. К маститу предрасположены шотландская и британская породы, а также беспородные кошки. Так, беспородные и британские кошки заболевают маститом в 29,4% случаев, шотландские – в 23,5%. Установлено, что кошки породы сфинкс менее подвержены к заболеваниям молочной железы (11%). А породы мейнкун и сиамские – 5,8%.

Итак, в ходе исследований выявлена распространенность мастита 28,3%. Установлена взаимосвязь заболеваемости с возрастом и породой кошек.



Рис. 3 – Молочная железа при мастите у кошки.

В ходе наблюдений установлено, что патологический процесс при мастите у кошек локализуется в пределах молочной железы. Как правило, на общем состоянии животного это не отражается. Однако в некоторых случаях возможно снижение аппетита, а также полидипсия. Клинические показатели в пределах физиологических колебаний. Отмечено, при мастите у кошек молочная железа увеличена в размере, горячая на ощупь, болезненная, гиперемированная. При надавливании из соска выделяется молоко серо-желтого цвета, иногда с неприятным запахом. При мастите у кошек ткани молочной железы гипертрофированы по данным ультразвукового исследования.

Таблица 2 – Локализация патологического очага при мастите у кошек

1 пара мол. желез		2 пара мол. желез		3 пара мол. желез		4 пара мол. желез		Двухстороннее расположение		Сочетанное расположение в пределах одной гряды	
гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
0	0	1	5,8	7	41,1	9	52,9	7	41,1	5	29,4

Таблица 2 отражает локализацию патологического очага в молочной железе при мастите у кошек. Чаще всего данная патология наблюдалась в 3 (41,1%) и 4 (52,9%) паре молочных желез, при этом наиболее часто регистрировалось двухстороннее расположение патологического очага (41,1%). Сочетанное расположение патологического очага в пределах одной гряды отмечалось в 29,4% случаев. Локальное поражение молочного пакета не было зарегистрировано.

Выводы

1. Болезни молочной железы являются самыми распространенными среди акушерско-гинекологической патологии. Мастит у кошек регистрируется чаще всего и составляет 28,3%.
2. Установлена взаимосвязь заболеваемости маститом с возрастом кошек. Более подвержены маститу кошки старше 6 лет. Кошки в возрасте 6-7 лет заболевают маститом в 26,6% случаев, в возрасте 8-9 лет – в 30%, в возрасте 10-12 лет – в 23,3%.
3. Установлена взаимосвязь при патологии мастита с породой кошек. К маститу предрасположены шотландская (23,5%) и британская (29,4%) породы и беспородные кошки (29,4%). Кошки породы сфинкс менее подвержены к заболеваниям молочной железы (11%), и мейнкун и сиамские - 5,8%.
4. Патологический процесс при мастите у кошек локализуется в пределах молочной железы. При воспалении молочной железы у кошек она увеличена в размере, горячая на ощупь, болезненная, гиперемированная. При надавливании из соска выделяется молоко серо-желтого цвета, иногда с неприятным запахом. При мастите у кошек ткани молочной железы гипертрофированы по данным ультразвукового исследования.
5. Локализация патологического очага в молочной железе при мастите у кошек чаще всего наблюдалась в 3 (41,1%) и 4 (52,9%) паре молочных желез, наиболее часто регистрируется двухстороннее расположение патологического очага (41,1%). Сочетанное распространение воспалительного очага в пределах одной гряды отмечалось в 29,4% случаев.

Литература

1. Чекрышева В.В. Мастит кошек: локализация, сезонность / В.В. Чекрышева, Л.Г. Войтенко, О.М. Облап // Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции: Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы. - 2018. - С.6-9.
2. Сафуанова Р.Р. Опыт лечения мастита кошки / Р.Р. Сафуанова, Д.Р. Сулейманова // Материалы IX студенческой научной конференции: Студент и аграрная наука. - Башкирский ГАУ, 2015. - С.133-136.
3. Студенцов А.П. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных / А.П. Студенцов [и др.] под ред. Г.П. Дюльгера. – 9-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2019. – 548 с.

4. Форман К.С. Терапевтическая эффективность способов комплексного лечения мастита у кошек / К.С. Форман // Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых: Современные достижения ветеринарной медицины. 2018. - С.85-88.

5. Чумиков А.А. Лечение острой формы мастита у сук / А.А. Чумиков // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды – 2011. №139. – С. 200-204.

6. Дрозд М.Н. Экспресс-диагностика функционального и патологического состояний молочной железы у животных / М.Н. Дрозд // Молодежь и наука. 2015. №2. - С.20.

7. Чекрышева В.В. Эффективные методы терапии заболеваний молочной железы у кошек / В.В. Чекрышева, Л.Г. Войтенко, Д.И. Заякина, О.М. Облап // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. №2. - С.145-149.

V.V. Chekrysheva, T.N. Babkina, R.Kh. Gadzaonov. DISTRIBUTION, ETIOLOGY AND SYMPTOMS OF MASTITIS IN CATS.

Mammary gland diseases have one of the central places in cyesiology and gynecological pathology in cats, while recently there has been a noticeable interest in this pathology not only among veterinarians, but also among animal breeders. The studies were conducted using cats of different breeds from 1 to 12 years old in the amount of 60 heads coming the veterinary clinics in the cities of Rostov-on-Don and Novocherkassk. In the course of studies, it was found that mammary gland diseases are the most common among cyesiology and gynecological pathology, mastitis accounts for 28,3%. The interrelation between the incidence of mastitis and cats age and breed was also established. Cats over six are more vulnerable to this disease. Scottish (23,5%) and British (29,4%) breeds, as well as mongrel cats (29,4%) are vulnerable to mastitis. The pathological process of mastitis in cats is localized within the mammary glands. When mastitis, the mammary gland of cats is increased in size, hot to the touch, painful, hyperemic. When pressed, milk of a gray-yellow color, sometimes with an unpleasant smell, is secreted from the nipple. Localization of the pathological focus in the mammary gland with mastitis is most often observed in 3 (41,1%) and 4 (52,9%) pair of mammary glands, with the most common two-sided location of the pathological focus (41,1%). The combined location of the inflammatory focus is noted within a ridge in 29,4% of cases.

Keywords: mastitis, carnivores, mammary gland, cats, inflammation, pathology.

Чекрышева Виктория Владимировна, к.в.н., доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных ФГБОУ ВО «Донской ГАУ». 346493, Ростовская обл., Октябрьский р-н, пос. Персиановский. E-mail: veterinar1987@mail.ru.

Бабкина Татьяна Николаевна, к.в.н., доцент кафедры терапии и пропедевтики Донского ГАУ. 346493, Ростовская обл., Октябрьский р-н, пос. Персиановский. E-mail: babkina.55@list.ru.

Гадзаонов Радион Хизирович, д.в.н., профессор кафедры терапии и фармакологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: [vet@mail.ru](mailto:veter@mail.ru).

Victoriya Vladimirovna Chekrysheva, Cand.Vet.Sci., associate professor at the Department of cyesiology, surgery and physiology of domestic animals, FSBEI HE «Don State Agrarian University». 346493, SFD, Rostov region, Oktyabrski district, Persianovski set. E-mail: veterinar1987@mail.ru.

Tatyana Nikolaevna Babkina, Cand.Vet.Sci., associate professor at the Department of Therapy and propedeutics, FSBEI HE «Don State Agrarian University». 346493, Rostov region, Oktyabrski district, Persianovski set. E-mail: babkina.55@list.ru.

Radion Khizirovich Gadzaonov, Dr.Vet.Sci., Professor, head of 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:veter@mail.ru).

УДК 619:616-001-636.22/28

Чеходариди Ф.Н., Гутжаева М.С., Персаева Н.С.

ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ЯЗВЫ ПОДОШВЫ (ЯЗВА РУСТЕРГОЛЬЦА) У КОРОВ

Успех борьбы с гнойно-некротическими повреждениями в области копытцев у животных зависит от эффективности профилактической работы. Научные исследования проводили в учебно-экспериментальной ферме факультета ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы Горского ГАУ и в СК Пригородного района РСО-Алания. Объектом исследования служили коровы с язвой подошвы в области копытцев (язва Рустергольца). Нами было выявлено 12 голов с язвой подошвы копытцев. Для лечения коров было сформировано две подопытные группы по 6 голов в каждой. Контролю на подошву накладывали салфетку со смесью порошков борной кислоты, перманганата калия и сульфата меди (5:3:2) и фиксировали стерильной марлевой повязкой, поверх нее наносили цинковую мазь для предохранения ее от загрязнений. Коровам опытной группы внутрь вместе с основным рационом корма давали 4% минеральную подкормку «Шатрашанит» для коррекции обмена веществ. В область патологического очага прикладывали салфетку с сорбентом «Шатрашанит» в сочетании с антисептическими порошками (перманганат калия, сульфат меди и фурацилин в соотношении 5:2:2:2), фиксировали бинтовой повязкой и поверх нее наносили ихтиоловую мазь. Подкожно вводили «Азоксивет» в дозе 24 мл один раз в день в течение 6 дней. По результатам научных исследований установлены причины возникновения язвы подошвы у коров. Они складывались из-за нарушения условий ухода и содержания животных. Установлено, что комплексная терапия вызывала ускорение заживления язвы подошвы копытцев у коров опытной группы на 4 дня по сравнению с контролем, а так же коррекцию гематологических, биохимических, иммунологических показателей крови и минерального обмена веществ организма животных.

Ключевые слова: язва Рустергольца, копытца, иммуномодулятор «Азоксивет», сорбент «Шатрашанит», планиметрические исследования, исследования сыворотки крови.

Введение. Поражения копытцев у коров встречаются довольно часто, тем самым они наносят большой ущерб хозяйствам, которые сопровождаются снижением мясной и молочной продуктивности, затраты на приобретение лекарственных препаратов, их лечение и др. Успех борьбы с гнойно-некротическими повреждениями в области копытцев у животных зависит от эффективности профилактической работы [1-3]. Своевременность выявления больных животных и применение этиопатогенетической терапии вызывает ускорение заживления гнойно-некротических поражений копытцев у животных [4-6]. С этой целью применение комплексной терапии для лечения является актуальной задачей.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на 12 коровах с язвой Рустергольца в области подошвы, принадлежащих учебно-экспериментальной ферме ПГАУ и СК «Радуга» Пригородного района РСО-Алания. Больных коров разделили на контрольную и опытную группу по 6 коров в каждой.

Подопытным группам очищали копытца от загрязнений, проводили местное и общее обезболивание 2%-ным раствором ксилозила в дозе 2 мл на голову, новокаиновую блокаду 0,5% раствором новокаина, после в области подошвы удаляли некротизированные ткани и промывали язву 0,5%-ным раствором вероцида и высушивали стерильными ватно-марлевыми тампонами. Коровам контрольной группы на подошву прикладывали салфетку вместе с борной кислотой, перманганата калия и сульфатом меди (5:3:2), после чего салфетку фиксировали марлевой повязкой и сверху наносили цинковую мазь для предохранения от загрязнений.

Опытной группе коров проводили скормливание сорбента «Шатрашанит» Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан (РТ) в дозе 4% сорбента вместе с основным рационом, для коррекции минерального обмена веществ.

Для лечения язвы подошвы на копытца накладывали салфетку с сорбентом «Шатрашанит» в смеси с антисептическими порошками: перманганат калия, сульфат меди и фурацилин (5:2:2:2) и фиксировали ее марлевым бинтом, поверх повязки наносили ихтиоловую мазь для предохранения ее

от загрязнений копытца. Кроме этого подкожно вводили иммуномодулятор «Азоксивет» в дозе 24 мл на голову 1 раз в день в течение 6 дней.

«Шатрашанит» представляет собой измельченный порошок светло-серого цвета размером 0,1-1,0 мм. В его состав входят минеральные вещества: клиноптилолит-гейлакдита 13-21 %, опал-кристаллита 23-32, глинистых минералов 20-30, кальцита 11-30, кварца 3-13 и гладконита 1,4% и оксида алюминия, железа, магния, калия, фосфата и титана.

До лечения и после начала лечения на 3, 5, 10, 15, 20 и 25 дни брали кровь для гематологических, биохимических и иммунобиологических показателей по общепринятым методам исследований.

Результаты собственных исследований. По результатам проведенной ортопедической диспансеризации и клинических признаков коров нами установлено, что язва подошвы (язва Рустергольца) возникла на фоне очагового пододерматита в результате деформации копытца и нарушения кровоснабжения тканей подошвы. Эти симптомы появились на фоне ушиба подошвы с последующей мацерацией и проникновением в ткани подошвы патогенных микроорганизмов.

Способствующим фактором явилось неполноценное, несбалансированное кормление по протеину, витаминам, макро- и микроэлементам и нарушения ухода и содержания животных, особенно при содержании коров на щелевых полах при несвоевременной очистке и обрезки копытцевого рога.

У всех подопытных коров в области патологического очага до лечения наблюдали угнетение общего состояния организма, температура повышена, дыхание и пульс учащены, снижение молочной продуктивности до 50%, отек, болезненность, выделение гнойного экссудата, хромоту опорного типа средней степени, животные опирались на зацеп.

Планиметрическими исследованиями язвы подошвы установлено, что до начала лечения у подопытных групп животных площадь поверхности язвы в среднем составила 186 см² на 3 день исследования, у контрольной группы коров площадь поверхности язвы составила 180 см², на 5 день – 176 см², на 10 день - 162 см², на 15 день - 154 см², на 20 сутки - 144 см², на 25 день – 80 см², на 36 день - 0 см² и произошло полное заживление язвы Рустергольца.

У коров опытной группы изменение площади поверхности язвы подошвы составило на 3 день - 175 см², на 5 день - 166 см², на 10 день - 148 см², на 15 день - 120 см², на 20 день - 72 см², на 25 день - 54 см², на 28 день - 26 см², на 30 день - 0 см², произошло полное клиническое выздоровление.

Таким образом, применение методов этиопатогенетической терапии ускоряет процесс заживления язвы подошвы на 6 дней по сравнению с контрольной группой животных.

Гематологические исследования показали, что нормализация показателей началась с 3 дня лечения и сохраняла положительную динамику до конца исследования, так, у коров опытной группы количество эритроцитов увеличилось на 3,6% и 14,7 %, уровень гемоглобина – 1,06% и 5,6%, гематокритная величина – 1,25 % и 3,63%. Произошло снижение количества лейкоцитов на 12,72% и 8,57 %, СОЭ – 0,9% и 11% соответственно по сравнению с контрольной группой животных (рис. 1–6).

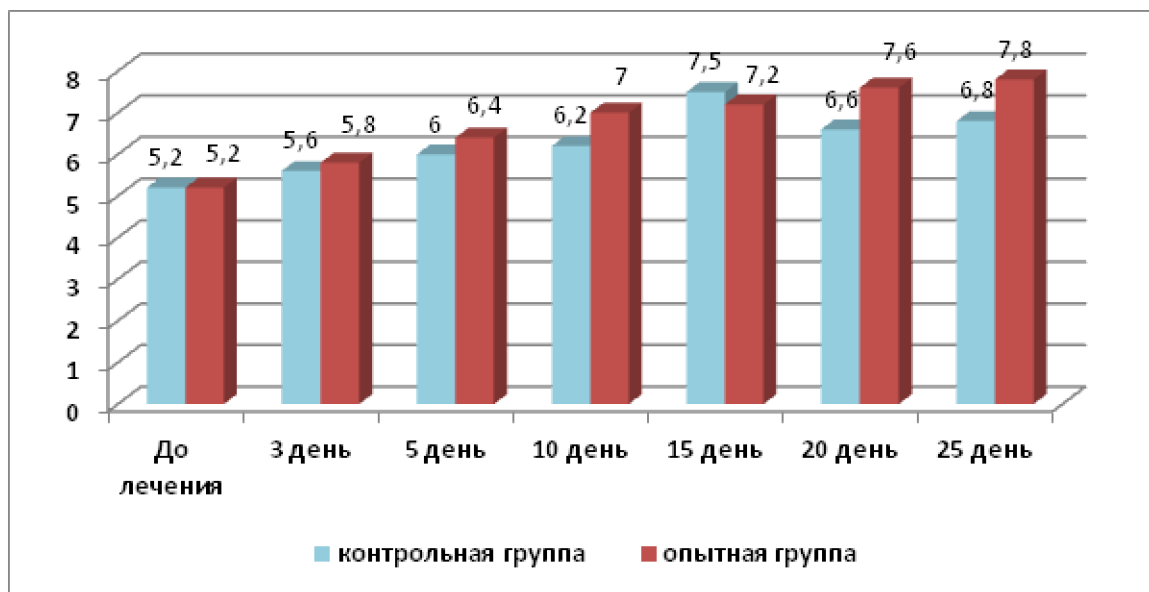


Рис. 1 – Динамика эритроцитов у подопытных коров, 10¹²/л.

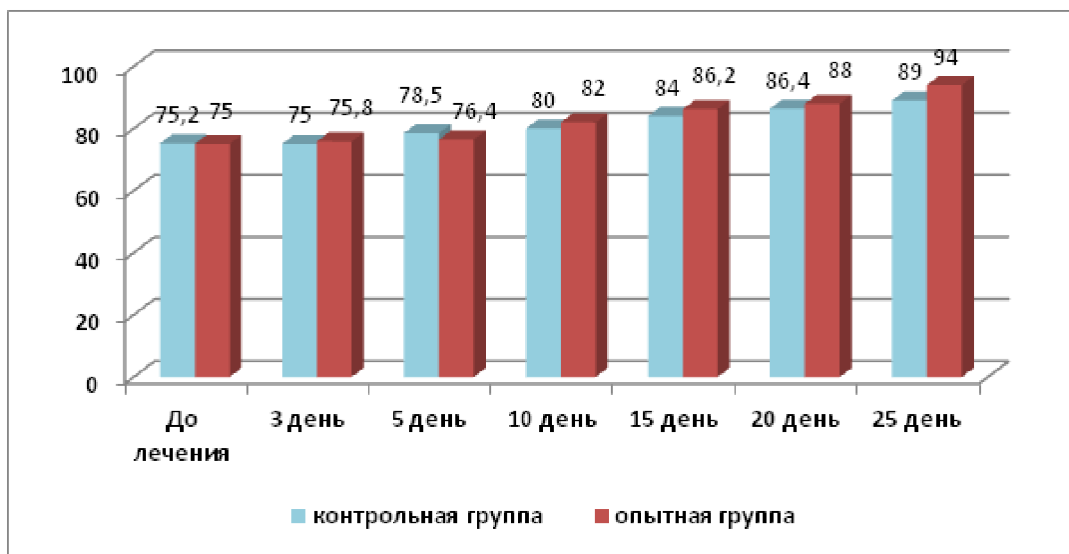


Рис. 2 – Динамика гемоглобина у подопытных коров, г/л.

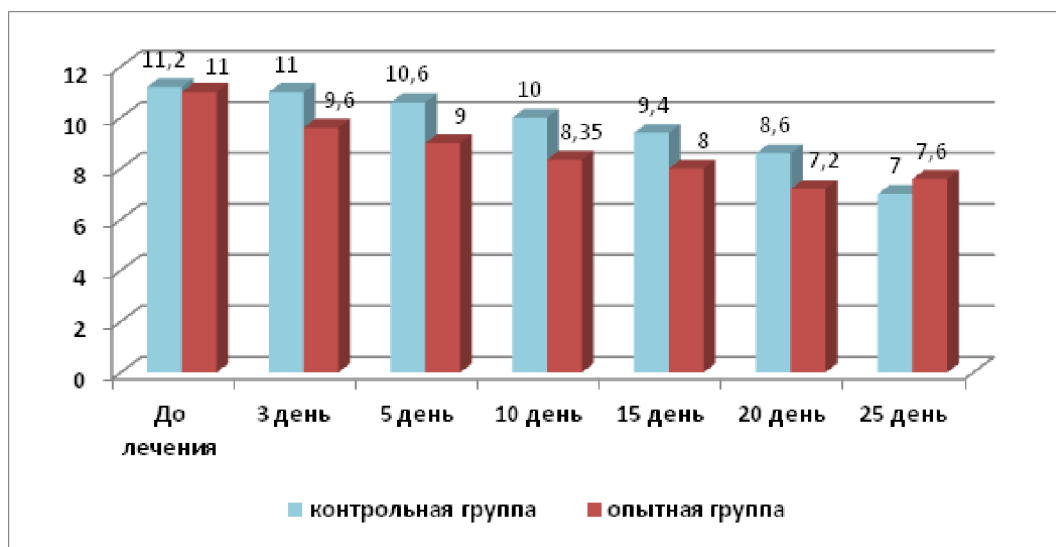


Рис. 3 – Динамика лейкоцитов у подопытных коров, 10⁹/л.

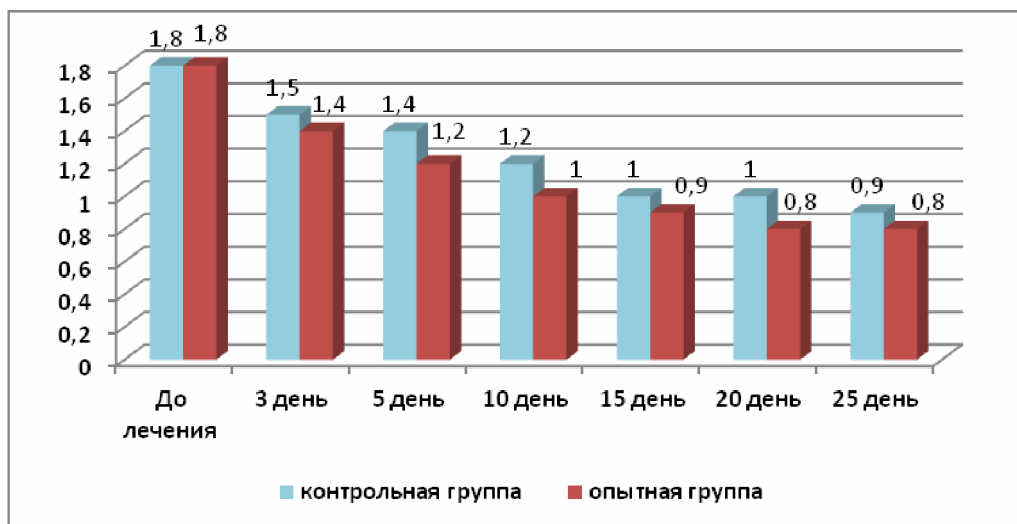


Рис. 4 – Динамика СОЭ у подопытных коров, мм/час.

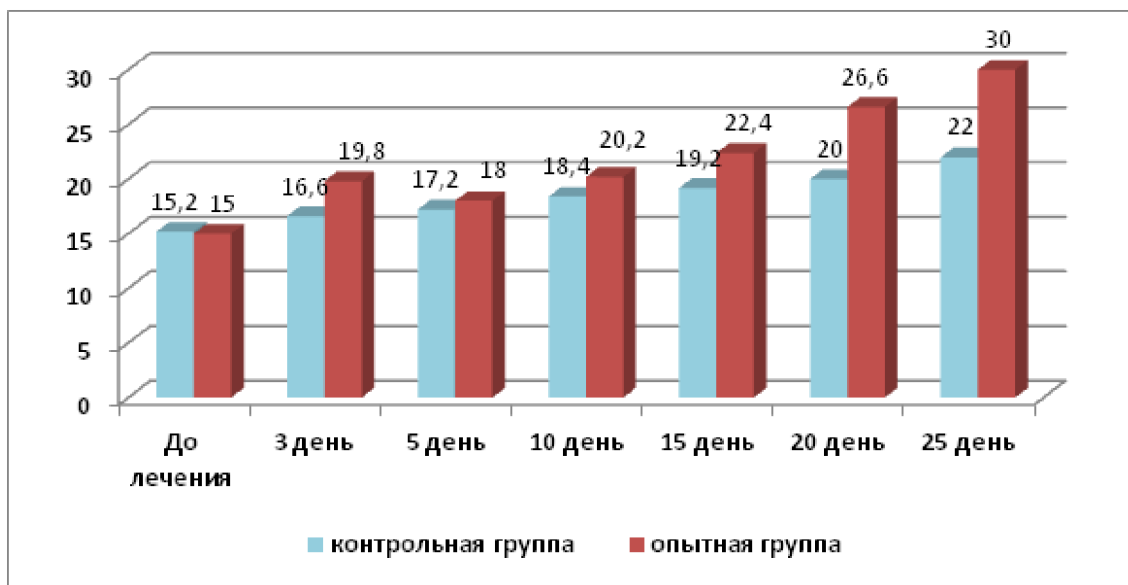


Рис. 5 – Динамика гематокритной величины у подопытных коров, %.

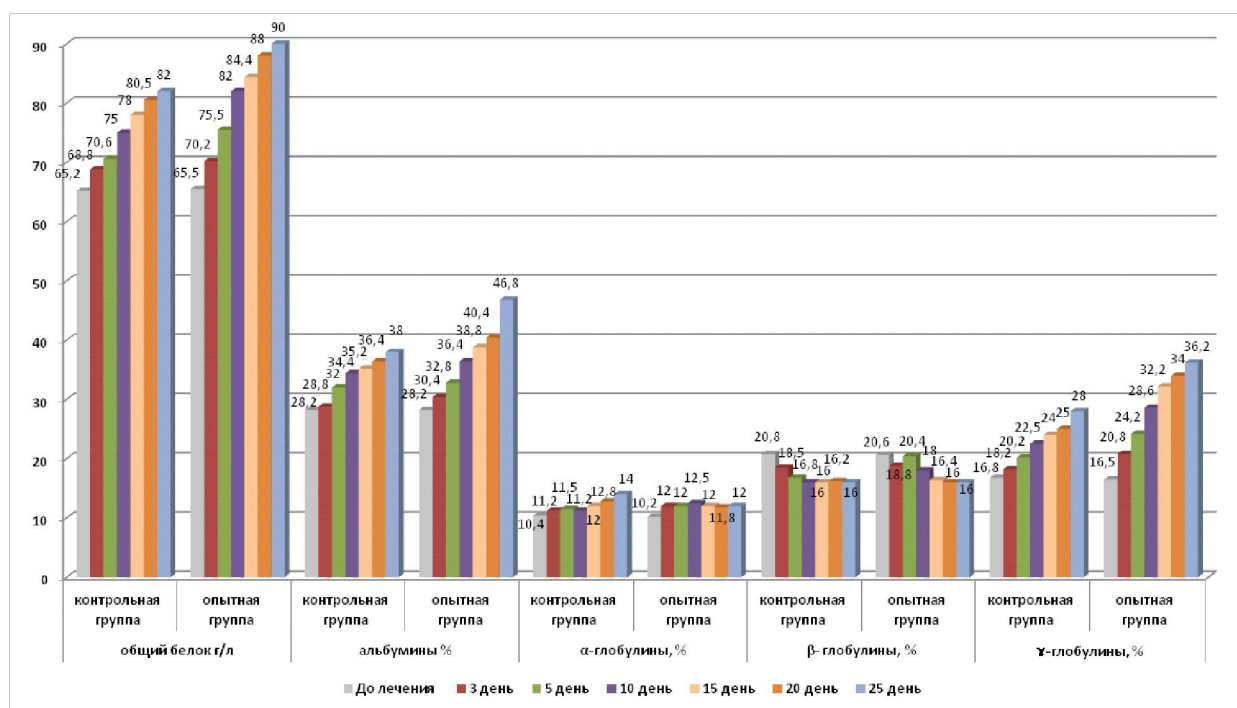


Рис. 6 – Динамика биохимических показателей в сыворотке крови коров подопытных групп.

Из рис. 6 видно, что до начала лечения значения биохимических показателей в сыворотке крови подопытных животных были пониженными. На 3 день после начала лечения у коров опытной группы содержание общего белка повысилось по сравнению с контрольной группой животных на 2,03%, альбуминов – 1,6 %, глобулинов – 0,8 %, β-глобулинов – 0,5 % и γ-глобулинов – 2,6 %. К 5 дню лечения – на 6,9%; 0,8%; 0,5%, к 10 дню – на 9,4%; 2,0 %; 0,7 %, к 25 дню – на 9,2%; 3,8%; 7,8% соответственно.

Следовательно, применение минеральной подкормки вместе с концентратами внутрь коровам опытной группы и внутримышечного введения иммуномодулятора «Азоксивет» вызывает повышение минерального обмена и неспецифической резистентности организма. Местное применение сорбента и антисептических порошков ускоряет заживление язвы подошвы по сравнению с контрольной группой.

Таблица 1 – Показатели неспецифической резистентности организма у коров подопытных групп

n=6

Показатели	Сроки исследования (дни)							
	до лечения	3	5	10	15	20	25	
контрольная группа								
БАСК, %	51,0±2,14	51,6±2,24	52,0±1,82	52,6±1,14	53,2±1,18	54,5±1,16	56,2±2,12	
ЛАСК, %	24,5±0,44	24,8±1,12	26,0±0,82	28,0±0,12	30,0±0,44	32,2±0,62	34,0±0,82	
ФАН, %	78,2±2,12	78,8±3,14	80,0±3,12	82,0±2,16	84,0±2,12	86,0±2,18	88,2±2,24	
ФИ, ед.	1,2±0,02	1,5±0,04	1,8±0,06	2,0±0,01	2,2±0,04	2,4±0,06	2,6±0,04	
ФЧ, ед.	1,4±0,04	1,6±0,02	1,8±0,01	1,8±0,02	2,0±0,06	2,2±0,04	2,4±0,02	
опытная группа								
БАСК, %	50,5±2,14	53,4±1,18*	55,6±1,12*	58,0±1,74**	60,0±3,10**	60,0±3,22**	64,0±3,24**	
ЛАСК, %	24,0±0,92	25,5±0,98*	28,2±0,86*	30,0±0,48*	32,8±0,66**	32,4±0,62	38,5±0,92**	
ФАН, %	78,0±3,14	80,4±3,18*	82,6±3,12*	86,5±3,18**	88,0±2,18**	92,0±2,46**	92,0±2,12**	
ФИ, ед.	1,0±0,01	1,2±0,01*	1,6±0,02*	1,8±0,01*	2,0±0,04*	2,2±0,06	2,4±0,01	
ФЧ, ед.	1,2±0,02	1,4±0,01*	1,5±0,02*	1,6±0,04*	1,8±0,06*	2,0±0,01	2,0±0,02	

Примечание: * p≤0,05; ** p≤0,01

Из таблицы видно, что все показатели были низкими, но уже на 3 день лечения и до конца опыта произошло повышение БАСК от 3,5% до 12,5%; ЛАСК – от 2,0% до 4,7 %; ФАН – от 2,0% до 4,5% по сравнению с контролем.

Таким образом, можно сделать заключение, что комплексная терапия при лечении гнойно-некротических поражений копытцев приводит к более быстрой нормализации иммунобиологической реактивности организма животных опытной группы по сравнению с контролем.

Выводы

1. Добавка к основному рациону природного цеолита Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан «Шатрашанит» в дозе 4% от основного рациона на голову вызывает повышение минерального обмена веществ организма, а также кератинизацию основы кожи копытцев у коров опытной группы.

2. Клинические признаки подопытных групп коров до начала лечения выражались повышением температуры тела, учащением пульса и дыхания, снижением молочной продуктивности. Нормализация данных показателей у коров опытной группы происходила с 5 дня и до конца лечения, а полное клиническое выздоровление произошло на 30 день, в то время как у контрольных животных на 36 день после начала лечения.

3. Применение минеральной подкормки «Шатрашанит» вместе с антисептическими порошками для профилактики и лечения язвы подошвы вызывает коррекцию гематологических, биохимических и иммунологических показателей у коров опытной группы по сравнению с контролем.

4. Этиопатогенетическая терапия вызывает повышение неспецифической резистентности организма у опытной группы животных по сравнению с контролем.

Предложение производству

С целью лечения гнойно-некротических поражений копытцев коров и коррекции минерального обмена веществ организма предлагаем применять сорбент «Шатрашанит» в качестве добавки к основному рациону корма вместе с антисептическими порошками. Для лечения язвы подошвы (язва Рустергольца) применять комплексную терапию (симптоматическую и патогенетическую).

Литература

1. Давыдов Н.Ю. Заболеваемость копытцев и дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота / Н.Ю. Давыдов // Материалы Международной научно-практической конференции 25-26 октября: Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики. – Ставрополь, 2001. – С. 349-350.

2. Веремей Э.И. Этиопатогенез и современные подходы к лечению гнойно-некротических процессов в области копытцев и пальцев у крупного рогатого скота / Э.И. Веремей, В.А. Журба, В.А. Лапина // Ветеринарный консультант. - 2003. - №16. - С. 10-11.

3. Елисеев А.Н. Лечение гнойно-некротических поражений тканей пальцев у скота / А.Н. Елисеев, С.М. Коломийцев, А.И. Бледнов, А.В. Дугин, // Ветеринария. - 2000. - №12. - С.57-59.

4. Молоканов В.А. Комплекс лечебно-профилактических мероприятий при заболеваниях копытцев у коров / В.А. Молоканов, А.В. Калочников, М.Т. Бойкенов // Труды Международной научно-практической конференции: Актуальные проблемы ветеринарной хирургии. - Троицк, 2004. - С. 85-87.

5. Пат. 2640823 Российская Федерация, МПК А61D 7/00. Способ лечения гнойно-некротических поражений копытцев у крупного рогатого скота [Текст] / Чеходариди Ф.Н., Персаев Ч.Р., Апостолиди К.Ю., Персаева Н.С., Лопаева А.С., Засеев А.Т., Бестаев Д.Н., Филиппов И.Г.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет (ГТАУ) (RU). - №2017132807; заявл. 19.09.2017; опубл. 12.01.2018. Бюл. №2. – 8с.

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.

F.N. Chekhodaridi, M.S. Gugkaeva, N.S. Persaeva. ETIOPATHOGENETIC THERAPY OF ULCERS (RUSTERHOLZ ULCER) IN COWS FOOT.

The success of the fight against purulent-necrotic lesions in the area of animals' hooves depends on the effectiveness of preventive work. Researches were carried out on the training and experimental farm at the faculty of veterinary medicine and veterinary-sanitary examination of Gorsky SAU and in the agricultural cooperative of Prigorodny district, RNO–Alania. The research object was cows with ulcer in the area of hooves (Rusterholz ulcer). We identified 12 heads with the hoof ulcer. Two experimental groups of 6 head each were formed to treat cows. In the control group a cloth with a mixture of boric acid powders, potassium permanganate and copper sulfate (5:3:2) was applied to the foot and fixed using a sterile gauze bandage covered with zinc ointment to protect it from contamination. Cows in the experimental group were fed 4% mineral top dressing «Shatrashanit» together with the basic diet for metabolism correction., a cloth with sorbents «Shatrashanit» in combination with antiseptic powders (potassium permanganate, copper sulfate and furacilin in a ratio of 5:2:2:2) was applied in the area of the pathological focus and fixed using a gauze bandage covered with ichthyol ointment. «Azoxivet» was administered subcutaneously at a dose of 24 ml once a day for 6 days. According to the research results, the causes of foot ulcers in cows were determined. They were caused by the violation in the conditions of animals' care maintenance. It was found that the complex therapy caused the acceleration of healing the foot ulcer in cows of the experimental group for 4 days compared to the control, as well as correction of hematological, biochemical, immunological parameters of blood and mineral metabolism of the animal organism.

Keywords: Rusterholz ulcer, hooves, immunomodulator «Azoxivet», sorbent «Shatrashanit», planimetric study, blood serum study.

Чеходариди Федор Николаевич, д.в.н., профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии и акушерства, Горский ГАУ. 362040, PCO–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

Гугкаева Марина Станиславовна, к.б.н., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии и акушерства, Горский ГАУ. 362040, PCO–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: gugkajan@mail.ru.

Персаева Надежда Сергеевна, лаборант кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии и акушерства, Горский ГАУ. 362040, PCO–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

Fedor Nikolaevich Chekhodaridi, Dr.Vet.Sci., Professor at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

Marina Stanislavovna Gugkaeva, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: gugkajan@mail.ru.

Nadezhda Sergeevna Persaeva, laboratory assistant at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru

УДК 619:616–001:636.22/28

Чеходариди Ф.Н. , Персаев Ч.Р. , Гугкаева М.С. , Персаева Н.С.

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ГНОЙНОГО ПОДОДЕРМАТИТА В ОБЛАСТИ КОПЫТЕЦ У КОРОВ

Несмотря на множество различных методов и средств лечения гнойно-некротических поражений копытец, изыскание новых безвредных и более дешевых препаратов на сегодняшний день является актуальной задачей. Научно-производственные опыты проводили в учебно-экспериментальной ферме Горского ГАУ, а также СК Пригородного PCO–Алания. Объектом научных исследований служили коровы, больные гнойным пододерматитом в области подошвы копытец. Нами была проведена ортопедическая диспансеризация крупного рогатого скота в количестве 188 голов, в результате которой было выявлено 36 голов с деформациями копытец и 16 голов с гнойным пододерматитом в области подошвы. Были сформированы две подопытные группы коров – контрольная и опытная, по 8 голов в каждой. Коровам контрольной

группы на подошву накладывали салфетку с порошками перманганата калия, борной кислоты и бициллина (5:3:2) в фазе гидратации, в фазе дегидратации на копытце накладывали 10% чистотеловую мазь. Коровам опытной группы на копытце накладывали салфетку сорбента: скумпию, сумах и софору японскую вместе с порошками сульфата меди, окиси цинка и риванола (5:3:3:2) в фазе гидратации, в фазе дегидратации на копытце накладывали персиковую мазь. Подкожно вводили иммуномодулятор «Азоксивет» в дозе 24 мл на голову в течение 6 дней. Применение в качестве сорбента скумпию, сумах, софору японскую в смеси с антисептическими порошками сульфата меди, окиси цинка и риванола (5:3:3:2) в фазе гидратации и персиковой мази в фазе дегидратации в сочетании с иммуномодулятором «Азоксивет», вводимым подкожно способствовало ускорению коррекции гематологических, биохимических и иммунологических показателей крови коров опытной группы по сравнению с контрольными животными. Анализируя результаты собственных исследований, можно отметить, что применяемая комплексная терапия способствовала ускорению регенерации тканей копытца на 4 дня при гнойном пододерматите коров опытной группы по сравнению с контрольной.

Ключевые слова: коровы, копытца, скумпия, сумах, софора японская, порошки: сульфат меди, окись цинка, фурацилин, перманганат калия, борная кислота, биомицин.

Актуальность темы. Болезни в области копытца у животных встречаются часто и наносят большой экономический ущерб хозяйствам Российской Федерации. Основной причиной является несоблюдение правил ухода и системы содержания животных на животноводческих комплексах и механизированных фермах [1-3]. Несмотря на множество различных методов и средств лечения гнойно-некротических поражений копытца, изыскание новых безвредных и более дешевых препаратов на сегодняшний день является актуальной задачей. С этой целью для лечения гнойного пододерматита у коров мы применяли лекарственные препараты: скумпия, сумах и софора японская в сочетании с антисептическими порошками [4-7].

Материалы и методы исследований. Нами были проведены научно-производственные опыты в СК «Радуга» Пригородного района РСО–Алания и учебно-экспериментальной ферме Горского ГАУ. Объектом научных исследований служили коровы, больные гнойным пододерматитом в области подошвы копытца. Нами была проведена ортопедическая диспансеризация крупного рогатого скота в количестве 188 голов, в результате которой мы выявили 36 голов с деформациями копытца и 16 с гнойным пододерматитом в области подошвы. После чего мы сформировали подопытные группы коров с гнойным пододерматитом – опытную и контрольную (по 8 голов в каждой).

Для подопытных животных было установлено следующее лечение: коров изолировали от здоровых, проводили общее местное обезболивание 2%-ным раствором ксилозила в дозе 2 мл на голову, циркулярную новокаиновую блокаду в дозе 20 мл, механическую очистку копытца, копытца промывали теплой водой с мылом, высушивали тампонами, в качестве антисептика применяли раствор фурацилина 1:5000, затем хирургическую обработку с целью удаления некротизированных тканей.

Контрольной группе коров на подошву накладывали салфетку с порошками: перманганата калия, борной кислоты и бициллина (5:3:2) в фазе гидратации, в фазе дегидратации на копытце накладывали 10% чистотеловую мазь.

Коровам опытной группы на копытце накладывали салфетку сорбента: скумпию, сумах и софору японскую вместе с порошками сульфата меди, окиси цинка и риванола (5:3:3:2) в фазе гидратации, в фазе дегидратации на копытце накладывали персиковую мазь. Подкожно вводили иммуномодулятор «Азоксивет» в дозе 24 мл на голову в течение 6 дней.

Всем коровам подопытных групп исследовали показатели крови до и на 3, 5, 10, 15, 25 дни после начала лечения. Исследования гематологических показателей проводили автоматическим гематологическим анализатором «PCE – 90 VET», биохимические исследования сыворотки крови определяли на полуавтоматическом биохимическом анализаторе «BioChem SA», количество лактодегидрогеназа, креатинина, щелочной фосфатазы на биохимическом анализаторе методом спектрального анализа (биохимическая лаборатория Горского ГАУ). Иммунологические исследования сыворотки крови проводили на бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК), лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК), фагоцитарную активность нейтрофилов (ФАН) и фагоцитарный индекс (ФИ), клеточный и гуморальный иммунитет по общепринятым методам исследований. Всем подопытным животным внутримышечно инъектировали антибиотик широкого спектра действия цефоксин в дозе 500 тыс. Ед два раза в день в течение 6 дней.

Результаты собственных исследований. Клиническими исследованиями животных подопытных групп установлено, что до начала лечения наблюдали угнетение общего состояния организма, температура тела была повышена на 0,1–0,5°C, частота пульса и дыхательных движений учащены, уровень молочной продуктивности снижен вдвое. При исследовании очага патологического процесса нами было отмечено повышение местной температуры, присутствие болезненности при пальпации, воспалительный отек. При движении коров была выявлена хромота опорного типа. С целью уменьшения давления на подошву и снижения болезненности коровы опирались на зацеп. В области патологического очага наблюдалось выделение гнойного экссудата с неприятным запахом.

Установлены причины возникновения гнойного пододерматита у подопытных групп коров. Это наличие деформации копытца в результате несвоевременной обрезки копытцевого рога (остроугольное копытце), а также наличие резаной и колотой раны с последующим инфицированием патогенными микроорганизмами.

Анализируя действие комплексной терапии гнойного пододерматита, можно отметить, что общее состояние организма коров опытной группы нормализовалось уже на 5 день после начала лечения, молочная продуктивность составляла уже 65% от нормы. В то время как у коров контрольной группы аналогичное состояние установили только на 10 день, молочная продуктивность при этом восстановилась до 55%.

К 10 дню после начала лечения у коров опытной группы отмечалось спадение воспалительного отека, хотя сохранялась при пальпации болезненность, а при движении присутствовала хромота средней степени. В то же время в патологическом очаге у контрольных животных отмечался гнойный экссудат.

На 15–20 день лечения у животных опытной группы молочная продуктивность восстановилась до 85%, отек не наблюдался, наблюдалась молодая грануляционная ткань, полное клиническое выздоровление наступило на 29 день после начала лечения. Аналогичные показатели в патологическом очаге у контрольных коров мы отмечались на 20–25 дни после начала лечения, восстановление молочной продуктивности произошло лишь до 70%. Полное клиническое выздоровление контрольных животных наступило на 34 день после начала лечения.

Гематологические показатели у подопытных коров приведены на рисунках 1–5.

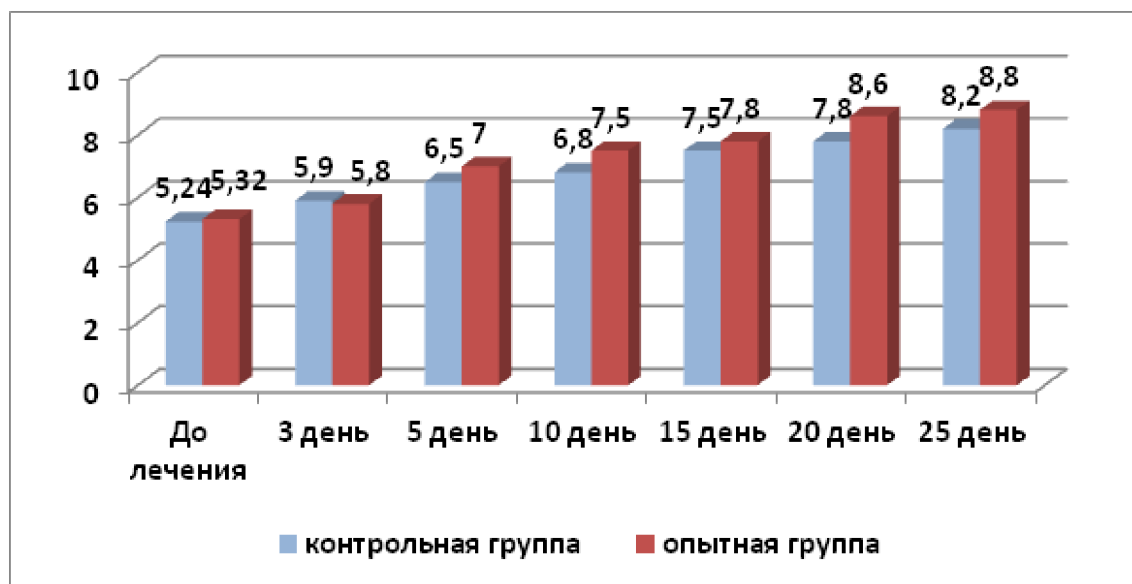


Рис. 1 – Динамика содержания эритроцитов у коров подопытных групп, 10¹²/л.

Из диаграмм видно, что количество эритроцитов, содержание гемоглобина, средний объем эритроцитов, среднее содержание гемоглобина в эритроцитах у опытной группы коров увеличились к 25 дню на 7,3%; 4,6% и 2,3%; 1,2% и 24,4%; 2,7% и 9,9% соответственно по сравнению с контрольной группой.

Показатели количества лейкоцитов у подопытных групп приведены в табл. 1.

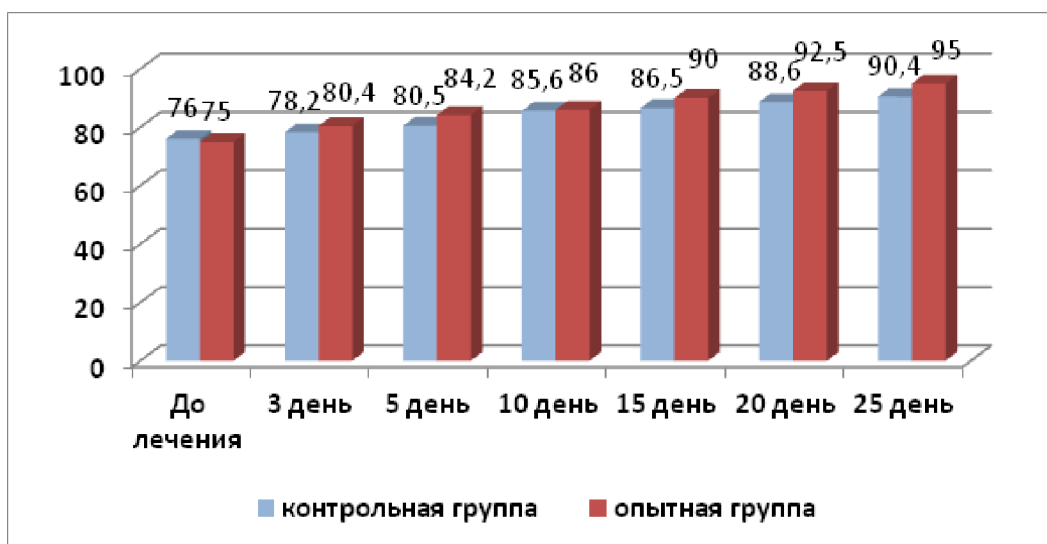


Рис. 2 – Динамика содержания гемоглобина у коров подопытных групп, г/л.

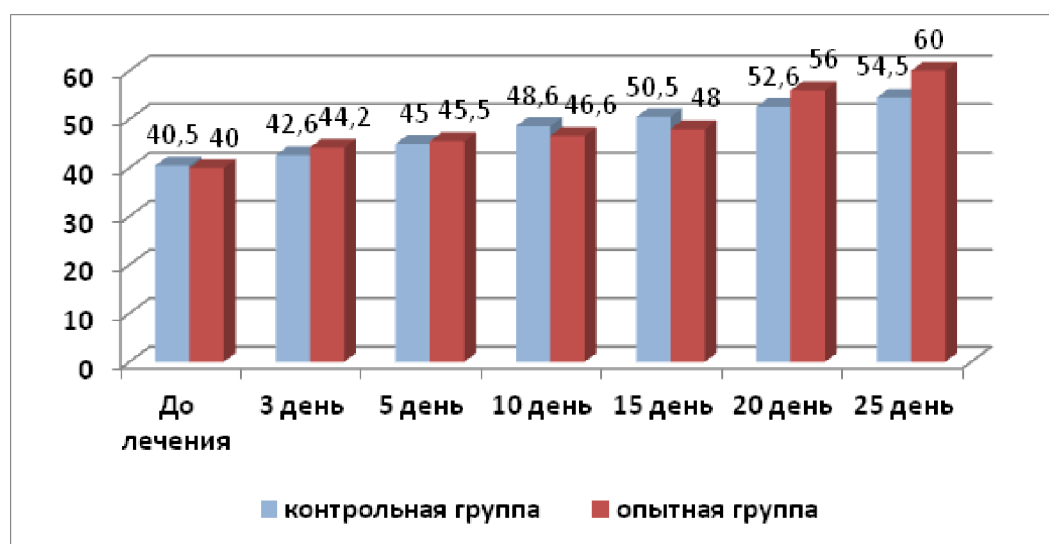


Рис. 3 – Динамика среднего объема эритроцитов у коров, FL.

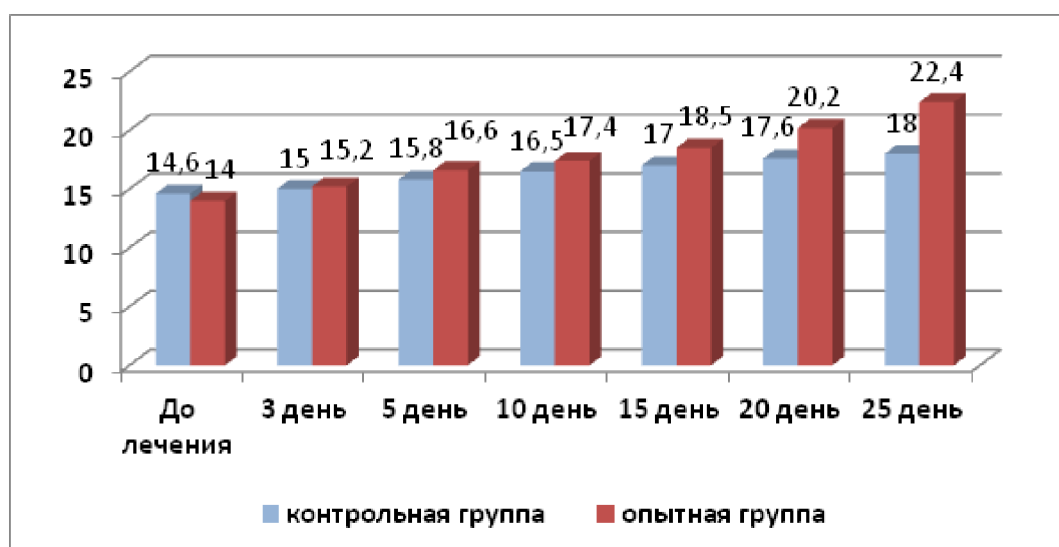


Рис. 4 – Динамика среднего содержания гемоглобина в эритроцитах подопытных коров, Pg у.

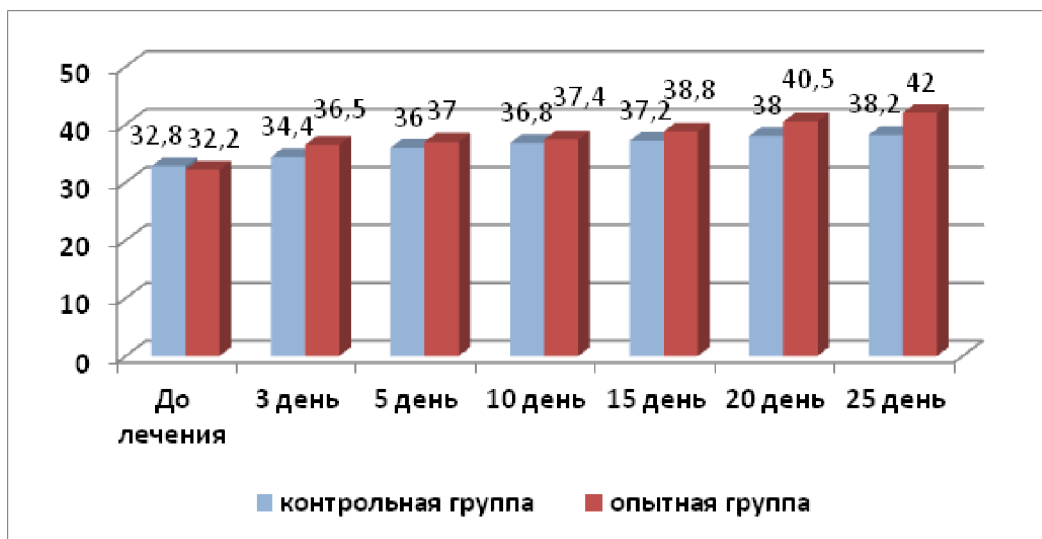


Рис. 5 – Динамика средней концентрации гемоглобина в эритроцитах подопытных коров, (G dL).

Таблица 1 – Показатели количества лейкоцитов у подопытных групп коров

n=8

Группы	До лечения	Сроки исследования (сутки)					
		3	5	10	15	20	25
Контрольная	8,5±0,86	8,5±0,32	8,4±0,16	8,0±0,24**	7,6±0,14	7,0±0,22	6,5±0,92
Опытная	8,8±0,34	9,0±0,46	8,8±0,12	7,5±0,24**	6,2±0,38*	5,9±0,24*	5,9±0,11**

Примечание: * p<0,01; ** p<0,05.

Анализируя таблицу 1, можно отметить, что содержание лейкоцитов в крови у опытных коров имело тенденцию к снижению, к 5 суткам на 4,7%, к 20 суткам – на 14,2%; в то время как у контрольной группы – 1,2% и 2,3% соответственно.

Таким образом, у опытной группы произошло восстановление реакции животных на воспалительный процесс раньше, чем у контрольной группы.

Биохимические показатели сыворотки крови приведены на рис. 6 и 7.

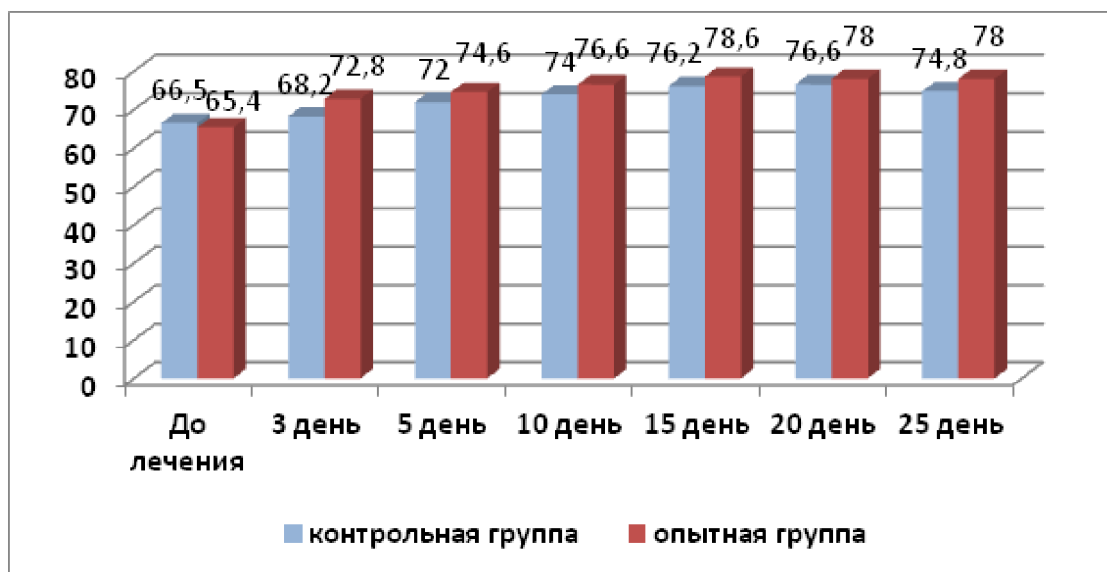


Рис. 6 – Динамика общего белка в сыворотке крови коров, г/л.

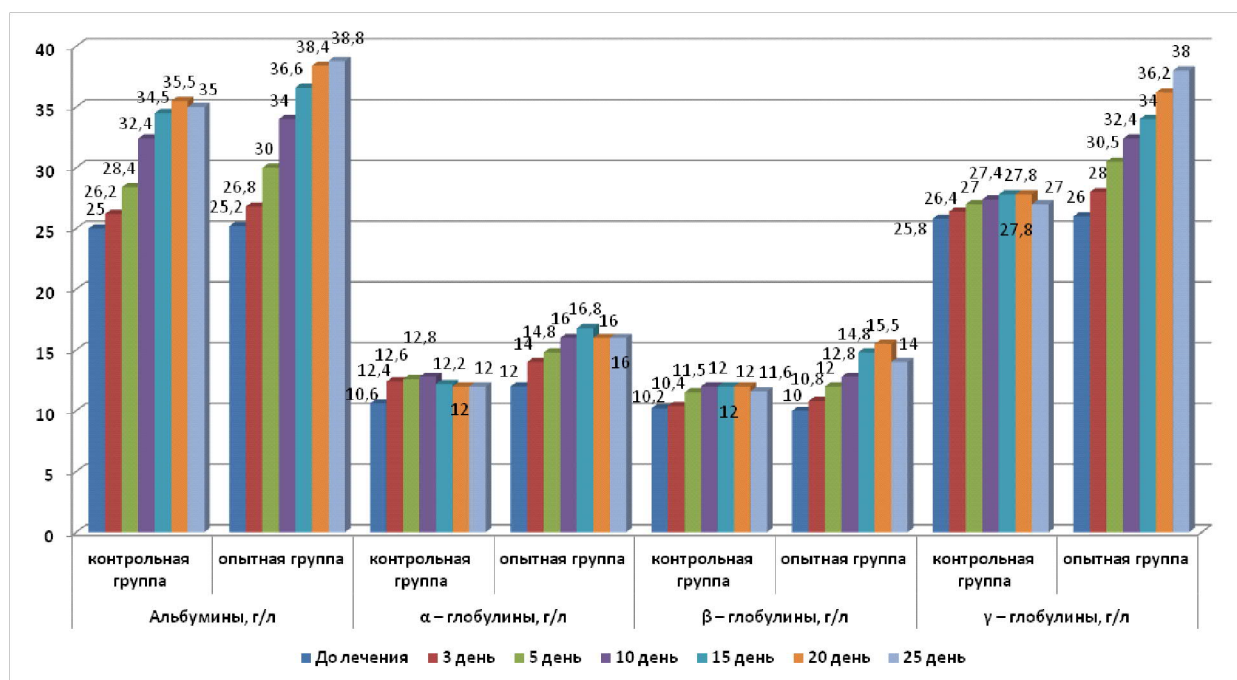


Рис. 7 – Динамика биохимических показателей сыворотки крови у коров подопытных групп.

Анализ диаграмм показывает, что содержание общего белка, альбуминов, α-глобулинов, β-глобулинов, γ-глобулинов у опытной группы животных были повышены, начиная с 3 дня и до конца исследования на 6,74 % и 4,30%; 1,52% и 10,85%; 7,11% и 33,33%; 4% и 2,4%; 40,0% соответственно по сравнению с животными контрольной группой.

Содержание щелочной фосфатазы, креатинина и лактодегидрогеназы у опытной группы коров в процессе опыта снизилось, начиная с 3 дня и до конца исследования на 1,25% и 2,85%; 6,83% и 64,87%; 4,2% и 50 % соответственно по сравнению с контрольной группой.

Таблица 2 – Динамика показателей неспецифической резистентности подопытных коров

n=8

Показатели	До лечения	Сроки исследования (дни)				
		3	5	10	15	20
Контрольная группа						
БАСК, %	49,0±2,18	50,1±1,14	51,6±0,84	52,3±1,18	53,9±2,06	55,1±1,76
ЛАСК, %	22,0±0,92	22,8±0,98	24,0±0,96	24,6±0,84	26,0±0,88	26,0±0,88
ФАН, %	78,0±3,14	70,0±4,12	82,0±3,16	82,8±4,32	86,0±3,18	86,5±2,14
ФЧ, ед.	1,4±0,02	1,6±0,01	1,8±0,04	1,8±0,02	1,6±0,01	1,8±0,02
Опытная группа						
БАСК, %	52,0±2,18	54,0±2,12*	56,5±3,00*	58,6±3,12	60,0±5,12**	54,4±2,34
ЛАСК, %	22,0±0,18	24,0±0,92*	26,0±0,86*	27,0±0,94**	30,6±0,48**	32,5±1,12**
ФАН, %	78,2±4,12*	82,0±3,18*	84,8±4,10**	86,2±3,24**	88,4±4,00**	92,0±5,10**
ФЧ, ед.	1,4±0,02	1,5±0,01	1,6±0,02**	2,0±0,01*	2,0±0,04*	2,8±0,01*

Примечание: * p≤0,05; ** p≤0,01.

Анализируя таблицу 2, можно отметить нормализацию бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности нейтрофилов и фагоцитарного числа у коров опытной группы с 3 дня к концу исследований на 9,7% и 7,27%; 6,20% и 11,20% соответственно, сравнительно с контрольными животными.

Выводы

1. Комплексная терапия с применением сорбентов и иммуномодулятора «Азоксивет» способствует более быстрому заживлению гнойно-некротических повреждений копытцев коров опытной группы, по сравнению с контрольной группой.
2. Применение сорбентов: скумпия, сумах, софора японская в смеси с антисептическими порошками в фазе гидратации и персиковой мази в фазе дегидратации в сочетании с иммуномодулятором «Азоксивет» ускоряет коррекцию гематологических и биохимических показателей крови коров опытной группы по сравнению с контрольными животными.
3. Комплексная терапия гнойного пододерматита ускоряет повышение неспецифической резистентности организма животных опытной групп по сравнению с контрольными коровами.

Предложения производству

Для ускорения заживления гнойно-некротических повреждений копытцев у крупного рогатого скота предлагаем применять этиопатогенетическую терапию – симптоматическую, противомикробную и патогенетическую.

Литература

1. Елисеев А.Н. Комплексное лечение гнойно-некротических поражений пальцев у сельскохозяйственных животных / А.Н. Елисеев [и др.] // Труды Международной научно-практической конференции: Актуальные проблемы ветеринарной хирургии. – Троицк, 2004. – С.55-56.
2. Чеходариди Ф.Н. Комплексная терапия гнойно-некротических поражений конечностей у крупного рогатого скота / Ф.Н. Чеходариди, Ч.Р. Персаев, М.С. Гугкаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №4. – С.167-178.
3. Леонтьев Л.Б. Применение препарата фотокурбан для профилактики нарушения обмена веществ при родовых и послеродовых заболеваний коров: автореферат. дисс. ... канд. ветеринар. наук. – Казань, 2000. – 18 с.
4. Никулина В.Н. Некоторые иммунобиологические показатели крови у коров при гнойно-некротических процессах дистального отдела конечностей / В.Н. Никулина, В.А. Ермалаев // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологии» - 2003. – С. 113-114.
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. Этиопатогенетическая терапия гнойного пододерматита в области копытцев у коров / Ф.Н. Чеходариди, М.С. Гугкаева, Ч.Р. Персаев // J. Pharm. Sci. & Res. Vol. 10(12), 2018. PP. 3447-3451.
7. Чеходариди Ф.Н. Терапевтическая эффективность диметилсульфоксида на фоне квантовой энергии при гнойно-некротических язвах копытцев у коров / Ф.Н. Чеходариди, М.С. Гугкаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №4. – С.83-87.

F.N. Chekhodaridi, Ch.R. Persaev, M.S. Gugkaeva, N.S. Persaeva. COMPLEX THERAPY OF PURULENT PODODERMATITIS IN THE COW HOOF.

Despite the many different methods and means of treating purulent-necrotic lesions of hooves, the search for new harmless and cheaper preparations is a relevant task. Experimental research was carried out on the training and experimental farm of Gorsky SAU, as well as the agricultural cooperative of Prigorodny district in RNO–Alania. The research object was cows diseased in panaritium of the hoof sole. Orthopedic clinical examination was carried out for 188 heads of cattle, as a result of which 36 heads with hoof deformities and 16 heads with sole panaritium were revealed. Two experimental groups of 8 cows each – control and experimental were formed. In the control group the cloth with a mixture of powders – potassium permanganate, boric acid and bicillin (5:3:2) was applied to the sole in the hydration phase and in the dehydration phase 10%celandine ointment was applied to the sole. In the experimental group a sorbent cloth with smoke tree, sumac and Sophora japonica together with powders of copper sulfate, zinc oxide and rivanol (5:3:3:2) was applied to the hoof in the hydration phase and in the dehydration phase, peach ointment was applied to the hoof. Immunomodulator «Azoxivet» was administered subcutaneously at a dose of 24 ml once a day for 6 days. Application as a sorbent (smoke tree, sumac, Sophora japonica in a mixture with antiseptic powders: copper

sulfate, zinc oxide and rivanol (5:3:3:2)) in the hydration phase and peach ointment in the dehydration phase together with the immunomodulator «Azoxivet» administered subcutaneously contributed to the acceleration of correction in hematological, biochemical and immunological parameters of cows blood in the experimental group compared to the control animals. Analyzing the results of our own research, we can note that the applied complex therapy contributed to the acceleration of regeneration in hoof tissues of experimental cows diseased with panaritium for 4 days compared to the control group.

Keywords: cows, hooves, smoke tree, sumac, Sophora japonica, powders: copper sulfate, zinc oxide, furacilin, potassium permanganate, boric acid, biotycin.

Чеходариди Федор Николаевич, д.в.н., профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии и акушерства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

Персаев Чермен Русланович, к.в.н., соискатель кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии и акушерства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

Гугкаева Марина Станиславовна, к.б.н., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии и акушерства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: gugkajan@mail.ru.

Персаева Надежда Сергеевна, лаборант кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии и акушерства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

Fedor Nikolaevich Chekhodaridi, Dr.Vet.Sci., Professor at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

Chermen Ruslanovich Persaev, Cand.Vet.Sci., applicant at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

Marina Stanislavovna Gugkaeva, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: gugkajan@mail.ru.

Nadezhda Sergeevna Persaeva, laboratory assistant at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

УДК 619:636.5

Годизов П.Х. , Тохтиев Т.А. , Гадзаонов Р.Х. , Хетагурова Б.Т.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВИРУСВАКЦИНЫ ПРОТИВ БОЛЕЗНИ ГАМБОРО

К актуальным задачам современной биологической науки, относится усовершенствование существующих или разработка новой эффективной, безопасной вакцины против болезни Гамборо, «инфекционной бурсальной болезни» птиц. Опыты были проведены на научно-учебной ферме Горского ГАУ и птицефабриках Северной Осетии на птице кросс РОСС-308. В работе использовали вирусвакцину из штамма «СТ» болезни Гамборо с иммунологической активностью 6,5 ТЦД₅₀/мл и эталонный вирулентный штамм «52/70». При работе с исследуемой кровью в ИФА и РДП максимальный ответ получали при использовании ИФА. При этом показатели титр ИФА колебались от 1,5 до 7,6 log, в РДП - 2,6-3,9 log. Количество положительных проб также было больше в ИФА, чем в РДП, 78,3 и 54,7% соответственно. Причина появления вариантных штаммов или подтипов вируса ИББ связано с широкомасштабным применением вакцин и случайным появлением вирусных реассортантов между вакцинными и полевыми штаммами. Высоковирулентные штаммы вируса ИББ, выделенные в хозяйствах РСО–Алания, в отличие от вариантных штаммов вируса ИББ не имеют антигенных различий, но характеризуются высокой патогенностью.

Вакцина из штамма «СТ» вируса ИББ безвредна и ареактогенна для суточных цыплят и старше. Энтеральная, интраназальная и окулярная вакцинация 10-кратной иммунизирующей дозой не вызывали каких-либо отклонений в общем состоянии цыплят, а так же патологоанатомических изменений в фабрициевой сумке и других внутренних органах и тканях птицы. Вакцина из штамма «СТ» вируса инфекционной бурсальной болезни безвредна и ареактогенна для всех возрастов птицы. После однократной вакцинации молодняк приобретает напряженный иммунитет продолжительностью не менее 6-ти месяцев, что дает основание предложить вакцинный штамм «СТ» как производственный.

Ключевые слова: антитела, вирус, реактогенность, пассирования, доза, иммуногенность, вирулентность, профилактика.

Актуальность темы. Эпизоотическое и хозяйственное благополучие предприятий птицеводства основывается во многом на своевременной специфической профилактике птицы к болезням вирусной этиологии, наиболее факторным из которых считается инфекционная бурсальная болезнь (ИББ) [5].

Многие авторы указывают на возрастные особенности проявления инфекции. У цыплят до 7–19-суточного возраста заболевание протекает без клинических признаков и не сопровождается гибелью, однако иммуносупрессия у переболевших цыплят в раннем возрасте проявляется наиболее выражено. Цыплята старше 21-дневного возраста переболевают тяжело, со значительным отходом, но менее выраженной иммуносупрессией [1, 2].

Спонтанное проявление ИББ установлено у 16- и 20-недельной птицы, гибель птицы составила 3,5% [5]. Взрослая птица, хотя и не восприимчива к инфекции, может способствовать циркуляции вируса в хозяйстве, при этом у переболевшей птицы рецидивов болезни не установлено [4].

Перенесенная в раннем возрасте ИББ ведет к замедлению роста и развития цыплят и проявлению вторичных инфекций, что отрицательно влияет на результаты иммунизации при введении различных вакцин [3]. Общеизвестно, что чем старше цыплята, тем выше заболеваемость, гибель птиц и, соответственно, выше производственные издержки и экономические потери. В этой связи особенно важна профилактическая иммунизация суточных цыплят [5].

В настоящее время установлено существование двух серотипов вируса ИББ: первый выделен у больных цыплят, второй - у индюшат. Существует 6 подтипов I серотипа. Эти подтипы несколько отличаются в антигенном отношении от классического I серотипа вируса ИББ, и условно их называют «вариантными штаммами» [6].

В настоящее время отмечают штаммовые различия возбудителей ИББ, что объясняет низкую активность коммерческих вакцин для иммунизаций с целью профилактики заболевания. В этой связи представляют определенный интерес изучение антигенных различий и родства между штаммами возбудителя ИББ.

Учитывая вышеизложенное, вопросы усовершенствования имеющихся средств специфической профилактики ИББ остаются весьма актуальными.

Цель исследований. В этой связи, целью настоящего исследования было изучение биологических свойств вирусвакцины против болезни Гамборо в лабораторных и производственных условиях.

Методология и методы исследования. В опытах использовали вирусвакцину из штамма «СТ» вируса ИББ с иммунологической активностью 6,5 ТЦД₅₀/мл и эталонный вирулентный штамм «52/70», а также изоляты, полученные от больной птицы на птицефабриках Республики Северная Осетия–Алания.

Вирус ИББ выделяли из фабрициевых сумок трупов птиц, у которых была выражена клиническая картина заболевания, или от убитой с диагностической целью. При выделении вируса ИББ следует обратить внимание на возможность контаминации вирусами других таксономических групп, которые также репродуцируются в фабрициевой сумке, например, вирусом лейкоза и аденовирусом птиц.

Гомогенатомом фабрициевой сумки (10%) после проверки на стерильность заражали 10-11-дневные эмбрионы СПФ-кур в объеме по 0,2 мл на хорионлантаноисную оболочку. Зараженные эмбрионы помещали в термостат с температурным режимом 37,5°C и дважды в сутки овоскопировали. Эмбрионы, погибшие в первые 48 ч после заражения, не учитывали (неспецифический падеж). Наиболее характерными признаками являлись: наличие кровоизлияния на голове, шеи, мышцах бедра, оте-

ки брюшной полости, а также отставание в росте и развитии, застойные явления в легких и разложение почек, увеличение печени с множеством некротических очажков. Хорионаллантоисная оболочка у зараженных эмбрионов отекает, с признаками геморрагического воспаления.

Иммуноферментный анализ (ИФА) является наиболее чувствительным методом диагностики, значительно превосходящим другие иммунологические реакции.

Положительным считали результаты, если раствор в лунках с испытуемым антигеном приобретал коричневую окраску. Раствор в лунках с отрицательным антигеном, «контроль конъюгата» и «контроль субстрата» должны быть бесцветными.

При работе с исследуемой кровью в ИФА и РДП максимальный ответ получали при использовании ИФА. При этом показатели титр ИФА колебались от 1,5 до 7,6 log, в РДП - 2,6-3,9 log. Количество положительных проб также было больше в ИФА, чем в РДП, 78,3 и 54,7% соответственно.

Биопробу проводили на 21-суточной СПФ - птице или 35–40-дневной птице, полученной из промышленного стада (Алиев А.С., 1991).

Исследуемый материал, приготовленный так же, как и для заражения эмбрионов, вводили цыплятам перорально в объеме 0,5 мл или интраназально – 0,2 мл. В качестве контроля использовали незараженных цыплят, содержащихся в изолированном помещении в аналогичных условиях. За птицами наблюдали в течение 7 дней.

Экспериментальное заражение вирусом ИББ цыплят, свободных от пассивных антител, приводит к развитию инфекции через 36-48 ч после заражения при введении даже минимальных доз патогенного вируса. Обязательными условиями для успешного проведения биопробы на цыплятах являются: возраст птицы на момент проведения опыта, отсутствие у них материнских антител и наличие развитой фабрициевой сумки.

Результаты исследования. В исследованиях использовали лиофильно высушенную культуральную вакцину из штамма «СТ» с биологической активностью 6,5 ТЦД₅₀/мл.

Исследование трех эпизоотических изолятов, выделенных нами в птицеводческих хозяйствах РСО–Алания: (1 - «Владикавказский»; 2 - «Михайловский»; 3 - «Ногирский») и вирулентного 52/70 штамма вируса исследования проводили в перекрестной РДП с позитивными сыворотками, результаты которых свидетельствуют, что все использованные штаммы вируса обладают равной преципитогенной активностью и формируют соответствующие линии преципитации. Было отмечена активность положительных сывороток в реакции диффузной преципитации. Активность была отмечена как у множественных антигенов, так и у одиночных. Данный факт дает основание считать о наличии общих факторов, имеющих и несущих антигенный вирусоспецифический характер.

Кроме присутствия основного группового антигена, вирус, вызывающий инфекционную бурсальную болезнь, в своем составе имеет одиночные или множественные антигены. Данные антигены несут ответственность за специфику, которая граничит с определенной проводимостью.

Для того чтобы провести процесс определения вирусов, имеющих серопозитивную характеристику, нами была проведена *in vitro* реакция нейтрализации. Данная реакция была проведена с использованием положительной иммунной сыворотки по принципу *in vivo*.

Чтобы определить степень невосприимчивости птицы к штаммам вирусной болезни Гамборо, мы провели исследования по следующей схеме: мы определили четыре группы цыплят в количестве 60 голов в каждой. Для исследуемой птицы во второй, третьей и четвертой группах нами было проведено внутримышечное введение экспериментальных штаммов, содержащих инактивированные антигены. Для опытной птицы первой группы нами использовался вирулентный штамм «52/70» в количестве 0,5 мл, данные отражены в табл. 1.

Иммунный ответ на введенный штаммы мы проводили через 28 дней после введения вакцины. Активность определяли по средствам реакции диффузной преципитации и с использованием иммуноферментного анализа. После проведения данного этапа исследований мы провели заражение десяти голов из каждой группы вирусом в дозировке 10³ ИД_{ад}/мл.

По результатам анализа данных, отраженных в табл. 1, мы выявили, что штаммы, которые были выделены из больных птиц, содержащейся на птицефабриках нашей республики, не имеют антигенных различий. Но следует отметить, что данные штаммы имели общие признаки со штаммами, вызывающими инфекционную бурсальную болезнь. Имеющиеся признаки можно охарактеризовать как признаки генетической направленности.

Таблица 1 – Показатели перекрестной устойчивости опытных цыплят к различным штаммам вируса инфекционной бурсальной болезни

Антиген	Штамм вируса ИББ, взятый для заражения			
	52/70-М	Изолят № 1	Изолят № 2	Изолят № 3
52/70-М	2/10	1/10	0/10	1/10
Изолят № 1	1/10	1/10	1/10	0/10
Изолят № 2	2/10	1/10	0/10	1/10
Изолят № 3	1/10	0/10	2/10	1/10

Примечание: в числителе – число больных, в знаменателе - инфицированных, в скобках - количество погибших.

Уровень гибели экспериментальной птицы при инфицировании патогенными штаммами увеличился на 5%, в сравнении с птицей, заражение которой проводили штаммом «52/70». Данные показатели говорят о высокой степени вирулентности новых выделенных изолятов.

В ходе проведения исследований мы использовали показатели, которые указывали на то, что после инактивации штаммы не вызывают признаки перекрестной защиты. Вирусы, которые были подвержены так называемым антигенным мутациям или изменениям, были рекомендованы к использованию вируса в реакциях определения серовара *in vivo*. Полученные данные показывают степень родства антигенов и штаммов вируса инфекционной бурсальной болезни птиц.

Также необходимо отметить, что в последнее время часто выявляется низкая степень формирования поствакцинального иммунитета против ИББ, в результате чего отмечаются прорывы иммунитета и гибель привитой птицы. Отсутствие ожидаемого эффекта от вакцинаций создают предпосылки для усовершенствования как методов, так и вирусвакцины.

В дальнейшем для установления оптимальной дозы вакцины, обеспечивающий напряженный иммунитет при энтеральном, интраназальном и окулярном методах вакцинаций, создали 10 групп цыплят по 3 группы на каждый метод введения и 1 контрольную. Вакцинацию птицы проводили однократно, с ведением вакцины в дозах: $10^{4,0}$ ТЦД₅₀/мл, $10^{3,5}$ ТЦД₅₀/мл и $10^{3,3}$ ТЦД₅₀/мл, в дальнейшем, спустя 14 и 21 день брали сыворотку, которую исследовали в РДП, а на 7 день птицу инфицировали вирулентным штаммом «52/70» и наблюдали за птицей в течение 14 дней. По результатам контрольного заражения определяли максимально эффективную дозу и метод вакцинации. Наиболее предпочтительным оказался энтеральный метод из-за простоты использования и получения надежной поствакцинальной защиты до 97% вакцинированных цыплят. При определенной вирулентности различных штаммов вируса ИББ часто применяется способ определения «индекса Бурсы».

Для определения так называемого «индекса Бурсы», для штаммов «52/70» и «СТ» нами были проведены экспериментальные исследования на опытных цыплятах в возрасте 21 суток. Для проведения установления уровня патогенности вышеуказанных штаммов мы определили три опытные группы птиц, в каждой из которых содержалось по 25 голов.

Птица, распределенная в первую опытную группу, была инфицирована штаммом «52/70». Соответственно вторая опытная группа птиц подверглась инфицированию штаммом «СТ». Доза вируса, которым проводили заражение, составила $10^{4,0}$ ТЦД₅₀/мл. Заражение проводили посредством внутримышечного введения. Объем вводимого вируса составил 0,5 мл. В качестве контрольной группы нами была определена третья группа птиц.

В ходе исследований мы проводили выборку цыплят в количестве десяти голов в каждой группе. Данные действия мы проводили через каждые 7 дней на протяжении 3 недель. Таким способом осуществляли определение «индекса Бурсы» и проведение исследования строения и структуры фабрициевой сумки гистологическим методом. Показатели бурсального индекса отражены в табл. 2.

По результатам исследования можно констатировать, что индекс у цыплят, которые были инфицированы штаммом «52/70», по истечении недели выявил значения в пределах $2,32 \pm 0,15$. Данные показатели говорят о том, что эти значения ниже в сравнении с данными при определении индекса у контрольной птицы и с опытной птицей, которую инфицировали штаммом вируса «СТ».

Таблица 2 – Бурсальный индекс (БИ) у СПФ-цыплят, зараженных вирусом ИББ

№ п/п	Сроки исследования после заражения, сут.	Возраст, сут.	Бурсальный индекс		
			контроль	1 группа («52/70»)	2 группа («СТ»)
1.	0	21	4,62±0,32	4,60±0,21	4,60±0,17
2.	7	28	5,12±0,11	2,32±0,15	4,40±0,19
3.	14	35	5,50±0,10	1,30±0,15	4,60±0,31
4.	21	42	5,25±0,21	0,82±0,11	4,25±0,11

В последующем разница показателей бursы в указанных группах прогрессировала. Так, в первой группе цыплят через 21 день после заражения индекс составил 0,82±0,11; во второй группе - 4,25±0,11; в контроле - 5,25±0,21.

Следует отметить, что штамм «СТ», в отличие от эталонного штамма, не обладает патогенными и иммунодепрессивными свойствами для цыплят.

Вакцина из штамма «СТ» вируса ИББ безвредна и ареактогенна для суточных цыплят и старше. Энтеральная, интраназальная и окулярная вакцинация 10-кратной иммунизирующей дозой не вызывали каких-либо отклонений в общем состоянии цыплят, а так же патологоанатомических изменений в фабрициевой сумке и других внутренних органах и тканях птицы.

Результаты однократного применения вакцины показали высокий уровень формирования поствакцинального иммунитета к высокопатогенным штаммам вируса ИББ.

Заключение

Подводя итоги исследования, отметим, что вакцина из штамма «СТ» вируса инфекционной бурсальной болезни безвредна и ареактогенна для всех возрастов птицы. После однократной вакцинации молодняк приобретает напряженный иммунитет продолжительностью не менее 6-ти месяцев, что дает основание предложить вакцинный штамм «СТ» как производственный.

Литература

1. Алиев А.С. Инактивированная вакцина против инфекционной бурсальной болезни из штамма 52/70 / А.С. Алиев, М.Г. Алиев, В.А. Оганесян // Ветеринария. - 2004. - №4. - С. 24-28.
2. Муляк С.В. Вакцинопрофилактика инфекционной бурсальной болезни в неблагополучных хозяйствах / С.В. Муляк, В.И. Смоленский // Ветеринария. - 1996. - №7. - С. 29-32.
3. Jackwood, D.J. Characteristics of a very virulent infectious bursal disease virus from California / D.J. Jackwood, S.E. Sommer-Wagner, A.S. Stoute // Avian Dis. - 2009. - Vol. 53, N 4. - P. 592-600.
4. Годизов П.Х. Иммуносупрессивные свойства вируса инфекционной бурсальной болезни / П.Х. Годизов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №4. - С. 152-154.
5. Годизов П.Х. Сравнительная эффективность штаммов болезни Гамборо / П.Х. Годизов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №4. - С. 177-179.

P.Kh. Godizov, T.A. Tokhtiev, R.Kh. Gadzaonov, B.T. Khetagurova. BIOLOGICAL PROPERTIES OF VIRUS VACCINE AGAINST GUMBORO DISEASE.

The current issues of modern biological science include the improvement of existing or the development of a new effective, safe vaccine against Gumboro disease – «infectious bursal disease» of birds. Experiments were carried out on the research and training farm of Gorsky SAU and poultry farms of North Ossetia using ROSS-308 birds. A Gumboro disease virus vaccine of ST strain with immunological activity of 6,5 TCD₅₀/ml and a reference virulent strain 52/70 were used in the work. When working with the studied blood in EIA and DPR, the maximum response was obtained when using EIA. At this, the EIA titers ranged from 1,5 to 7,6 log, DPR – 2,6-3,9 log. The number of positive samples was also higher in EIA than in DPR – 78,3 and 54,7% respectively. The reason for the variant strains or IBDV subtypes is associated with large-scale use of vaccines and the chance emergence of viral reassortants between vaccine and field strains. High-virulent IBDV strains isolated on RNO–Alania farms, unlike variant IBDV strains, have no antigenic differences, but are characterized

by high pathogenicity. The IBDV ST strain vaccine is harmless and areactogenic for day-old and older chicks. Enteral, intranasal and ocular vaccination with 10-fold immunizing dose was not deflective in the chickens general state, as well as pathological changes in the Bursa of Fabricius and other internal organs and tissues of birds. The IBDV ST strain vaccine of infectious bursal disease is harmless and areactogenic for all poultry ages. After a single vaccination, the young acquire a tense immunity lasting at least 6 months, which gives reason to offer the vaccine ST strain as a production one.

Keywords: antibodies, virus, reactogenicity, passage, dose, immunogenicity, virulence, prevention.

Годизов Петр Харитонович, д.в.н., профессор кафедры инфекционных и инвазионных болезней животных, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: Godizov.P@yandex.ru.

Тохтиев Тотраз Аликович, к.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой инфекционных и инвазионных болезней животных, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания г. Владикавказа, ул. Кирова, 37. E-mail: ggau@vet@mail.ru.

Гадзаонов Радион Хизирович, д.в.н., профессор, зав. кафедрой терапии и фармакологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: gabeeva14@mail.ru.

Хетагурова Белла Таймуразовна, к.с.-х.н., старший лаборант кафедры инфекционных и инвазионных болезней животных, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: Hetagurova5@mail.ru.

Peter Kharitonovich Godizov, Dr. Vet.Sci., Professor at the Department of Infectious and Invasive Diseases, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: Godizov.P@yandex.ru.

Totraz Alovich Tokhtiev, Cand.Agr.Sci., associate professor, head of the Department of Infectious and Invasive Diseases, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Str. E-mail: ggau@vet@mail.ru.

Radion Khizirovich Gadzaonov, Dr.Vet.Sci., Professor, head of 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: gabeeva14@mail.ru.

Bella Taimurazovna Khetagurova, Cand.Agr.Sci., chief laboratory assistant at the Department of Infectious and Invasive Diseases, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Str. E-mail: Hetagurova5@mail.ru.

Й Й Й



БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 634.12 (470.67)

Абдурахманова З.И., Гаджиатаев М.Г.

МОРФОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЯНЦЕВ *MALUS ORIENTALIS* UGLITZK. В УСЛОВИЯХ ВНУТРЕННЕГОРНОГО ДАГЕСТАНА

Одним из наиболее важных направлений в изучении плодовых культур является поиск устойчивых видов к негативным факторам среды. С целью изучения морфолого-биологических особенностей и выявления адаптивного потенциала дикорастущих сородичей плодовых культур в условиях Горного Дагестана на двух разных высотах (Цудахарская экспериментальная база (ЦЭБ) – 1100 м; Гунибская экспериментальная база (ГЭБ) – 1700 м) проведен посев семян *Malus orientalis*. Ежемесячно с июня по сентябрь проводились фенологические наблюдения за ростовой активностью и морфологическими особенностями сеянцев. Оценка молодых растений проводили по признакам «высота побега», «число листьев», «облиственность». Всхожесть семян независимо от высотных условий составила 40%. По результатам дисперсионного анализа признаки «высота побега» и «число листьев» вносят наибольший вклад в общую дисперсию, чем по индексу «облиственность», что подтверждено t-критерием Стьюдента – 3,91 и 4,69 соответственно на высоком уровне достоверности. Сила влияния фактора (h^2) составила 7,9% для облиственности, 19,8% – для числа листьев и 29,7% для высоты побега. Наибольшие положительные достоверные корреляционные связи наблюдаются у признаков «высота побега» с «числом листьев». Достоверными отрицательными корреляционными связями характеризуются сеянцы по признакам «высота побега» с «облиственностью» на обеих высотах (ЦЭБ и ГЭБ) и средним значениям по высотам на низком уровне значимости ($P < 0,05$). Сравнительный анализ на двух различных высотах Внутригорного Дагестана по изменчивости морфологических признаков сеянцев *M. orientalis* показал, что сеянцы, произрастающие на высоте 1100 м (ЦЭБ) развиваются лучше по всем мерным признакам («высота побега» и «число листьев») в динамике и по итоговым значениям средних показателей, чем при увеличении высоты над уровнем моря (ГЭБ-1700). Таким образом, *Malus orientalis* в условиях Горного Дагестана не носит адаптационный характер района сбора и приспосабливается к разным условиям среды.

Ключевые слова: яблоня восточная, морфолого-биологические особенности, сеянцы, Внутригорный Дагестан.

Введение. Плодоводство в Дагестане имеет исключительно большую историческую давность и является одной из основных отраслей сельского хозяйства и ввиду самых различных природно-климатических и почвенных условий особенно актуальным является изучение адаптивного потен-

циала местных плодовых культур и сохранение генетических ресурсов в условиях антропогенного воздействия [1]. Одним из наиболее важных направлений в изучении плодовых культур является поиск устойчивых видов к негативным факторам среды [2].

Особый интерес представляет изучение ценнейшего генофонда видов яблони, как ведущей плодовой культуры в России, в частности, в условиях Горного Дагестана, где благоприятные условия создаются в горных долинах, окруженных со всех сторон горными хребтами, которые способствуют созданию здесь особых климатических условий. Эти условия благоприятствуют для возделывания и формирования биологического разнообразия сортов и форм плодовых пород местной селекции, хорошо адаптированных к этим условиям, обладающих устойчивостью к болезням и неблагоприятным факторам среды своего ареала [3; 4]. Дикорастущие популяции плодовых служат источником генетического разнообразия для улучшения имеющихся и создания новых сортов культурных растений и обладают устойчивостью к различным факторам окружающей среды: заморозки, болезни. В том числе дикорастущие виды яблони являются важным резервом источников хозяйственно-ценных признаков для нужд настоящей и будущей селекции [5].

На Кавказе единственным дикорастущим видом является *Malus orientalis* Uglitzk. (яблоня восточная). Ареал яблони охватывает всю территорию Кавказа. На территории РФ встречается она в Краснодарском и Ставропольском краях, Дагестане, Карачаево-Черкесии, Кабардино-Балкарии и Осетии, а также в Закавказье, в Грузии [6], Армении и Азербайджане. Яблоня восточная произрастает и на территории Ирана и Турции. [7]. Встречается в лиственных лесах, часто произрастает вместе с грушей и мушмулой и является родоначальником кавказских, крымских и ряда западноевропейских сортов. Изучение морфологических особенностей сеянцев *M. orientalis* позволит выявить особенности их роста, пригодность для выращивания и распространения в новых условиях [8-10].

Целью настоящей работы явилось изучение морфолого-биологических особенностей сеянцев яблони восточной на разных высотах в условиях Горного Дагестана, морфологические параметры которого ранее не изучались, поэтому актуальность данного вопроса не вызывает сомнений.

Материал и методы. Материалом для эксперимента послужили образцы семян *M. orientalis*, собранные из природных местообитаний на Гунибском плато (Гунибский район, 1700 м над уровнем моря) в сентябре 2017 г.

Эксперимент был проведен на основе «Систем экспериментальных баз, расположенных вдоль высотного градиента»: Цудахарская (1100 м) и Гунибская (1700 м) экспериментальные базы (УНУ СЭБ ГорБС ДНЦ РАН), где ежемесячно проводились фенологические наблюдения за ростовой активностью и морфологическими особенностями сеянцев *Malus orientalis*. Опыты проводили в открытом грунте, семена в количестве 100 шт. высевались в рядки (на глубину 2-3 см) в середине ноября. Измерения морфологических признаков проводились с июня по сентябрь.

Экспериментальные базы Горного ботанического сада, где выполнялись работы, расположены во Внутреннегорной части Дагестана. Климат характеризуется как континентальный. Почвы в районах исследования малогумусные, маломощные, коричневые лесные ГЭБ (1700 м) и горнолуговые каменисто-щебнистые ЦЭБ 1100 м).

Сравнительное изучение морфолого-биологических особенностей признаков сеянцев *M. orientalis* проводилось в течение вегетационного периода по следующим признакам: «высота побега», «число листьев», а также был выведен индекс «облиственность», как отношение числа листьев к длине побега в пересчете на десять сантиметров (для легкости интерпретации).

Посев семян и фенологические наблюдения проведены в соответствии с Программой и методикой [11]. Измерения проводили линейкой с точностью до 1 мм (высота); определены среднее арифметическое значение \bar{X} , его ошибка S_x , коэффициент вариации $CV\%$. Достоверность различий средних значений между группами выявлены с помощью t-критерия Стьюдента, также проведен дисперсионный анализ.

Статистическая обработка полученных результатов выполнена с использованием программы Statistica v. 5.5.

Результаты и обсуждение. Всходы *M. orientalis* высотой около 1 см появились на высоте 1100 м (ЦЭБ) – в начале мая, а на ГЭБ (1700 м) в середине мая. Всхожесть семян независимо от высотных условий составила 40%. Как у растений подавляющего большинства видов яблони на ранних этапах онтогенетического развития хорошо выражено моноподиальное ветвление.

В сентябре завершился рост побегов, в начале октября сеянцы полностью подготовлены к зимнему покою.

Сравнительный анализ вдоль высотного уровня по изменчивости морфологических признаков сеянцев *M. orientalis* показал следующие результаты (табл. 1). Наибольшими средними значениями по признаку «высота побега» выделились сеянцы с ЦЭБ (8,9 см), с коэффициентом вариации (CV) 46,9%, а средний прирост на ГЭБ составил 6,3 см с очень высоким уровнем коэффициента вариации – 73,4%.

Таблица 1 – Характеристика морфологических признаков сеянцев *M. orientalis* на двух высотных уровнях (ЦЭБ и ГЭБ)

Признаки Месяцы		n	Высота побега, см		Число листьев, шт.		Облиственность, i	
			X±Sx	CV, %	X±Sx	CV, %	X±Sx	CV, %
ГЭБ	Июнь	36	3,9±0,23	36,1	5,7±0,40	41,9	15,6±0,90	34,7
	Июль	24	6,4±0,80	61,2	10,1±1,05	50,9	16,7±1,11	32,7
	Сентябрь	29	9,1±1,11	65,6	9,6±1,04	58,6	11,2±0,72	34,7
Σ		89	6,3±0,49	73,4	8,2±0,51	59,3	14,5±0,58	37,7
ЦЭБ	Июнь	25	5,9±0,32	26,8	9,2±0,40	21,9	16,3±0,99	30,5
	Июль	26	9,2±0,66	36,5	10,6±0,44	20,9	13,4±1,37	52,4
	Сентябрь	26	11,7±0,95	41,1	14,5±1,00	35,1	13,8±1,24	45,9
Σ		77	8,9±0,48	46,9	11,5±0,46	35,6	14,4±0,71	43,1
ΣΣ		166	7,5±0,36	61,3	9,7±0,37	49,3	14,4±0,45	40,2

Рост сеянцы завершили в сентябре с разными средними значениями: ГЭБ – 9,1 см с очень высоким коэффициентом вариации 65,6%. На ЦЭБ этот показатель выше – 11,7 см, а коэффициент вариации ниже, чем на ГЭБ (CV – 41,1%).

Все мерные признаки («высота побега» и «число листьев») в динамике и по итоговым средним показателям выше на ЦЭБ, чем на ГЭБ, что может быть связано с оптимальными для сеянцев яблони восточной абиотическими факторами (температура, влажность, соляность и т.д.) произрастания.

Средний показатель признака «облиственность» на ГЭБ (14,5) и ЦЭБ (14,4) относительно равны, что нельзя сказать об их коэффициентах вариации 37,7% и 43,1% соответственно.

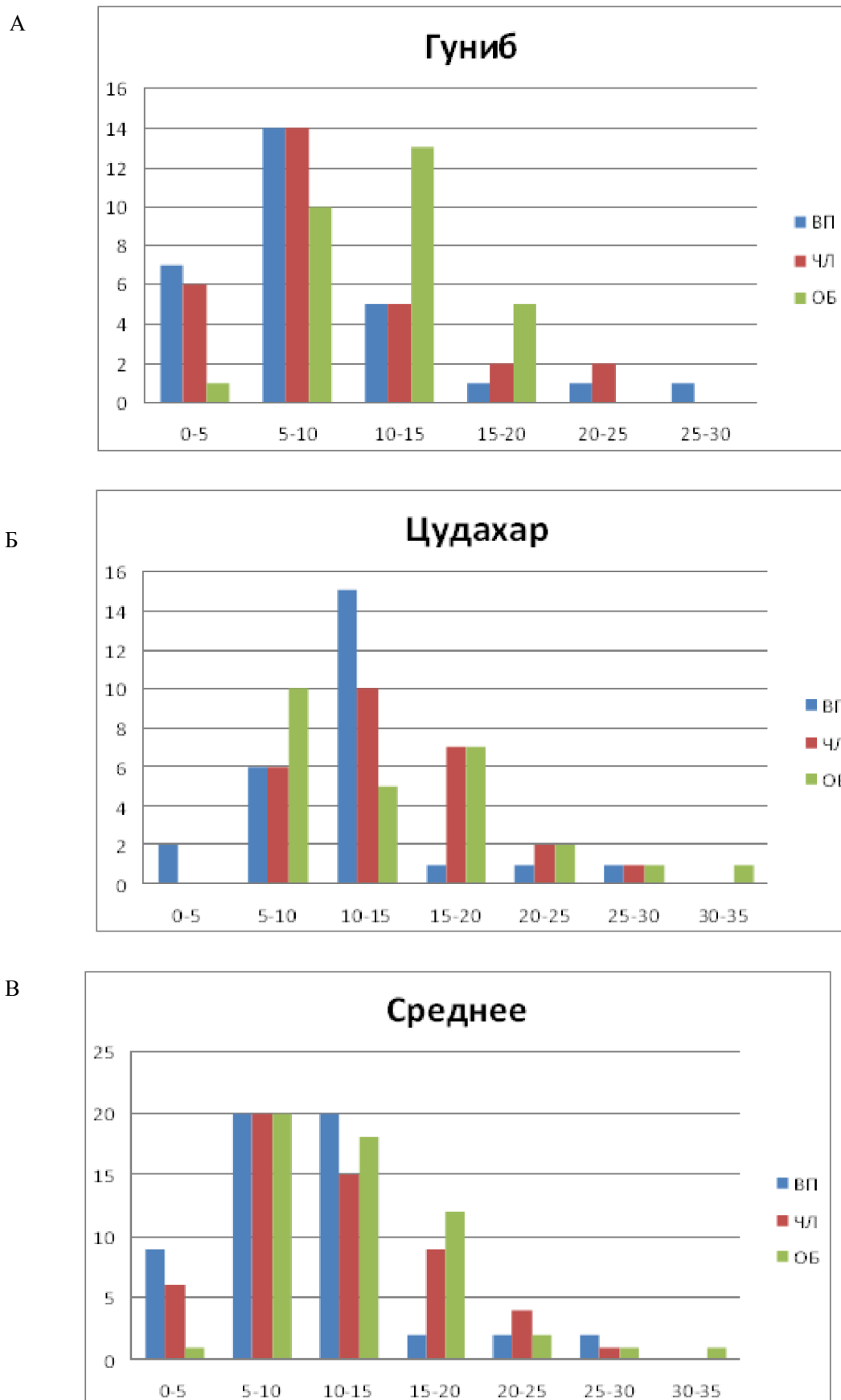
Значения признаков сеянцев *M. orientalis* были разделены на разное количество классовых интервалов: ГЭБ (Гуниб) – 6, ЦЭБ (Цудахар) – 7 и Среднее – 7 (рис. 1).

Частоты встречаемости по признаку «высота побега» и «число листьев» на ГЭБ имеет выраженную правостороннюю асимметрию с пиком в 14, на долю которых приходится 48,3%, а «облиственность» имеет относительно нормальное распределение с вершиной в 13 (44,8%) (рис. 1А).

Для ЦЭБ основными классовыми интервалами являются от 5 до 20 с относительно нормальным распределением, на которые приходятся по: «высоте побега» – 84,6%, «число листьев» – 79,3% и «облиственность» – 75,9% (рис. 1Б).

Общее распределение на обеих высотах показало выраженную правостороннюю асимметрию по всем признакам сеянцев с вершиной в классовой интервале 5-10, на который приходится 36,4% по каждому признаку, а у признака «высота побега» еще и в классовой интервале 10-15 (36,4%) (рис. 1В).

Нами использован дисперсионный анализ в качестве основного критерия оценки значимости полученных результатов. По итогам дисперсионного анализа видно, что наибольший вклад в общую дисперсию по признаку «высота побега» вносит фактор «месяц» – 29,7% на высоком уровне значимости. По всем признакам наибольшую силу влияния имеет фактор «месяцы».



Примечание: ВП – высота побега, ЧЛ – число листьев, ОБ – облиственность.

Рис. 1 – Распределение частот по двум признакам семян *M. orientalis*.

Таблица 2 – Т-критерий и двухфакторный дисперсионный анализ признаков сеянцев *M. orientalis*

Признаки	Фактор	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	$h^2, \%$	t-критерий
Высота побега	Высота	1	301,6832	41,6940	18,05386	16,71	13,4***	3,91***
	Месяцы	2	431,7865	162,0000	14,56177	29,65	29,7***	
Число листьев	Высота	1	445,7685	71,7060	19,13379	23,30	18,9***	4,69***
	Месяцы	2	312,5369	162,0000	16,65734	18,76	19,8***	
Облиственность	Высота	1	0,0064	149,7328	33,26853	0,00	0	0,01
	Месяцы	2	183,1395	162,0000	32,00355	5,72	7,9**	

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

Признак «число листьев» по факторам («высота» и «месяцы») вносит существенный вклад 18,9% и 19,8% на высоком уровне значимости. Признак «высота побега» по фактору «высота» также вносит вклад 13,4% на высоком уровне значимости.

По признакам «высота побега» и «число листьев» оба фактора вносят различный вклад в общую дисперсию на самом высоком уровне значимости. Эти же различия подтверждаются и по t-критерию: 3,91 и 4,69 соответственно, на высоком уровне достоверности.

Признак «облиственность» по фактору «месяц» оказывает влияние на среднем уровне значимости ($P < 0,01$) со значением 7,9%, а фактор высота по тому же признаку не имеет никакого влияния, что наглядно видно на рис. 2.

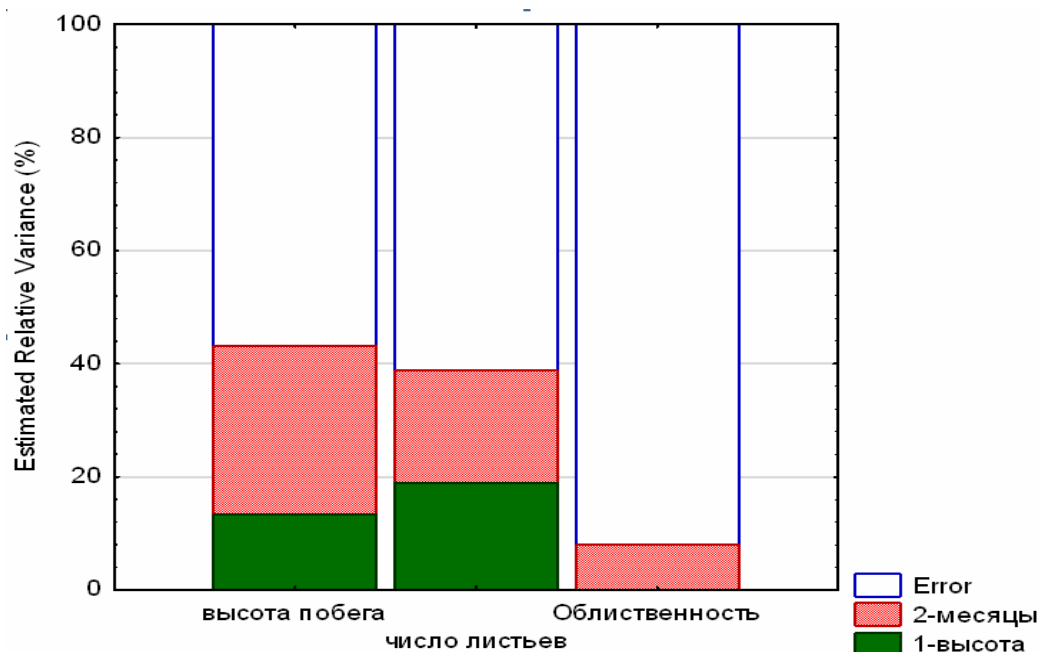


Рис. 2 – Компоненты дисперсии по факторам «высота» и «месяцы» в процентах.

Для установления связей между признаками сеянцев *M. orientalis* как отдельно по каждой высоте так и, в общем, для двух высот, в динамике и по итогам ростовой активности проведен корреляционный анализ (табл. 3).

Корреляционный анализ показал наибольшую связь у сеянцев на ГЭБ между признаками «высота побега» и «число листьев» (0,89) по итогам ростовой активности, также как и в динамике – 0,84. Высокие корреляционные связи наблюдаются между признаками «высота побега» и «числом листьев», как в динамике, так и по итогам ростовой активности на ЦЭБ – 0,71 и 0,55 соответственно, и в общем по высотам – 0,81 и 0,76 соответственно на низком уровне значимости ($P < 0,05$).

Таблица 3 – Корреляционный анализ признаков сеянцев *M. orientalis*

Признаки \ Участок	ГЭБ	ЦЭБ	Σ
В динамике			
Высота побега: число листьев	0,84*	0,71*	0,81*
Высота побега: облиственность	-0,37*	-0,59*	-0,45*
Число листьев: облиственность	0,07	-0,03	0,03
Сентябрь			
Высота побега: число листьев	0,89*	0,55*	0,76*
Высота побега: облиственность	-0,27	-0,56*	-0,32*
Число листьев: облиственность	0,11	0,26	0,27*

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

Высокими, достоверными, отрицательными, корреляционными связями характеризуются признаки «высота побега» с «облиственностью», как в динамике, так и по окончании вегетации (кроме как на ГЭБ, где достоверность значения не подтверждена). Наибольшая отрицательная связь наблюдается у признаков «высота побега» и «облиственность» в динамике на ЦЭБ (-0,59) на низком уровне значимости.

Корреляционная связь между признаками «число листьев» и «облиственность» не значительна или не достоверно кроме как по итогам ростовой активности в общем по высотам – 0,27 на низком уровне значимости.

Выводы

Сравнительное изучение сеянцев *M. orientalis* на двух различных высотах Внутреннегорного Дагестана показало, что сеянцы, произрастающие на высоте 1100м (ЦЭБ), развиваются лучше по всем мерным признакам («высота побега» и «число листьев») в динамике и по итоговым значениям средних показателей, чем при увеличении высоты над уровнем моря (ГЭБ-1700), хотя семена были собраны на территории ГЭБ. Из этого следует, что условия на ЦЭБ более благоприятны для роста и развития полусибсов, особенно на начальном этапе. Следовательно, *M. orientalis* Uglitzk. не носит адаптационный характер района сбора и, произрастая в определенных условиях среды, приобретает комплекс адаптивных признаков, которые не всегда способны передавать семенному потомству.

Распределение частот в классовые интервалы по признакам сеянцев яблони на двух высотных уровнях, а также, в общем, по высотам характеризовались правосторонней асимметрией, кроме признака «облиственность» на ГЭБ и признака «число листьев» на ЦЭБ, для которых выявлено относительно нормальное распределение.

Дисперсионный анализ показал, что наибольший вклад в общую дисперсию вносит фактор «месяцы» по всем признакам, имея силу влияния фактора (h^2) 29,7% – для признака «высота побега», 19,8% – для «числа листьев» на высоком уровне значимости и 7,9% – для «облиственности» на среднем уровне значимости. Дисперсионный анализ выявил, что мерные признаки «высота побега» и «число листьев» вносят наибольший вклад в общую дисперсию, чем по индексу «облиственность», что также было подтверждено по t-критерию Стьюдента – 3,91 и 4,69 соответственно на высоком уровне достоверности.

Наибольшие положительные достоверные корреляционные связи наблюдаются у признаков «высота побега» с «числом листьев», а достоверными отрицательными корреляционными связями характеризуются сеянцы по признакам «высота побега» с «облиственностью» на обеих высотах (ЦЭБ и ГЭБ) и средним значениям по высотам на низком уровне значимости ($P < 0,05$).

Литература

1. Газиев М.А. Интродукционные плодовые растения Горного Дагестана /М.А. Газиев, З.М. Асадулаев // Сборник Материалов XI международной научно-методической конференции: Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия культурных растений. – Махачкала, 2014. - С.28-31.
2. Газиев М.А. Проблемы адаптации местных сортов яблони и груши Внутреннегорного Дагестана в связи с их интродукцией в высокогорные районы / М.А. Газиев // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. №1. - С. 92-101.
3. Барсукова О.Н. Коллекция яблони восточной – *Malus orientalis* Uglitzk. – источник ценных форм для селекции / О.Н. Барсукова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017. Т. 178. № 3. - С. 42-49.
4. Анатов Д.М. Оценка внутри- и межвидовой гибридизации рода *Prunus* L. в условиях Дагестана / Д.М. Анатов, Р.М. Османов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №2. - С. 207-211.
5. Толстолик Л.Н. Адаптивные возможности сортов яблони (*Malus domestica* Borkh) и груши (*Pyrus communis* L.) в южнестепной зоне садоводства / Л.Н. Толстолик, Т.И. Красуля // Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной памяти известных ученых И.А. Муромцева и А.С. Татаринцева: Основы повышения продуктивности агроценозов. - 2015. - С. 428-433.
6. Lachashvili N.J., Eradze N.V., Khetsuriani L.D. Conspectus of trees and shrubs of Tbilisi environs (East Georgia, South Caucasus). Annals of Agrarian science. 2017. Vol. 15 № 1. P. 118-129. Tbilisi. Publishing Services by Elsevier B. V. on behalf of the Agricultural University of Georgia
7. Cornille A., Antolin F., Garcia E., Vernesi C., Roldan-Ruiz I. A multifaceted overview of apple tree domestication // Trends in plant science. August 2019 24(8):770-782.
8. Пономаренко В.В. Генетические ресурсы яблони Кавказа – неисчерпаемый материал для современной селекции / В.В. Пономаренко, К.В. Пономаренко // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т.37. №1. - С. 244-251.
9. Иванова Е.В. Морфологические особенности видов рода *Malus* Mill. при интродукции в условиях Белгородской области / Е.В. Иванова, В.Н. Сорокопудов // Современные проблемы науки и образования. 2014. №3. - С. 630.
10. Акопян Ж.А. Морфологические особенности проростков и ювенильных растений некоторых представителей рода *Pyrus* (Rosaceae) в связи с их систематикой / Ж.А. Акопян / Մախալազյանիս = Takhtajania = Тахтаджяния. 2016. № 3.0 - С. 49-57.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/Под общ. ред. академика РАСХН Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. - Орел: ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. - 608 с.

Z.I. Abdurakhmanova, M.G. Gadzhiaev. MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES OF *MALUS ORIENTALIS* UGLITZK PROPAGULA IN THE CONDITIONS OF INTERMONTANE DAGESTAN.

One of the most important trends in studying horticultural crops is the search for resistant species to negative environmental factors. In order to study the morphological and biological features and identify the adaptive potential of wild congener of horticultural crops in the conditions of Highland Dagestan *Malus orientalis* seeds were sown at two different altitudes (Tsudakhar experimental base (TsEB) – 1100 m; Gunib experimental base (GEB) – 1700 m). Monthly from June to September phenological observations of growth activity and morphological features of propagula were carried out. Young plants were evaluated according to the features «shoot height», «leaves number», «leafiness». Seeds germination regardless of altitude conditions was 40%. According to the results of the dispersion analysis, the features «shoot height» and «leaves number» make the greatest contribution to the overall dispersion than according to the index «leafiness», which is confirmed by the Student's t-criterion – 3,91 and 4,69, respectively, at a high level of significance. The strength of the factor (h^2) was 7,9% for leafiness, 19,8% - for leaves number and 29,7% - for shoot height. The greatest, positive significant correlations are recorded for features «shoot height» and «leaves number». Significant negative correlations are specific to propagula according to features «shoot height» and «leafiness» at both altitudes (TsEB and GEB) and average values for altitudes, at a low level of significance ($P < 0,05$). Comparative analysis at two different altitudes of Intermontane Dagestan on the variability of morphological features of *M. orientalis*

propagula showed that propagula growing at the altitude of 1100m (TsEB) are developed better by all dimensional features («shoot height» and «leaves number») in dynamics and by the final values of average indicators than with an increase in altitude (GEB-1700). Thus, *Malus orientalis* in the conditions of Highland Dagestan has no adaptive nature of the collection area and adapts to different environmental conditions.

Keywords: Malus orientalis, morphological and biological features, propagula, Intermontane Dagestan.

Абдурахманова Загидат Ибрагимовна, м.н.с. лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада Дагестанского ФИЦ РАН. 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45. E-mail: zagidat.abdurahmanova88@mail.ru.

Гаджиатаев Магомед Габидуллаевич, м.н.с. лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений ГБС Дагестанского ФИЦ РАН. 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45. E-mail: gadzhiaev@mail.ru.

Zagidat Ibragimovna Abdurakhmanova, junior researcher at the laboratory of Introduction and genetic resources of woody plants, Mountain botanical garden of Dagestan Federal Research Centre of RAS. 367000, Republic of Dagestan, Makhachkala, 45 M. Gadzhiev str. E-mail: zagidat.abdurahmanova88@mail.ru.

Magomed Gabibullaevich Gadzhitaev, junior researcher at the laboratory of Introduction and genetic resources of woody plants, Mountain botanical garden of Dagestan Federal Research Centre of RAS. 367000, Republic of Dagestan, Makhachkala, 45 M. Gadzhiev str. E-mail: gadzhiaev@mail.ru.

УДК 633.3

Чкареули Л.В. , Цуткиев Б.Г.

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИНТРОДУКЦИИ ОБРАЗЦОВ АМАРАНТА МЕТЕЛЬЧАТОГО В РСО-АЛАНИЯ

Интродукция новых нетрадиционных кормовых культур из регионов своего естественного ареала является одним из эффективных направлений увеличения роста и развития растениеводства. Исследования проводились в коллекционном питомнике НИИ биотехнологии ФГБОУ ВО Горский ГАУ. При изучении в РСО-Алания образцов амаранта метельчатого К-25 и ВИР К-50 были проведены фенологические наблюдения с учётом агрометеорологических условий, включающие: определение морфометрических и продукционных характеристик образцов амаранта, формирование базы данных морфометрических и продукционных свойств исследуемых образцов, а также изучен химический состав их зеленой массы и силосов из них в фазе полного цветения. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что исследуемые образцы амаранта метельчатого характеризуются достаточно высокими биологическими показателями, которые могут быть рекомендованы для их массовой интродукции в РСО-Алания. Определено, что у исследуемых образцов амаранта длительность вегетационного периода составляет 113 дней. Производительность биомассы растений в течение вегетации была различной. Нужно отметить, что в результате проведенных исследований самой продолжительной является фаза вегетативного роста, что связано с последовательным развитием амаранта в первые недели после появления молодых всходов. У образца ВИР К-25 всходы зелёные, стебель прямостоячий. Листья овально-продолговатой формы, зеленовато-пурпурные. Соцветие пурпурное. Высота растений 120 см. Масса: стебля – 203 г; метёлки – 207 г; листьев – 221 г. Мерные характеристики листьев - 248 шт., длина - 20,4 см, ширина – 10 см. У образца ВИР К-50 всходы зелёные, стебель прямостоячий. Листья крупные, овально-продолговатой формы, светло-зелёные, сочные. Соцветие зелёного цвета. Высота растений 160 см. Масса: стебля – 451 г, метёлки – 292 г, листьев – 341 г. Всего листьев 263 шт. Длина – 24,7 см, ширина – 12,3 см.

Ключевые слова: амарант, фенология, вегетационный период, интродукция, фотосинтез.

Введение. Известно, что внедрение новых и наиболее перспективных нетрадиционных кормовых культур за пределами их естественного ареала проводится с учетом почвенно-климатических условий.

Амарант продуктивен на почвах со средним запасом гумуса, хорошо растёт на разных почвах, не переносит переувлажнённых и заплывающих, рыхлых и песчаных почв [1]. Плохо растёт амарант на почвах, подверженных водной эрозии [2-4]. В исследованиях Караева и Тменова [3] указано, что в Северной Осетии амарант можно выращивать фактически везде, помимо очень кислых и заплывших почв. Под кормовую культуру амаранта следует отводить зоны с высоким плодородием почвы, имеющие слабый уклон на юг, юго-восток и быстро прогревающиеся весной участки не должны располагаться в котловинах и на северных склонах.

Магомедов [5] сообщает, что амарант обладает С4 путём фотосинтеза подобно таким кормовым культурам как кукуруза, сорго, просо. Особенности действия фотосинтеза амаранта определяют его физиологические свойства, в том числе засухоустойчивость, термо- и солеустойчивость. Также отмечено, что вследствие принадлежности к С4 растениям, листья амаранта не перегреваются. Следует отметить, что физиологические показатели открывают новые возможности для многопланового использования амаранта.

Гинс с соавт. [6] с использованием ГХ-МС в экстрактах гетеротрофных и автотрофных листьев идентифицировали 8 и 11 аминокислот, которые определяют пищевую и фармакологическую ценность листовой биомассы амаранта, что указывает на то, что листья амаранта являются перспективным сырьем для создания функциональных продуктов и фитопрепаратов.

В работе Магомедмирзоева с соавт. [7] рассмотрены результаты физико-химического анализа состава интродуцированного на юге Дагестана растения амарант. Приведены результаты определения биохимического состава: витаминов, органических кислот, антиоксидантов, бетацианина – амарантина, хлорофилла, каротиноидов и хлорогеновой кислоты в листьях интродуцированного амаранта. Показано, что культура амарант может служить важным источником витаминов и ценных биологически активных веществ, как для человека, так и животных. На основании полученных результатов по интродукции амаранта, можно отметить, что его выращивание как промышленной культуры имеет большие перспективы на юге Дагестана.

Цугкиев и Чкареули [8] отмечают широкий диапазон основных показателей образцов амаранта метельчатого, которые характеризуются высокими продукционными свойствами.

Целью исследований было изучение биологических и продукционных характеристик коллекционных образцов амаранта метельчатого, разных по происхождению, полученных из ВИР в условиях РСО–Алания.

Материалом для исследования явились образцы амаранта ВИР К-25 и ВИР К-50.

Проведены фенологические наблюдения, определены хозяйственно-ценные признаки растений образцов амаранта ВИР К-25 и ВИР К-50, в том числе химический состав зеленой массы и силосов, заложенных в стадии полного цветения.

Результаты и их обсуждение. В целях изучения биологии развития образцов амаранта ВИР К-25 и ВИР К-50, проведены фенологические наблюдения, включающие: определение морфометрических и продукционных характеристик образцов амаранта; формирование базы данных морфометрических и продукционных показателей образцов амаранта, перспективных для селекционной работы.

Химическим анализом почвы учётных делянок установлено, что показатель pH был равен 5,8; содержание подвижного калия (K_2O) составляло 246 мг/100 г почвы, а подвижного фосфора (P_2O_5) - 175 мг/на100 г почвы; содержание гумуса достигало 4,45%; наличие $N-NH_4$ было равно 14,7 мг/кг воздушно-сухой почвы, $N-NO_3$ - 24 мг/ кг воздушно-сухой почвы, Ca - 17,5 мг/экв на 100 г, Mg - 2,25 мг/ экв на 100 г.

Глубина взятия почвенных образцов ограничивалась 60 см. Для борьбы с сорняками использовали обработку междурядий прополкой. К первой обработке междурядий приступали, когда растения достигали 15-20 см. При второй прополке в почву под растениями амаранта добавляли нитроаммофоску, что обеспечило более быстрый рост и усилило продукционные процессы.

Повреждение растений болезнями и вредителями не было зафиксировано. Реакция на неблагоприятные условия не замечена.

У исследуемых образцов амаранта длительность вегетационного периода составляет 113 дней.

Результаты исследований показывают, что самой продолжительной является фаза вегетативного роста. Это связано с медленным развитием амаранта в начальной стадии его формирования, после появления дружных всходов. У образца ВИР К-25 всходы зелёные, стебель прямостоячий. Листья овально-продолговатой формы, зеленовато-пурпурные. Соцветие пурпурное. Высота растений 120 см. Масса: стебля – 203 г; метёлки – 207 г; листьев – 221 г. Количество листьев 248 шт.

Длина листа 20,4 см, ширина листа 10 см. У образца ВИР К-50 всходы зелёные, стебель прямо-стоячий. Листья крупные, овально-продолговатой формы, светло-зелёные, сочные. Соцветие зелёного цвета. Высота растений 160 см. Масса: стебля – 451 г, метёлки – 292 г, листьев 341 г. Количество листьев 263 шт. Длина листа 24,7 см, ширина листа 12,3 см.

Химический состав растений зависит от вида и обеспеченности почвы усвояемыми элементами питания. Способность тех или иных видов растений усваивать минеральные вещества оказывает влияние на их устойчивость в фитоценозе, продуктивность и кормовые качества. Определяя питательность зелёной массы образца К-50 амаранта метельчатого в воздушно-сухом состоянии, необходимо отметить, что среднее содержание сухого вещества в зелёной массе данного образца равно 21,50%, содержание протеина равно в среднем 16,42%, а наличие клетчатки - 20,86%. В целом уровень золы достигает в среднем 17,41%; содержание жира равно 1,79%, кальция - 1,25%. Содержание же фосфора равно в среднем, 0,62%. Наличие БЭВ в воздушно-сухом состоянии в зелёной массе исследуемого образца достигает 43,5%.

Качественное определение содержания сухих веществ в сухой зелёной массе образца ВИР К-25 амаранта метельчатого в период полного цветения составило в среднем 26,68%. Сухое вещество зелёной массы образца К-25 характеризуется содержанием, при среднем значении протеина - 16,39%, клетчатки - 20,78%, золы - 17,12%, жира - 1,74%, кальция - 1,32%, фосфора - 0,66%, БЭВ - 43,95%.

Силоса, заложенные в фазе полного цветения из зелёной массы образца К-25 амаранта метельчатого, имели следующие показатели содержания питательных веществ: сухих веществ - 33,12%, протеина в сухом веществе - 14,75%, клетчатки - 18,70%; золы - 15,40%, жира - 1,55%, кальция - 0,38%, фосфора - 0,58%, БЭВ - 42,58%.

В силосной массе из образца ВИР К-50 амаранта метельчатого уровень сухого вещества равен 31,15%. В сухом веществе силосов из зелёной массы данного образца концентрация протеина равно 14,47%, - 18,77%, золы - 15,66%, - 1,19%, кальция - 1,11%, фосфора - 0,55%. Содержание БЭВ в анализируемых силосах составило 49,58%, против 43,5% в зелёной массе.

Установлено, что растения исследуемых образцов амаранта характеризуются максимальной площадью листовой поверхности в стадии созревания семян.

Полученные данные свидетельствуют о том, что формирование большей листовой поверхности и достаточно продолжительный период её работы способствуют существенному росту фотосинтетического потенциала образцов амаранта.

Заключение

Проведенные исследования показывают, что анализируемые образцы амаранта метельчатого характеризуются достаточно высокими показателями продуктивности, что позволяют рекомендовать их для массовой интродукции в РСО–Алания.

Литература

1. Настинова Г.Э. Особенности роста, развития, химического состава и питательности амаранта при интродукции в Калмыкии / Г.Э. Настинова, Л.А. Хулхачиева / Итоги научно-исследовательских и прикладных работ с культурой амарант за 1987–1988 гг.: Тез. докл. рабочего совещания. - Ленинград, 1989. - С. 23-33.
2. Иванова Р.Г. Рост и развитие амаранта багряного в условиях конкурентной борьбы с сорной растительностью / Р.Г. Иванова, С.И. Кадошников // Кормовые растительные ресурсы – фактор научно-производственного прогресса в кормопроизводстве: Тез. докл. Всесоюзной научно-производственной конференции. - Киев – Белая Церковь, 1989. - С. 53-54.
3. Караев А.Х. Амарант - богатый источник протеина и аминокислот / А.Х.Караев, И.Д. Тменов. - Владикавказ, 1998. - 62с.
4. Кувшинова О.Р. Эколого-морфологические особенности развития корневой системы *Amaranthus cruentus* при интродукции в природно-климатических условиях Республики Татарстан: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Казань, 2003. - 18 с.
5. Магомедов И.М. Фотосинтез и органические кислоты / И.М. Магомедов. - Л.: ЛГУ, 1988. - 203 с.
6. Гинс М.С. Состав аминокислот в гетеротрофных и автотрофных листьях *Amaranthus tricolor* L. сорта Early splendor / М.С. Гинс [и др.]. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: // Сборник научных трудов по материалам XIII Международного симпозиума. - М., 17-20 июня 2019. - С.52-55.

7. Магомедмирзоева Р.Г. Физико-химический анализ и биохимический состав амаранта, интродуцированного в Дагестане / Р.Г. Магомедмирзоева, М.С. Гинс, М.Н. Дадашев // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: агрономия и животноводство. 2019. Т.14. №3. – С. 185-195.

8. Цугкиев Б.Г. Морфометрические и продукционные характеристики коллекционных сортов образцов амаранта в агроклиматических условиях РСО–Алания/ Б.Г. Цугкиев, Л.В. Чкареули // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №1. – С. 318-321.

L.V. Chkareuli, B.G. Tsugkiev. PROSPECTIVITY IN INTRODUCTION OF AMARANTH PANICULATUS L. SAMPLES IN RNO-ALANYA.

The introduction of new non-traditional forage crops from the regions of its natural range is one of the effective ways to increase the growth and development of crop production. The research was carried out in the collection nursery of the Research Institute of Biotechnology of Gorsky SAU. When studying in RNO-Alania Amaranth Paniculatus L. samples K-25 and VIR K-50, phenological observations were carried out, based on agrometeorological conditions, including: determination of morphometric and production characteristics of amaranth samples, formation of a database of morphometric and production properties of the studied samples and study of chemical composition of their green mass and silos during full flowering period. The research results show that the studied samples of Amaranth Paniculatus L. are characterized by sufficiently high biological parameters, which can be recommended for their mass introduction into the RNO-Alania. It was determined that the growing season of the studied Amaranth Paniculatus L. samples is 113 days. The plant biomass productivity during the growing season was different. It should be noted that as a result the longest phase is vegetative growth, which is associated with the consistent development of Amaranth Paniculatus L. in the first weeks after the young shoots emergence. Shoots in the sample VIR K-25 are green and stem is erect. Leaves are ovate-oblong, greenish-purple. Inflorescence is purple. Plant height is 120 cm. Weight of the stem is – 203 g; panicles – 207g; leaves – 221 g. Measuring characteristics of leaves is 248 pcs, length – 20,4 cm, width – 10 cm. Shoots in the sample VIR K-50 are green, stem is erect. The leaves are large, oval-oblong, light green, juicy. The inflorescence is green. Plant height is 160 cm. Weight of the stem is 451 g, panicle – 292 g, leaves – 341 g. There are 263 leaves in total. Length is 24,7 cm, width is 12,3 cm.

Keywords: amaranth, phenology, growing season, introduction, photosynthesis.

Чкареули Лейла Важаевна, соискатель кафедры биотехнологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: chkareuli.70@mail.ru

Цугкиев Борис Георгиевич, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой биотехнологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-99-26. E-mail: Zugkiev@mail.ru

Leyla Vazhaevna Chkareuli, applicant at the Department of Biotechnology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: chkareuli.70@mail.ru

Boris Georgievich Tsugkiev, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Biotechnology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-99-26. E-mail: Zugkiev@mail.ru

УДК 633.39

Цугкиев Б.Г. , Чкареули Л.В.

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ОБРАЗЦОВ АМАРАНТА, КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В РСО–АЛАНИЯ

Амарант представляет собой нетрадиционную культуру, позволяющую восполнить дефицит белка, витаминов и микроэлементов в организме человека и животного. Многообразный видовой состав амаранта, различающийся по хозяйственным признакам, обеспечивает широкое использование данного растения для пищевых, кормовых, медицинских и декоративных целей. Зелёная масса амаранта обладает высокими биологическими особенностями и является перспективной кормовой культурой в мировом

масштабе. Исследования проводились в коллекционном питомнике НИИ биотехнологии ФГБОУ ВО Горский ГАУ с использованием традиционных методик исследования растений. Продуктивность растений зависит от биохимических процессов, интенсивности использования растительными культурами солнечной энергии для фотосинтеза в течение вегетационного периода. От эффективности фотосинтеза в значительной степени зависит развитие растений, которое определяет качество работы ассимилирующего аппарата. Установлено, что фитоценозы 19 различных по происхождению образцов амаранта метельчатого в фазе цветения формируют максимальную ассимилирующую площадь - от 45,22 (К-51) до 119,51 (К48) тыс.м²/га, а в фазе созревания семян - от 94,24 (К-81) до 238 (К-48) тыс.м²/га. Общая сумма фотосинтетического потенциала варьировала от 1276,02 (К-25) до максимального значения (К-64) 3708,43 млн.м²сут./га. У амаранта, как нетрадиционной культуры, формирование нового листового аппарата, в отличие от других полевых культур, продолжается до конца вегетационного периода. Исследования показали, что изучаемые коллекционные образцы амаранта метельчатого характеризуются высококачественными показателями листостебельной массы, фотосинтетической деятельностью агроценоза исследуемых образцов амаранта, питательностью биомассы. На основании анализа полученных результатов можно сделать вывод, что данные коллекционные образцы амаранта могут быть рекомендованы к интродукции в предгорной зоне РСО–Алания.

Ключевые слова: амарант, коллекционный образец, агроценоз, фотосинтез, нетрадиционная культура.

Введение. В настоящее время большое значение имеет изучение растений, отличающихся высоким содержанием белка. Учитывая богатый химический состав амаранта метельчатого, его изучение является актуальным. Интродукция и введение в культуру растений, предназначенных для разнообразных целей, имеет агротехническое и экологическое значение.

Как отмечает Чиркова Т.В. [1], амарант привлекает к себе внимание многих исследователей и практиков. Амарант богат органическими веществами, обладает высокой урожайностью. Также особое внимание нужно обратить на экологическое значение этой культуры в связи с возможностью очистки и обогащения с её помощью почв.

Взаимосвязь высокоинтенсивных фотосинтетических и биосинтетических процессов делают амарант наиболее перспективной кормовой культурой для повышения продуктивности кормопроизводства и растениеводства в различных агроэкологических условиях [2].

Гинс с соавт. [3] методом газовой хромато-масс-спектрометрии проведен сравнительный химический анализ водных и спиртовых экстрактов разновозрастных листьев амаранта сорта Валентина с целью изучения состава производных моносахаридов и выявления специфических соединений для старых и молодых листьев.

Гинс с соавторами [4] отмечают, что аминокислотный состав определяет пищевую и фармакологическую ценность листовой биомассы амаранта. Это указывает на то, что листья амаранта являются перспективным сырьем для создания функциональных продуктов и фитопрепаратов.

Цель исследования: изучение фотосинтетического потенциала образцов амаранта метельчатого из коллекции ВИР в условиях РСО–Алания.

Материал и методы исследования. Материалом для исследования явились образцы амаранта из коллекции ВИР: ВИР К-64, ВИР К-42, ВИР К-4, ВИР К-51, ВИР К-63, ВИР К-78, ВИР К-62, ВИР ВР-99, ВИР К-50, ВИР К-53, ВИР ВР-162, ВИР К-71, ВИР К-10, ВИР К-81, ВИР К-69, ВИР К-25, ВИР ВР-127, ВИР К-48, ВИР К-61.

В работе использованы традиционные методы изучения растений.

Результаты и обсуждение. В табл. 1 приведены результаты изучения фотосинтетической активности изучаемых образцов амаранта метельчатого.

Установлено, что фитоценозы 19 различных по происхождению образцов амаранта в фазе цветения формируют максимальную ассимилирующую площадь - от 45,22 (К-51) до 119,51(К48) тыс.м²/га, а в фазе созревания семян - от 94,24 (К-81) до 238 (К-48) тыс.м²/га. Общая сумма фотосинтетического потенциала варьировала от 1276,02 (К-25) до максимального значения (К-64) 3708,43 млн.м²сут./га. У амаранта, как нетрадиционной культуры, формирование листового аппарата, в отличие от других полевых культур, продолжается до конца вегетационного периода.

Таблица 1 – Величина фотосинтетического потенциала различных образцов амаранта метельчатого в разных фазах развития

Образец амаранта	Фазы развития растений амаранта		
	цветение	созревание семян	сумма ФП, млн. м ² сут./га
	площадь листьев, тыс.м ² /га	площадь листьев, тыс.м ² /га	
ВИР К-64	109,82	227,31	3708,43
ВИР К-42	53,55	142,88	2160,73
ВИР К-4	45,22	122,40	1843,82
ВИР К-51	45,22	147,08	1923,00
ВИР К-63	47,6	148,8	2072,40
ВИР К-78	49,3	97,92	1324,98
ВИР К-62	95,37	210,77	3367,54
ВИР ВР-99	63,75	142,8	2272,05
ВИР К-50	107,1	206,59	1882,14
ВИР К-53	79,05	171,55	3166,12
ВИР ВР-162	73,78	128,62	1922,80
ВИР К-71	73,95	131,03	1229,88
ВИР К-10	83,81	143,61	1364,52
ВИР К-81	79,76	94,24	1044,00
ВИР К-69	106,93	218,45	2928,42
ВИР К-25	73,95	138,72	1276,02
ВИР ВР-127	106,93	223,16	2475,67
ВИР К-48	119,51	238	2681,32
ВИР К-61	68,03	114,98	1372,57

Выявлено, что посеы амаранта характеризуются максимальной площадью листовой поверхности в стадии созревания семян.

Среди изученных образцов максимальная площадь листовой поверхности в фазе цветения обнаружена у амаранта К-64 - 109,82 тыс.м²/га, а в фазе созревания семян - 227,31 тыс.м²/га, при этом сумма ФП составляла 3708,43 млн. м²сут/га. У образца К-48 в фазе цветения площадь листьев составляла 119,51 тыс.м²/га, а в фазе созревания семян - 238 тыс.м²/га, сумма ФП достигала 2681,32 млн. м²сут./га.

Данные образцы амаранта можно отнести к среднеспелым, вегетационный период которых составляет 123 дня. Установлено, что для данных образцов ростовые процессы не прекращаются и после созревания семян.

У раннеспелого образца амаранта К-81 фотосинтетический аппарат формировался быстрее и площадь ассимилирующей поверхности была меньше - 94,24 тыс.м²/га в фазе созревания семян, а сумма ФП составила 1044,00 млн.м²сут/га. Вегетационный период данного образца длился 113 дней.

К раннеспелым также можно отнести следующие образцы амаранта: К-10, где площадь листовой поверхности в фазе цветения составляла 83,81 тыс.м²/га, а в фазе созревания семян - 143,61 тыс.м²/га, сумма ФП составила 1364,52 млн.м²сут./га. У образца амаранта К-4 площадь ассимилирующей поверхности в фазе созревания семян равна 122,40 тыс.м²/га, а сумма ФП - 1843,82 млн.м²сут./га; у образца К-50 максимальная площадь листовой поверхности в фазе созревания семян достигала 206,59 тыс.м²/га, а сумма ФП - 1882,14 млн.м²сут/га; в фазе созревания семян у образца амаранта К-25 площадь листьев составляла 138,72 тыс.м²/га, а сумма ФП равна 1276,02 млн.м²сут./га.

Проведенные исследования показали, что раннеспелые образцы амаранта имеют более высокую скорость формирования листового аппарата и меньшую площадь ассимиляционной поверхности листа.

К группе позднеспелых отнесены образцы амаранта: ВИР К-51, максимальная площадь листовой поверхности в фазе созревания семян которого составляла 147,08 тыс.м²/га, а сумма ФП - 1923,00 млн. м²сут./га. У ВИР К-78 ассимилирующая поверхность в фазе созревания семян составляла 97,92 тыс.м²/га при ФП 1324,98 млн. м²сут./га. Площадь листовой поверхности в фазе созревания семян у образца амаранта ВИР К-42 равна 142,88 тыс.м²/га, при сумме ФП 2160,73 млн. м²сут./га. При созревании семян у образца ВИР ВР-162 площадь листьев достигала 128,62 тыс.м²/га, а сумма ФП была равна 1922,80 млн. м²сут./га.

Полученные данные свидетельствуют о том, что формирование большей листовой поверхности и достаточно продолжительный период её работы способствуют существенному росту фотосинтетического потенциала образцов амаранта (табл. 1).

Анализ важнейших показателей фотосинтетической активности исследуемых образцов амаранта показывает её связь с величиной урожая (табл. 2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность производства зеленой массы амаранта, 1 га

Образец амаранта	Урожайность, ц/га	Себестоимость, руб./ц	Всего затрат, руб./га	Цена зеленой массы, руб./ц	Стоимость продукции, руб./га	Чистый доход, руб./га
ВИР К-64	537,78	120	64533,6	150	80667	16133,4
ВИР К-42	342,19	120	41062,8	150	51328,5	10265,7
ВИР К-4	169,93	120	20391,6	150	25489,5	5097,9
ВИР К-51	406,58	120	48789,6	150	60987	12197,4
ВИР К-63	592,92	120	71150,4	150	88938	17787,6
ВИР К-78	539,36	120	64723,2	150	80904	16180,8
ВИР К-62	572,93	120	68751,6	150	85939,5	17187,9
ВИР ВР-99	438,57	120	52628,4	150	65785,5	13157,1
ВИР К-50	319,03	120	38283,6	150	47854,5	9570,9
ВИР К-53	1086,31	120	130357,2	150	162946,5	32589,3
ВИР ВР-162	552,11	120	66253,2	150	82816,5	16563,3
ВИР К-71	255,48	120	30657,6	150	38322	7664,4
ВИР К-10	766,44	120	91972,8	150	114966	22993,2
ВИР К-81	261,06	120	31327,2	150	39159	7831,8
ВИР К-69	1114,3	120	133716	150	167145	33429
ВИР К-25	281,05	120	33726	150	42157,5	8431,5
ВИР ВР-127	545,78	120	65493,6	150	81867	16373,4
ВИР К-48	930,37	120	111644,4	150	139555,5	27911,1
ВИР К-61	438,57	120	52628,4	150	65785,5	13157,1

Наиболее удобной и приемлемой оценкой с производственных и практических точек зрения является расчет экономических показателей возделывания растительных культур. Несмотря на экономическую дестабилизацию во всем мире и регулярно меняющиеся цены на материалы, услуги и процессы, в конечном счете первоочередным остается расчет экономической эффективности предлагаемых или внедряемых технологических приемов.

Как видно из таблицы 2, затраты по вариантам опыта находились в пределах 20391,6 – 133716 руб./га. При этом наименьшие затраты были в варианте ВИР К-4, а наибольшие - в варианте ВИР К-69. Увеличение затрат по вариантам связано с дополнительными затратами на уборку и перевозку продукции. С учетом средней оптовой цены зеленой массы 150 руб./ц, стоимость полу-

ченной продукции в варианте ВИР К-4 составила 25489,5 руб./га. В варианте ВИР К-69 стоимость продукции равна 16714,5 тыс.руб./га.

Чистый доход у варианта ВИР К-69 составил 33429 руб./га, а в варианте ВИР К-4 - 5097,9 руб./га.

Заключение

Высокая экономическая эффективность производства биомассы амаранта объясняется, во-первых, высокой стоимостью листостебельной массы из-за ее дефицита, во-вторых, значительным повышением урожая зеленой массы за счет естественного биологического процесса.

Литература

1. Чиркова Т.В. Амарант - культура XXI века / Т.В. Чиркова // Соросовский образовательный журнал. 1999. №10. - С. 22-27.
2. Любимов В.Ю. Фотосинтетическая активность и продукционный процесс у некоторых видов семейства *Amaranthaceae* / В.Ю. Любимов, Р.Р. Тюрина, С.И. Кадошников, И.А. Чернов // Фотосинтетическая активность и продукционный процесс у некоторых видов семейства *Amaranthaceae*. Возделывание амаранта в СССР: Материалы I Всесоюзной научной конференции. - 1991. - С. 98-113.
3. Гинс М.С. Накопление производных моносахаридов в листьях *Amaranthus tricolor* L. сорта Валентина / М.С. Гинс [и др.] // Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений: Сборник материалов V Международной научно-методологической конференции: в 2 томах. Российский университет дружбы народов. - 2019. - С. 242-246.
4. Гинс М.С. Состав и антиоксидантная активность аминокислот в листьях *Amaranthus tricolor* L. сорта Early splendor / М.С. Гинс [и др.] // Овощи России. 2019. №3 (47). - С.96-98.

L.V. Tsugkiev, B.G. Chkareuli. PHOTOSYNTHETIC POTENTIAL OF AMARANTH SAMPLES CULTIVATED IN THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA-ALANIA.

Amaranth is a non-traditional crop that allows to fill the deficiency of protein vitamins and trace elements in the human and animal body. The diverse species composition of amaranth, differing in economic characteristics, provides a wide use of this plant for food, feed, medicinal and ornamental purposes. The green mass of amaranth has high biological characteristics and is a promising forage crop on a global scale. The research was carried out in the collection nursery of the Research Institute of Biotechnology of Gorsky SAU using traditional methods of plant research. The plants productivity depends on biochemical processes, the intensity of using solar energy by plant crops for photosynthesis during the growing season. The efficiency of photosynthesis is largely depended on the plants growing, which determines the quality of the assimilating apparatus. It was found that the phytocenoses of 19 different in origin *Amaranthus paniculatus* L. samples form a maximum assimilating area – from 45,22 (K-51) to 119,51 (K-48) thousand m²/ha during the flowering phase, and in the phase of seed maturation – from 94,24 (K-81) to 238 (K-48) thousand m²/ha. The total amount of photosynthetic potential varied from 1276,02 (K-25) to a maximum value (K-64) 3708,43 mln m² day/ha. Amaranth, as a non-traditional crop, forms a new leaf apparatus, unlike other field crops, until the end of the growing season. The research showed that the studied collection samples of *Amaranthus paniculatus* L. are characterized by high-quality indicators of leafy mass, photosynthetic activity of the studied amaranth samples, biomass nutritive value. Based on the results analysis, it might be concluded that these collection amaranth samples can be recommended for introduction in the foothills of RNO-Alania.

Keywords: amaranth, collection sample, agrocenosis, photosynthesis, non-traditional crop.

Цугкиев Борис Георгиевич, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой биотехнологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-99-26. E-mail: Zugkiev@mail.ru.

Чкареули Лейла Важаевна, соискатель кафедры биотехнологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: chkareuli.70@mail.ru.

Boris Georgievich Tsugkiev, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Biotechnology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-99-26. E-mail: Zugkiev@mail.ru

Leyla Vazhaevna Chkareuli, applicant at the Department of Biotechnology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: chkareuli.70@mail.ru.

УДК 502.7.05+502.056

Блиева М.В., Моргоева Д.Г.

ГЕМЕРОБИАЛЬНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАК ФАКТОР ИЗУЧЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ЭКОСИСТЕМУ

В результате активного современного воздействия деятельности человека на экосистемы природы обостряются процессы их антропогенной эволюции, что вызывает острую необходимость проведения исследований рекреационной нагрузки на природу, в частности, при помощи изучения фитоценозов, протекающих на данных территориях. Исследования проводились на территории Государственного памятника природы регионального значения «Урочище «Куртимас», находящегося на территории Кабардино-Балкарской Республики. В работе рассмотрены вопросы прямого и косвенного влияния туризма на природную среду, обоснована необходимость развития экологического просвещения и воспитания населения в целях развития экологического, познавательного и других видов туризма на природных территориях. Дано понятие устойчивости окружающей природной среды к нагрузкам рекреации и нормы рекреационного воздействия, измеряемой проходимостью туристами единицы площади природного комплекса в единицу времени. Поэтапно рассмотрено разрушительное воздействие человека на флору в ходе его рекреационной деятельности. Изучены вопросы, связанные с различными уровнями антропогенных нагрузок, а также особенности существующего опыта их нормирования. С целью проведения исследования по изменению структуры и состава растительности памятника природы «Урочище «Куртимас», по ходу магистральной тропы были определены и описаны три постоянных пробных площади, на которых исследовались и описывались полный видовой состав, обилие по Друде, доля присутствия синантропных видов на контрольной площадке и рядом с тропой. Количество трансект для определения надземной биомассы и встречаемости составило десять единиц. По результатам полученных исследований гемеробиальности растительных сообществ экологической тропы заповедника «Урочище «Куртимас» доля гемеробных видов составляет 88%, полигемеробные и метатегмеробные виды не обнаружены, что указывает на незначительную степень антропогенного воздействия на территорию при существующем уровне развития туристической деятельности.

Ключевые слова: гемеробиальность, рекреационная нагрузка, антропогенная нагрузка, растительное сообщество, экологический туризм.

Введение. Со второй половины двадцатого века влияние деятельности человека на экосистемы природы существенно усилилось и привело к обострению процессов их антропогенной эволюции. Загрязнение почвы, водоемов, воздуха, выпас скота, вытаптывание, бесконтрольное посещение человеком национальных парков (НП) и заповедников являются весовыми антропогенными факторами современности. В то же время согласно положениям Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях» (ООПТ) к одним из важнейших задач государственных природных объектов относятся экологическое воспитание и просвещение населения с целью развития экологического и познавательного туризма [1]. Экологическое просвещение, в частности, знания общей экологии, необходимо организаторам и туристам для того чтобы знать ценность и особенности той или иной экосистемы, владеть информацией о процессах ее существования, развития. Как не нанести вред или исключить возможные негативные изменения в природе в результате ее посещения и т.п. [2].

В связи с этим, исследование фитоценозов, протекающих в результате их антропогенной эволюции, представляет большой научный и практический интерес.

Цель, объекты и методы исследования. Целью исследований, представленных в работе, было поставлено изучение рекреационной нагрузки на ООПТ при помощи гемеробии растений, произрастающих на территории ООПТ. Исследования проводились на территории Государственного памятника природы регионального значения «Урочище «Куртимас», находящегося на территории Кабардино-Балкарской Республики.

Теоретическое обоснование. В наши дни развитие экологического и познавательного видов туризма проводится на определенных территориях согласно существующим положениям о заповедниках и НП, принимая во внимание режим особой охраны, размеры, природоохранную и ландшафтную специфику объектов.

Развитие экотуризма на (ООПТ) Российской Федерации в наши дни реализуется по направлениям:

- 1) формирование комплексных экскурсионных программ с учетом различных запросов отдыхающих;
- 2) создание необходимых условий (информационного обеспечения, материальных и прочих удобств) экскурсионных туристических маршрутов и экологических троп, площадок для осмотра, наблюдения;
- 3) строительство новых или обновление и совершенствование имеющихся музеев и информационных центров для отдыхающих;
- 4) расчет возможных предельно допустимых нагрузок на ООПТ и выискивание путей снижения нанесения непоправимого вреда природным экосистемам;
- 5) обеспечение высокосервисного обслуживания посетителей, что требует создания соответствующей инфраструктуры;
- 6) тщательная проработка и внедрение системы добровольной сертификации туристических маршрутов и экологических троп на ООПТ;
- 7) обеспечение условий и поддержка предприятий малого и среднего бизнеса, обеспечивающих обслуживание туристов соответствующих направлений туризма (создание сетей гостевых домов и отелей, крестьянско-фермерских хозяйств, производства продукции национальных ремесел и промыслов, сувенирных изделий, экологически чистых продуктов и др.);
- 8) законодательная поддержка государства по регулированию поведения отдыхающих на ООПТ, с целью обеспечения безопасности человека и недопущения вреда природным объектам.

Потенциальная устойчивость природных комплексов к нагрузкам со стороны рекреационного использования сильно различается. В этой связи, при организации эколого-познавательных и других видов туристических походов в пределах любой экосистемы одним из первостепенных встает вопрос по изучению допустимой нагрузки на окружающую среду [3].

Понятие устойчивости окружающей природной среды к нагрузкам рекреации подразумевает их способность противостоять этим нагрузкам до определенного предела. Нормой рекреационного воздействия эксперты определяют одномоментную нагрузку, которая измеряется как проходимость (количеством посетителей) единицы площади природного комплекса туристами в единицу времени. При учете периода интенсивного рекреационного использования объекта природы в течение суток мы имеем более реальные результаты нагрузки в течение заданного времени.

Различают следующие уровни нагрузок на ООПТ: критическая, допустимая и недопустимая. Критический уровень нагрузки приводит к необратимым изменениям природных комплексов, допустимый уровень приближается по к критическому, но не порождает необратимых изменений. Фиксирование недопустимой нагрузки уже свидетельствует о протекании в природных комплексах, в связи с чем определение нормы рекреационных нагрузок на ООПТ имеет большое значение.

Воздействия человека на природные комплексы не происходят одномоментно, а накапливаются постепенно [4]. Разберем поэтапность антропогенных воздействий на природу:

1. Природный комплекс не испытывает никаких ощутимых изменений от деятельности людей – начальный этап.

2. Человек в ходе рекреационной деятельности создает редкую сеть троп, что приводит к появлению в местной флоре отдельных светолюбивых видов, что характерно для начальной фазы разрушения травяного покрова.

3. Сеть тропинок, созданная людьми, еще относительно густая, среди трав доминируют светолюбивые виды, появляются представители луговых трав, обильность травяного покрова понижается. На внутротропичных территориях особых изменений не происходит.

4. Сеть проложенных троп в лесу становится гуще, травяной покров сильно изменен и встречается фрагментарно возле деревьев, при этом жизнеспособный молодняк деревьев пяти–семилетнего возраста практически отсутствует.

5. Последний этап – тропинки полностью вытоптаны, травяной покров и молодые деревца полностью отсутствуют, наблюдаются лишь отдельные экземпляры однолетних видов и сорных трав [5].

За предельно допустимую нагрузку принято принимать границу устойчивости природного комплекса, соответствующую третьему этапу. На четвертом этапе начинаются необратимые изменения, а угроза гибели природному объекту наступает уже на пятом.

Рассмотрим особенности существующего опыта нормирования рекреационных нагрузок.

1. Нормируется, в первую очередь, количество посещающих туристов, которые рассматриваются как источник воздействия на природную среду. Транспортные средства туристов и необходимость возведения инфраструктурных сооружений при этом не учитываются. Иначе говоря, нормируется поток посетителей, а не рекреационная нагрузка.

2. Нет единого мнения о системе измерения развлекательной нагрузки. Поэтому выбор ученых на единицу ее измерения не совпадает и довольно разнообразен. К примеру, это может быть:

- а) количество людей, одновременно находящихся на единице площади территории;
- б) количество людей, одновременно находящихся на единице площади территории за конкретный промежуток времени ее эксплуатации;
- в) суточное количество туристов, пребывающих на природных объектах в течение посещения;
- г) количество посетителей, проходящих через единицу площади за единицу времени;
- д) количество туристов, отдыхающих в одно и то же время на единице площади территории с учетом общего времени организации рекреации за определенный период.

3. Формулирование различных критериев нагрузки рекреационной деятельности для:

- 1) неодинаковых типов одного из компонентов ландшафта;
- 2) различных типов ландшафтных комплексов;
- 3) каждого вида рекреационной деятельности в отдельности;
- 4) ландшафтных систем, различающихся между собой по функциям;
- 5) различных комбинаций вариантов ландшафтных систем.

4. Когда одни и те же объекты используются для одного и того же типа рекреации, нормы нагрузок могут зависеть от критерия их определения – функционального, экологического или психологического, что затрудняет практическое их применение [3].

Обсуждение результатов исследования. Имеющим право на существование является метод установления рекреационной нагрузки определением гемеробии растительных сообществ, которую следует рассматривать как результирующую антропогенного влияния на флору, воссоздающую процессы нарушения растительных сообществ.

Изучением гемеробии растений занимаются зарубежные (научная школа профессора Н. Sukopp в Германии) и российские ученые (М.М. Черосов, А.Р. Ишбирдин, П.А. Горелова, Б.Н. Пестряков, М.Г. Ишмурзина, М.Ш. Барлыбаева) [4-8]. Существует мнение, что по данным общей совокупности растительности флор, их гемеробии, можно определить степень изменения различных типов растительности, а также флор разных уровней организации [5].

Методика разделения типов растительности по шкале гемеробии Яласа выделяет по степени гемеробиальности:

- агемеробные виды, которые не выдерживают антропогенного влияния (а);
- олигогемеробные виды лугов, лесов, верховых болот и др., выдерживающие лишь незначительное антропогенное влияние (о);
- мезогемеробные виды лесов, лугов, степей, ощущающих антропогенное влияние довольно экстенсивно (m);
- β-эугемеробные виды лесов и лугов с интенсивным уходом, выдерживающие известкование, эвтрофикацию, небольшое нарушение грунта (b);
- α-эугемеробные виды удобряемых лугов, деградирующих лесов, полевые сорняки (с);
- культурно-выращиваемые полигемеробные виды и типичные рудеральные растения, переносящие частые и сильные нарушения местообитаний (р);
- метагемеробные виды целиком деградировавших экосистем, искусственных сообществ (t) [5].

Для ООПТ «Урочище «Куртимас» характерен дендрологический профиль, преимущественно гористо-холмистый рельеф местности со средними высотами не более 550-650 метров. Благодаря благоприятным климатическим условиям, отсутствию резких суточных температурных колебаний и сильных ветров, достаточной увлажненности воздуха (до 80%), а также значительному количеству часов солнечного сияния (до 120-130 дней) Урочище имеет большие возможности для развития климатотерапии и привлекательно для различных видов туризма и активного отдыха.

На территории ООПТ имеется основная магистральная тропа, а также сеть тропинок, различающихся по ширине и утоптанности, образование которых можно связать с поисками отдыхающих сухих веток для костра, ягод, цветов и т.д. Несмотря на то, что территория Урочища ввиду высокой

экологичности, эстетичности и рекреационной привлекательности является часто посещаемым местом туристами и популярным местом отдыха местного населения, на площади более чем 89-93% в целом состав растительного покрова не изменен. То есть, существующая нагрузка на тропы ООПТ не вызывает значительные изменения в окружающей среде. Однако, в связи с ежегодным увеличением количества туристов и отдыхающих требуется проведение соответствующих исследований. В настоящее время фиксируется нагрузка приблизительно три тысячи посетителей в год, но востребованность места отдыха делает возможным ее существенное увеличение.

С целью проведения исследования по изменению структуры и состава растительности главных троп заповедника, были определены и описаны три постоянных пробных площади по ходу магистральной тропы на территории «Урочища «Куртимас», находящегося на территории КБР. Исследования проводились с мая по сентябрь текущего года. Исследовались и описывались полный видовой состав, обилие по Друде, доля присутствия синантропных видов на контрольной площадке и рядом с тропой.

По каждому из составляющих тропы и на территории, прилегающей к ней, трансектным методом на расстоянии 25 см друг от друга располагались узкие прямоугольные учетные площадки, размером по 0,1 м² каждая. Количество трансект для определения надземной биомассы и встречаемости составило десять единиц.

Результаты полученных исследований по всем пробным площадям представлены на рисунке 1.

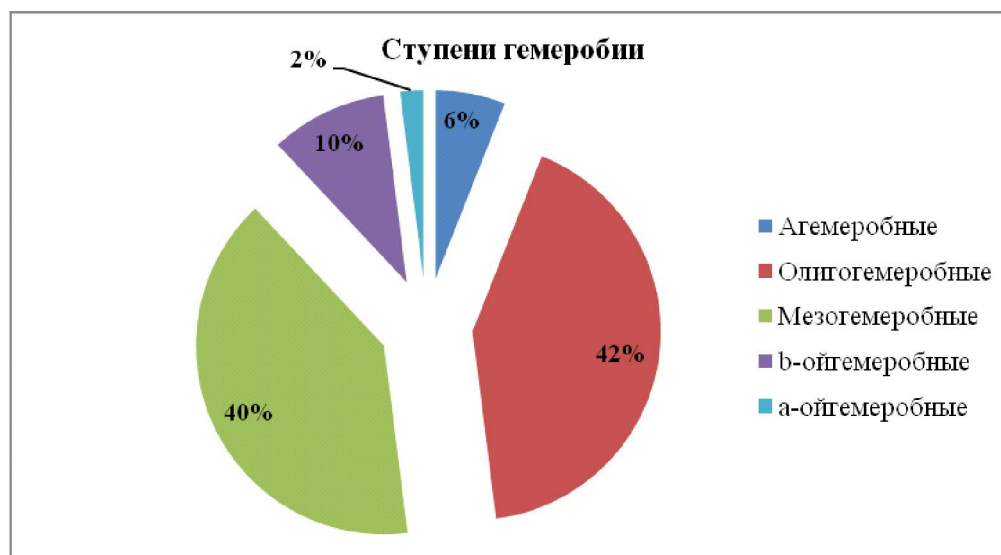


Рис. 1 – Средний спектр гемеробиальности растительных сообществ Государственного памятника природы «Урочище «Куртимас».

Анализ данных рисунка установил, что на всех пробных площадках экологической тропы памятника природы «Урочище «Куртимас» доля гемеробных видов (сумма агемеробных, олигогемеробных и мезогемеробных) составляет 88 %, полигемеробные и метагемеробные виды не обнаружены.

Аналогичные исследования были проведены А.Р. Ишбирдиным, Б.Н. Пестряковым и М.М. Черосовым в Якутии. Было выявлено увеличение долиполигемеробных и метегемеробных видов растений в наиболее пострадавших флористических районах Якутии [4, 9]. Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что отсутствие упомянутых выше видов (р и t) в наших исследованиях указывает на незначительную степень антропогенного воздействия на территорию.

Заключение

Итак, подводя итоги проведенных исследований, можно заключить, что в растительных сообществах экологической тропы Государственного памятника природы регионального значения «Урочище «Куртимас» большую долю занимают олигогемеробные и мезогемеробные виды растений. При существующем уровне развития туристической деятельности на ООПТ «Урочище «Куртимас» нарушений естественных растительных сообществ не обнаружено, и, следовательно, есть потенциальные возможности для увеличения рекреационной нагрузки при необходимости.

Литература

1. Басаев Б.Б. Научно-технический прогресс - основа устойчивого развития растениеводства / Б.Б. Басаев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №4. - С. 306-313.
2. Блиева М.В. Роль экологического образования и воспитания в развитии экотуризма регионов / М.В. Блиева // Актуальные проблемы биологии и экологии: Материалы международной научно-практической конференции. - Махачкала: АЛЕФ, 2019. - С.54-59.
3. Бурдзиева О.Г. Модель поддерживаемого развития горных территорий Северного Кавказа / О.Г. Бурдзиева, Х.О. Чотчаев, Т.Я. Маммадли // Устойчивое развитие горных территорий. 2016. Т.8. №4. - С.348-360. [Электронный ресурс] URL: <http://naukagor.ru/LinkClick.aspx?fileticket=JcdqhgSQPOQ%3d&portalid=4&language=ru-RU>(дата обращения: 22.10.2019).
4. Чижова В.П. Допустимые рекреационные нагрузки в охраняемых природных территориях (на примере природного парка Налычево) / В.П. Чижова, Н.В. Моралева / [Электронный ресурс] URL: <http://www.landscape.edu.ru/files/chizhova/chizhovanaly-chevo.pdf>(дата обращения: 22.10.2019).
5. Пестряков Б.Н. Анализ парциальных флор прибрежно-водных и водных сообществ Якутии по степеням гемеробии / Б.Н. Пестряков, А.Р. Ишбирдин // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. №1-7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-partsialnyh-flor-pribrezhno-vodnyh-i-vodnyh-soobshchestv-yakutii-po-stepenyam-gemerobii>(дата обращения: 22.10.2019).
6. Петухов В.С. Гемеробиальность как метод расчета рекреационной нагрузки растительных сообществ особо охраняемых природных территорий // Наука ЮУрГУ: материалы 67-й научной конференции. 2015. С.391-397. [Электронный ресурс] URL: <http://dspace.susu.ac.ru/xmlui/handle/0001.74/5420> (дата обращения: 20.10.2019).
7. Потапова Е.В. Основные профильные характеристики озеленённых территорий поселений / Е.В. Потапова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №3. - С. 137-141.
8. Ишмурзина М.Г. Гемеробиальность синантропных и синантропизированных растительных сообществ Южно-Уральского заповедника / М.Г. Ишмурзина, М.Ш. Барлыбаева // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о земле. 2015. Т.25. №2. - С. 77-81.
9. Frank D., Klotz S. Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR (2. Aufl.) // Wiss. Beitr. Univ. Halle. 1990. 167 s.
10. Пестряков Б.Н. Гемеробиальность растений Якутии / Б.Н. Пестряков, М.М. Черосов, А.Р. Ишбирдин // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2011. №15-1 (104). – С. 131-135. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gemerobialnost-rasteniy-yakuti>(дата обращения: 03.10.2019).

M.V. Blieva, D.G. Morgoeva. HEMEROBY STATUS OF PLANTS AS A FACTOR OF STUDYING RECREATIONAL LOAD ON ECOSYSTEM.

Active current impact of human activity on natural ecosystems intensifies the processes of their anthropogenic evolution, which causes an urgent need for research of recreational load on nature, in particular, by studying phytocenoses occurring in these territories. The research was carried out in the territory of the state natural monument of regional significance «Natural landmark Kurtimas», located in the Kabardino-Balkar Republic. The paper deals with the issues of direct and indirect impact of tourism on the natural environment, justifies the need for the development of environmental education of the population in order to develop environmental, cognitive and other types of tourism in natural areas. The concept of the environmental sustainability to the recreational loads and the rate of recreational impact, measured by the tourists' passability of natural complex per unit area per unit time is given. The destructive human impact on flora in the course of his recreational activities is gradually considered. The issues related to different levels of anthropogenic loads, as well as the features of the existing experience of their rationing are studied. To study changes in the structure and vegetation of the natural monument «Natural landmark Kurtimas», along the main trail, three permanent test areas were identified and described, where the full species composition, the abundance by Drude scale, the share of synanthropic species in the control area and near the trail were studied and described. The number of transects to determine the aboveground biomass and occurrence was ten. According to the research results of hemeroby status of plant communities in the ecological trails of the reserve «Natural landmark Kurtimas», share hemerobic species is 88%, and polyhemerobic and metahemerobic species was not identified, which indicate a small degree of anthropogenic impact on the territory at the current level of tourism development.

Keywords: hemeroby status, recreational load, anthropogenic impact, plant community, ecological tourism.

Блиева Мадина Валериевна, д.т.н., профессор кафедры товароведения, туризма и права Кабардино-Балкарский ГАУ. 360000, КБР, г. Нальчик, ул. Ленина, 1В, т.(8662) 40-47-68. E-mail: madina.blieva@gmail.com.

Моргоева Дзерасса Георгиевна, ассистент кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т.(8672) 53-57-85. E-mail: zezik.87@mail.ru.

Madina Valeryevna Blieva, Dr.Tech.Sci., Professor at the Department of Commodity research, tourism and law, Kabardino-Bakarian state agrarian university. 360000, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1v Lenin str., tel. (8662) 40-47-68. E-mail: madina.blieva@gmail.com.

Dzerassa Georgievna Morgoeva, assistant at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, Gorsky state agrarian university. 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-57-85. E-mail: zezik.87@mail.ru.

УДК 582.29

**Николаев И.А. , Хетагуров Х.М. , Гимельбрант Д.Е. ,
Лавриненко Ю.В. , Базаев А.Б.**

ЛИХЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВОСТОЕВ АСЕР TRAUTVETTERI MEDW. В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ–АЛАНИЯ

Актуальность проведенного исследования обусловлена экологической и природоохранной ролью клена Траутфеттера в условиях высокогорного рельефа Центрального Кавказа. Клен произрастает на крутых склонах среднегорий и высокогорий и выполняет противозерозионную, почвозащитную, водоохранную, водорегулирующую, рекреационную и санитарно-гигиеническую функцию. В этих условиях экономическая составляющая стоимости древесины клена является не существенной. В ходе изучения эколого-биологических особенностей клена и его древостоев изучен и видовой состав эпифитных лишайников на стволах клена. Сбор полевого материала проводился на территории РСО–Алания в 2012–2015 гг. Определение видовой принадлежности проводилось на базе Санкт-Петербургского государственного университета и Ботанического института имени В.Л. Комарова Российской академии наук. Исследованиями выявлено 38 видов эпифитных лишайников в 5 географических точках республики. Самый крупный род *Lecanora* насчитывает 4 вида, рода *Arthonia* и *Ramalina* по 3 вида, 5 родов включают по 2 вида и 30 родов содержат по 1 виду. Наиболее распространенными видами являются *Melanelixia glabra*, *Parmelia sulcata* и *Physconia distorta*.

Ключевые слова: клен Траутфеттера, лишайник, видовой состав, экология, биология, распространение.

Введение. В ходе изучения растительных сообществ Республики Северная Осетия–Алания исследовались эколого-биологические и таксационные характеристики клена Траутфеттера (*Acer trautvetteri* Medw.). В результате выявлен видовой состав лишайников, обитающих на стволах клена в условия РСО–А.

Объекты и методы исследования. Клен Траутфеттера (*Acer trautvetteri* Medw.) произрастает на Кавказе от Черного до Каспийского морей. Клен Траутфеттера или клен высокогорный эндемик Кавказа, обитает на высотах 1200–2500 м над ур.м. В целом на Кавказе встречается не часто, наиболее крупные массивы выявлены в РСО–Алания. Распространен спорадически на Пастбищном, Скалистом, Боковом и Водораздельном хребтах [1-3]. Образует чистые кленовики на больших площадях и может участвовать небольшими группами и одиночными деревьями в широколиственных и мелколиственных древостоях. При выборочных рубках на деловые сортименты представляет интерес красивая текстура древесины клена. Клен Траутфеттера декоративен в зеленых насаждениях. Однако, гораздо более ценна природоохранная и рекреационная функции вида в горных лесах.

Материал собирался в осенний сезон, с коры деревьев в следующих точках.

1. Кобан 1 – Кобанское ущелье между Пастбищным и Скалистым хребтами, бассейн р. Гизельдон, 1600 м над ур. м., чистый кленовник.

2. Кобан 2 – Кобанское ущелье, 1500 м над ур. м., чистый кленовник.

3. Комарти – поляна Комарти, Водораздельный хребет, бассейн р. Харес, 1850 м над ур. м., сосново-березовый лес с участием клена.

4. Цей – Цейское ущелье, Боковой хребет, бассейн р. Ардон, 1950 м над ур. м., чистый кленовник.

5. Суаргом – ущелье Суаргом, между Скалистым и Боковым хребтами, 1600 м над ур. м., одиночные деревья клена в широколиственном древостое (клен остролистный, липа мелколистная, дуб скальный, ясень обыкновенный).

Результаты и их обсуждение. В результате исследования в древостоях клена Траутфеттера, произрастающих на Пастбищном, Скалистом, Боковом и Водораздельном хребтах, выявлено 38 видов лишайников, данные отражены в таблице.

Таблица – Видовой состав и встречаемость лишайников на стволах *Acer trautvetteri* Medw

№ п/п	Вид лишайника	Местонахождение и число отметок вида				
		Кобан 1	Кобан 2	Комарти	Цей	Суаргом
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Anaptychia ciliaris</i> (L.) Körb.	+	++	++++		
2	<i>Arthonia helvola</i> (Nyl.) Nyl.	+				
3	<i>Arthonia radiata</i> (Pers.) Ach.			+		
4	<i>Arthonia ruana</i> A. Massal.					+
5	<i>Bacidia rubella</i> (Hoffm.) A. Massal.		+++++			++
6	<i>Bacidia subincompta</i> (Nyl.) Arnold			+		
7	<i>Caloplaca cerina</i> (Hedw.) Th. Fr.				+++	
8	<i>Cetrelia olivetorum</i> (Nyl.) W. L. Culb. et C. F. Culb. s. l.	+++++	++			
9	<i>Cladonia chlorophaea</i> (Flörke ex Sommerf.) Spreng. s. l.			+		
10	<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale	++++				
11	<i>Lecanora allophana</i> Nyl.	+		+	++++	
12	<i>Lecanora carpinea</i> (L.) Vain.				+	
13	<i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.				+	
14	<i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach.				+	
15	<i>Lecanora thysanophora</i> R. C. Harris		+			
16	<i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M. Choisy			++	+++	
17	<i>Lepraria lobificans</i> Nyl.	+		+++		
18	<i>Leptogium burnetiae</i> C. W. Dodge			+		
19	<i>Leptogium saturninum</i> (Dicks.) Nyl.	+		+++	++	
20	<i>Melanelixia glabra</i> (Schaer.) O. Blanco et al.	++++	+++	++++	+++++	+++
21	<i>Nephroma laevigatum</i> Ach.				+	
22	<i>Nephroma parile</i> (Ach.) Ach.			+++++	+	
23	<i>Ochrolechia szatalaensis</i> Versegby			+	++	
24	<i>Parmelia submontana</i> Nádv. ex Hale	+	+++	++		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
25	<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	++++	++	+++++++	+++	
26	<i>Parmelina quercina</i> (Willd.) Hale				+	
27	<i>Peltigera praetextata</i> (Flörke ex Sommerf.) Zopf				+	
28	<i>Pertusaria albescens</i> (Huds.) M. Choisy et Werner	+				
29	<i>Phaeophyscia pusilloides</i> (Zahlbr.) Essl.	+	+			
30	<i>Phaeophyscia rubropulchra</i> (Degel.) Essl.		+			
31	<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fürnr.				+++++	
32	<i>Physciella chloantha</i> (Ach.) Essl.		+			+
33	<i>Physconia distorta</i> (With.) J. R. Laundon	++	+++++++	++++	++	
34	<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.	+	++			
35	<i>Ramalina fraxinea</i> (L.) Ach.	+				
36	<i>Ramalina sinensis</i> Jatta	+	++++		+	
37	<i>Usnea intermedia</i> (A. Massal.) Jatta	++	+		+	
38	<i>Xanthomendoza ulophyllodes</i> (Räsänen) Søchting et al.					+

Видов лишайников, образующих консорции с кленом, не выявлено. На основании данных таблицы можно предположить, что наиболее массовыми видами практически везде являются *Melanelixia glabra*, *Parmelia sulcata* и *Physconia distorta*. Видимо, нередко в отдельных районах сборов *Cetrelia olivetorum* s. l., *Anaptychia ciliaris*, *Bacidia rubella*, *Nephroma parile*, несколько реже встречаются *Lecanora allophana*, *Leptogium saturninum*, *Parmelia submontana*, *Ramalina sinensis*, *Lecidella elaeochroma* и *Physcia aipolia*.

Выводы

Клен Траутфеттера распространен в горной части РСО–Алания. Для деревьев клена в условиях РСО–Алания выявлено 38 видов эпифитных лишайников. Наиболее распространенными являются *Melanelixia glabra*, *Parmelia sulcata* и *Physconia distorta*. Консортивных связей лишайников с кленами не выявлено.

Литература

1. Амирханов А.М. Растительность Северо-Осетинского государственного заповедника: автореф. дис. ... канд. биол. наук. - М., 1978. - 19с.
2. Хетагуров Х.М. Особенности структуры и проблемы воспроизводства высокогорных кленов Северной Осетии–Алании: автореф. дис. ... канд. биол. наук. - СПб. 2006. - 19с.
3. Хетагуров Х.М. Клен Траутфеттера в РСО–Алания / Х.М. Хетагуров, И.А. Николаев, А.Б. Базаев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т.51. № 2. - С. 284-289.

I.A. Nikolaev, Kh.M. Khetagurov, D.E. Gimelbrant, Yu.V. Lavrinenko, A.B. Bazaev. LICHENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FOREST STAND ACER TRAUTVETTERI MEDW. IN THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA–ALANIA.

The research relevance is due to the ecological and environmental role of Acer Trautvetteri Medw. In the alpine relief of the Central Caucasus. Maple grows on the steep slopes of the middle mountains and highlands and performs erosion-preventive, soil protective, water protective, water regulation, recreational and sanitary-

hygienic function. Under these conditions, the economic component of the maple timber cost is not significant. The species composition of epiphytic lichens on maple trunks was researched during studying ecological and biological features of maple and its stands. Field material was collected in the territory of RNO-Alania in 2012-2015. Species were determined on the basis of the St. Petersburg state university and the Botanical Institute named after V.L. Komarov of the Russian Academy of Sciences. Studies revealed 38 species of epiphytic lichens in 5 geographical locations of the republic. The largest genus *Lecanora* has 4 species, genera *Arthonia* and *Ramalina* – 3 species, 5 genera include 2 species and 30 genera contain 1 species. The most common species are *Melanelixia glabra*, *Parmelia sulcata* and *Physconia distorta*.

Keywords: Acer Trautvetteri Medw., lichen, species composition, ecology, biology, distribution.

Николаев Игорь Анатольевич, к.б.н., доцент кафедры анатомии, физиологии и ботаники 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: bootany@yandex.ru.

Хетагуров Хетаг Муратович, 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, 44-46, т. (8672) 33-33-73, доб. 226. E-mail: zaz81@inbox.ru.

Гимельбрант Дмитрий Евгеньевич, старший преподаватель кафедры ботаники биологического факультета ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет». 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9, т. (812) 324-12-70. E-mail: d_brant@mail.ru.

Лавриненко Юлия Валерьевна, к.б.н., доцент кафедры анатомии, физиологии и ботаники 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: lavriyulia@yandex.ru.

Базаев Анвар Батразович, к.б.н., доцент кафедры садоводства и лесоводства, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-23-04. E-mail: larix2@yandex.ru.

Igor Anatolyevich Nikolaev, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Anatomy, physiology and botany, FSBEI HE «North-Ossetia State University after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension number 226. E-mail: bootany@yandex.ru.

Khetag Muratovich Khetagurov, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Anatomy, physiology and botany, FSBEI HE «North-Ossetia State University after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension number 226. E-mail: zaz81@inbox.ru.

Dmitry Evgenyevich Gimelbrant, senior lecturer at the Department of Botany, Faculty of Botany, FSBEI HE «Saint Petersburg State University». 199034, Saint Petersburg, 7/9 Universitetskaya Emb., tel. (812) 324-12-70. E-mail: d_brant@mail.ru.

Yulya Valeryevna Lavrinenko, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Anatomy, physiology and botany, FSBEI HE «North-Ossetia State University after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension number 226. E-mail: lavriyulia@yandex.ru.

Anvar Batrazovich Bazaev, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Horticulture and silviculture, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-23-04. E-mail: larix2@yandex.ru.

УДК 582.521.41:581.522.4(470.67)

Газиев М.А. , Габибова А.Р. , Залибеков М.Д. , Анатов Д.М.

АРОНИЯ ЧЕРНОПЛОДНАЯ – ИНТРОДУКЦИЯ И ВЫРАЩИВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА

Арония обладает ценными лечебно-профилактическими свойствами, изучение для дальнейшего внедрения этого растения в экстремальных климатических условиях Высокогорного Дагестана является весьма актуальным, так как даёт возможность обогатить эти районы новым ценным нетрадиционным растением. Работа посвящена интродукционному изучению нетрадиционной культуры - аронии черноплодной за 1992–2018 гг. в условиях Гунибского плато. Административно Гунибское плато расположено в Гунибском районе Центрального Дагестана на высоте 1700 м над ур. м. В статье дана биологическая характеристика

растений аронии, изучены морфологические особенности роста, развития и плодоношения кустов в новых для данного вида условиях. В период оптимального плодоношения аронии до 46% урожая на кустах размещается на кольчатках, 28% на смешанных побегах, 15% - на копыцах и 11,2% - на плодовых прутиках и это в значительной степени зависит от возраста многолетних ветвей. На четырёхлетних ветвях ежегодно плодоносят от 38 до 60%, а на более старых только 20% кольчаток. Анализ наблюдений за ростом и плодоношением аронии показал, что в течение шести лет после посадки за счет побегов возобновления идет стабильное нарастание многолетних разветвлений на кустах. В последующие 10 лет нарастание стабилизируется и среднее количество ветвей составляет в пределах 16-17 на куст, образование же побегов возобновления почти прекращается, дойдя до 0,3 побегов на куст.

Ключевые слова: арония, интродукция, рост, урожайность, морфология развития, Дагестан.

Введение. Арония черноплодная – *Aronia melanocarpa* (Michx) Elliot относится к семейству розоцветные (*Rosaceae* Zuss), представлена в виде многоствольного дерева или кустарника. Распространена в диком виде в умеренном поясе Северной Америки [1]. В России интродуцировано 3 вида: *A. арбутолистная* (*A. orbatifolia* (Z) Pers), *A. сливолистная* (*A. prunifolia* (Marth) Red) и *A. черноплодная* (*A. melanocarpa*) [2]. Из них наибольший интерес представляет *A. melanocarpa*, который получил наибольшее распространение на территории России. Впервые в качестве плодовой породы аронию начал выращивать И. В. Мичурин, а с 1935 года благодаря М. Л. Лисавенко она начала распространяться по всей России [2]. Высокая зимостойкость аронии делает этот род исключительно важным при продвижении пловодства в горные районы Дагестана.

По экономической эффективности арония превосходит черную смородину и конкурирует с земляникой [3]. Быстрому внедрению *A. melanocarpa* в промышленные сады способствуют ценные хозяйственно-биологические свойства: скороплодность, регулярное плодоношение, высокая урожайность, неосыпаемость плодов при их созревании, неприхотливость к условиям произрастания, устойчивость к вредителям и болезням, транспортабельность плодов и возможность их продолжительного хранения [2]. Сравнительно позднее цветение растений аронии обеспечивает меньшую повреждаемость весенними заморозками.

Свежие плоды *A. melanocarpa* содержат 74–83% воды, до 10% сахаров, 13% органических кислот, 0,35–0,60% дубильных и 0,63–0,75% пектиновых веществ, витаминов: С – от 64,2 до 167,0 мг%, Р – от 1200 до 4000 мг%, В₂ – от 0,6 до 0,8%, Е – от 0,5 до 1,5%, К – 0,8%, РР – от 0,6 до 0,8%, фолиевой кислоты – 0,10 мг%, каротина – 3,6% [1]. Они богаты Р-витаминным комплексом из флавоноидов, катехинов, цианидина и его глюкозидов [4].

В профилактических и лечебных целях рекомендуется употребление свежих, замороженных, сухих плодов, сока или консервов при гипертонической болезни 1 и 2 стадии, для поддержания нормальной проницаемости и эластичности стенок кровеносных сосудов. Плоды аронии способствуют снижению содержания холестерина в крови больных атеросклерозом, употребляется при гастрите с пониженной кислотностью и т.д.

A. melanocarpa прекрасное декоративное растение. Её можно использовать для одиночных и групповых посадок в парках и скверах.

Цель работы – выявление адаптивных морфобиологических особенностей *A. melanocarpa* при выращивании в условиях Горного Дагестана.

Объекты и методы исследований. В Дагестане *A. melanocarpa* впервые была завезена в виде семян и посеяна осенью 1987 года на Гунибском плато (1700 м над ур. м.), а в 1992 году были посажены четырехлетние сеянцы. Учитывая экстремальные климатические условия Гунибского плато в опытных целях, арония была посажена по схеме 100×100 см.

Почвы горно-луговые, тяжелосуглинистые, скелетные. Гумусово-аккумулятивный горизонт имеет слабо выраженную гумусовую окраску. Содержание гумуса составляет 3-4%. Годовое количество осадков на плато 680 мм, причем основная масса выпадает в теплый период года и составляет 587 мм (87%), относительная влажность воздуха – 65%, средняя высота снежного покрова 12 см, максимальная – 33 см. Среднегодовая температура воздуха 6,7°C. Средняя температура самого теплого – августа равна 16,5°C, самого холодного - января –5,2°C. Безморозный период равен 167 дням.

Наблюдения велись по общепринятой методике [5]. Изучались основные фазы вегетации с целью выявления отношения аронии к экологическим условиям изучаемого района – рост и урожайность, зимостойкость.

При определении коэффициента вариации количественных признаков в качестве меры изменчивости использовалась эмпирическая шкала С.А. Мамаева [6].

Для количественного определения тесноты связи между признаками был использован корреляционный анализ, что дает возможность установить, ассоциированы ли наборы данных по величине. Тесноту связи определяли по величине коэффициента корреляции (r).

Результаты и их обсуждение

Биологические особенности. На Гунибском плато арония – многолетний кустарник высотой до 2–3 м. Взрослый куст состоит из ветвей различного возраста, однолетних прикорневых побегов и корневых отпрысков. Рост и размеры кустов аронии в значительной степени зависят от плодородия и механического состава почв, наличия влаги, степени обрезки. Это говорит о том, что продолжительность жизни куста в большей степени зависит не только от биологических особенностей этой культуры, но и от выбора участка и ухода в соответствии с её требованиями. Чем больше будут соответствовать созданные условия биологической особенности, тем больше продлится продуктивный возраст аронии. Это проявляется при прохождении фаз вегетации.

Сроки наступления фаз вегетации, продолжительность и окончание их зависит как от индивидуальных особенностей растения, так и от окружающих экологических условий. Арония формировалась в суровых условиях Североамериканского Атлантического побережья, поэтому она осенью рано заканчивает рост и дружно сбрасывает листья. Длина вегетационного периода у аронии в условиях Гунибского плато длится от 177 до 195 дней.

В обычные зимы у аронии не повреждаются плодовые образования и древесина. Набухание почек отмечается в середине апреля. Распускание листьев и рост побегов происходит в третьей декаде мая. Генеративные почки у аронии черноплодной смешанного характера, и в процессе развития образуют соцветия, состоящие от 12 до 18 цветков. Цветет арония поздно, в мае-июне, когда кусты находятся в облиственном состоянии и побеги достигают до 10–15 см. Это исключает возможность повреждения цветков весенними заморозками, что обеспечивает ежегодное ее плодоношение.

Плоды созревают в августе-сентябре и не осыпаются до заморозков. Верхушечные почки на всех ветках имеют большее число цветков в соцветии, и плоды из них крупнее, чем с боковых. Средний вес одного плода с боковых - 1,05 г, а верхушечных - 1,33 г, осыпание завязей незначительное. Почти все цветки образуют плоды.

Плоды аронии чёрные, блестящие, покрыты восковым налетом, округлые, иногда неправильной формы, от 6,0 до 13,5 мм в диаметре. Мякоть сочная, немного терпкая, сок пурпурно-красный. Семена мелкие, удлиненные, светло-коричневые. В одном плоде содержится от 4 до 8 семян, но часть из них остаётся недоразвитой, нормально развитых семян в плоде не более 5, в 1 г содержится от 184 до 324 семян.

Плодоношение сеянцев аронии наступает на 4 год, а при вегетативном размножении (отводками, отпрысками, делением куста, зеленым черенкованием) на 2–3 год.

Рост прикорневых побегов начинается раньше, чем боковых. Наиболее раннее начало роста побегов отмечено 5 мая – в 2008 году, более позднее 25 мая – в 2012 году, окончание соответственно 15 и 20 августа. Продолжительность роста побегов зависит от погодных условий в июне и июле. При тёплой и влажной погоде в эти месяцы рост продолжается дольше. Сухая погода способствует раннему окончанию роста побегов. Верхушечная почка формируется в течение 5–10 дней после прекращения роста.

Листопад у аронии в условиях Гунибского плато проходит в течение 15–16 дней в октябре. Время вступления в фазу листопада зависит от температурных условий. В теплую осень с достаточным количеством осадков листопад начинается в начале третьей декады октября, а в холодную и дождливую осень листья аронии опадают в первой декаде октября. С началом листопада листья меняют зеленую окраску на багряно-красную. На старых ветвях смена окраски и прохождения листопада начинается раньше, чем на молодых побегах.

С началом закладки урожая рост кустов значительно замедляется. Сравнительное наблюдение за кустами с урожаем и без урожая показали, что кусты, на которых не заложилась плодовые почки,

дают концевой прирост побегов до 26–27 см, боковых 12–13 см длиной. А кусты с урожаем дали по одному концевому приросту длиной до 14 см, а боковых ростовых почти не было.

Длина прироста и количество боковых ветвей зависит также от количества ветвей в кустах и положения ветви. В густых кустах ощущается недостаток света, ветви вытягиваются, меньше образуют боковых ветвей.

Плодовые почки у аронии формируются как и у семечковых пород на кольчатках, копыцах, плодовых прутиках и смешанных побегах.

У 10-летних кустов до 46% урожая размещается на кольчатках, 28% – на смешанных побегах, 15% - на копыцах и 11,2% - на плодовых прутиках.

Периодичность плодоношения более сильно выражена на кольчатках, расположенных на многолетних ветвях. На них ежегодно плодоносят только 20% кольчаток, на четырехлетних ветвях от 38 до 60% кольчаток. На плодовых прутиках и копыцах период плодоношения наблюдается в меньшей степени. Чтобы куст аронии плодоносил ежегодно, он должен состоять из ветвей различного возраста.

С помощью коэффициента вариации можно судить об однородности выборки и фенотипической изменчивости [5].

Уровень надёжности (95,0%) в восьми показателях составил от 0,57 (количество плодовых прутиков в одном разветвлении) до 6,05 (% размещения урожая на копыцах), что рассматривается как приемлемая граница уровня ошибки. Более высокий уровень надёжности был отмечен в процентах размещения урожая на кольчатках (27,08) и смешанных побегах (23,81), что соответствует более низкому уровню доверия найденным в выборке результатам.

Уровень изменчивости (коэффициент вариации) по 8 биометрическим показателям по шкале С.А. Мамаева [6] оказался в пределах от среднего до очень высокого ($CV\% = 17,43-41,14$). Средний уровень изменчивости отмечен по проценту размещения урожая на плодовых прутиках ($Cv = 17,43\%$), высокий на копыцах ($Cv = 38,40\%$). Повышенный уровень изменчивости был зарегистрирован в морфологическом составе разветвления по количеству плодовых прутиков ($Cv = 20,4\%$); два остальных биометрические показатели имеют очень высокий уровень изменчивости (табл. 1).

Таблица 1 – Уровень изменчивости показателей роста и плодоношения десятилетних кустов аронии

Показатели	Многол. разветв.		Морфол. состав. 1-го разв., шт.				Размещ. урожая на плод. образ, %			
	возраст, лет	кол-во, шт.	кольчатки	копыца	плод. прут.	смеш. побег	кольчатки	копыца	плод. прутики	смеш. побеги
Уровень надёжности (95,0%)	1,96	2,04	3,91	0,79	0,57	1,58	27,08	6,05	5,74	23,81
Коэффициент вариации CV%	34,0	37,52	39,05	26,50	20,4	41,14	52,47	38,4	17,43	72,42
$X \pm Sx$	5,5± 0,76	5,17± 0,79	9,5± 1,52	2,83± 0,31	2,5± 0,22	3,67± 0,61	45,8± 10,5	15,0± 2,35	11,2± 2,23	28,0± 9,26

Основные морфологические признаки аронии имеют довольно тесную взаимосвязь с возрастом многолетних разветвлений. Причём, эта связь проявляется тесно как в положительной, так и в отрицательной коррекции. Умеренная отрицательная связь ($r = -0,51$) проявилась в количестве многолетних разветвлений, а слабая положительная - в количестве плодовых копыц ($r = 0,45$). Сильная положительная связь наметилась в количестве кольчаток ($r = 0,94$) и отрицательная в количестве плодовых прутиков ($r = -0,87$) и смешанных побегов ($r = -0,96$).

По количеству процентных отношений урожая на плодовых образованиях возраст многолетних разветвлений оказался тесно связанным положительно с урожаем на кольчатках ($r = 0,92$), умеренно с процентом урожая на плодовых копыцах ($r = 0,70$). Тесная отрицательная связь с урожаем на плодовых прутиках ($r = -0,95$) и на смешанных побегах ($r = -0,96$).

Переменная «Количество многолетних разветвлений» имела умеренную отрицательную связь с количеством кольчаток ($r = -0,51$) и урожайностью на них ($r = -0,53$). Слабая положительная связь была зафиксирована в процентах урожая на плодовых прутиках ($r = 0,43$) и на смешанных побегах ($r = 0,42$).

Переменная «Количество кольчаток» имела тесную положительную связь с урожаем на кольчатках ($r = 0,99$) и отрицательную с процентом урожая на плодовых прутиках ($r = -0,99$) и смешанных побегах ($r = -0,99$). Остальные показатели так же имели умеренную и сильную положительную от $r = 0,95$ до $r = 0,82$ и отрицательную от $r = -0,44$ до $r = -0,98$ коррелятивные связи.

Таким образом, корреляционный анализ данных морфологического состава плодовых образований кустов аронии и урожайности на них показал довольно тесную коррелятивную связь между ними. Поэтому, учитывая, что более 95% показателей коэффициентов корреляции лежат в пределах от $r = 0,368$ до $r = 0,999$, можно считать, что эти данные представляют практическую и теоретическую значимость для научного прогнозирования.

Анализ многолетних наблюдений (1994–2018 гг.) за ростом и плодоношением аронии показал, что в течение восьми лет после посадки за счет побегов возобновления идет стабильное нарастание многолетних разветвлений на кустах. Затем оно стабилизируется, и среднее количество ветвей за 2002–2012 годы составило в пределах 16-17 на куст, образование же побегов возобновления почти прекратилось, дойдя до 0,3 побегов на куст (табл. 2).

Таблица 2 – Биометрические показатели аронии на Гунибской экспериментальной базе за 1994–2018 гг. $n=42$

Годы наблюдений	Кол-во основных разветвлений, шт.	Размеры куста, см		Общий прирост побегов на 1 куст, см	Кол-во побегов возобновления, шт.	Средняя масса ягоды, г	Урожай с 1 куста, кг
		высота	ширина				
1994-1998	2,9-7,9	40-95	30-71	114-398	2,2-5,5	0-1,0	0-0,8
1998-2002	12,0-17,0	95-122	81-89	522-730	6,6-7,8	1,0-1,0	0,8-1,6
2002-2012	17,8-16,0	122-150	89-95	331-0	5,0-0,3	0,97-0,75	1,6-1,9
2013-2018	16,0-12,0	137-125	95-90	0-0	0,3-0	0,75-0,70	1,8-0,7
Уровень надежности (95,0%)	4,43	19,54	11,80	122,36	1,52	0,03	391,84
Коэффициент вариации, CV%	42,71	23,49	18,37	33,79	33,6	3,78	45,32
$X \pm S_x$	12,41± 1,87	99,5± 8,26	76,88± 4,99	433,13± 51,74	5,41± 0,64	0,98± 0,018	1034,25± 165,71

Образование плодов началось на пятом году после посадки (0,36 кг на куст), а наиболее высокий урожай был зафиксирован в 2012 году – в среднем 1,9 кг на куст. Десять лет, с 2002 по 2010 гг. можно считать для аронии наиболее продуктивным периодом на Гунибском плато – от 0,8 до 1,9 кг плодов с куста. С 2013 года началось резкое снижение урожайности, которое сопровождалось и уменьшением массы ягод от одного до 0,75 г.

Продуктивным возрастом кустов аронии обычно считается 10 лет [8]. Более старые ветви дают незначительный однолетний прирост, преобладают плодовые образования типа кольчаток. Количество прикорневых побегов и отпрысков, образующихся на материнских кустах, зависит от возраста куста, ухода за растениями, содержания элементов питания в почве.

Из-за высокой скелетности почв Гунибского плато, влага здесь удерживается слабо, поэтому при отсутствии искусственного орошения растения аронии растут слабо. В течение девяти лет после посадки высота их составила всего 105 см, при максимальной 150 см в 2012 году, и далее она начала снижаться, доходя до 125-137 см в 2013–2018 годах.

Значительными были колебания и в общем росте побегов растений аронии за годы наблюдений. Максимальный прирост побегов достиг с 1998–2002 гг. На один куст это составило 522–730 см, при средней длине побега 21 см. В дальнейшем наблюдается снижение ростовых процессов, что было связано с климатическими условиями. Начиная с 2012 года рост растений почти прекратился, началось частичное отмирание веток, которое в среднем за 2013–2018 г. дошло до 20 %, а к 2018 году до 70%.

Начиная с 2012 года почти прекращается возобновление роста побегов, ограничиваясь розеткой листьев. С этого же периода прекращается образование и побегов возобновления (корневых отпрысков), за счет которых происходит восстановление кустов.

Если учитывать, что арония относится к светолюбивым растениям, то превышение этого количества разветвлений приводит к загущению куста и резкому снижению урожайности из-за того, что плодовые образования в условиях загущения формируются в меньшем количестве и сосредотачиваются в верхушечных ветвях.

Загущение кустов аронии на Гунибском плато произошло из-за плотной посадки (100x100 см). Как видно из табл. 2, по ширине кустов смыкание их началось с 6-го года посадки. В 1996 году средняя ширина куста здесь составила 52 см, а с 2003 года с увеличением ширины кроны до 90 и более см, кусты образовали сплошные ряды, что привело к их затенению и резкому сокращению роста и урожайности.

Показателем продуктивного возраста аронии служит урожай и ежегодность плодоношения. Как показали наблюдения, самым продуктивным возрастом по урожаю являются ветви от 4 до 7 лет. Так, по данным за 2001–2002 гг. на молодом кусте при общем урожае 800 г, по многолетним разветвлениям он распределился следующим образом (в среднем на 1 разветвление): до 3 лет – нет урожая, 4 года – 27 г, 5 лет – 46 г, 6 лет – 48 г, 7 лет – 50 г, 8 лет – 39 г. Ветви старше 6 лет ежегодно плодоносят, т.е. наиболее продуктивными являются ветви от 6 до 10 лет.

Первые плоды на пересаженных сеянцах аронии в наших опытах на Гунибском плато были зафиксированы на 3 году после посадки. Дальнейшее нарастание урожая шло до 2013 года (1874 г с 1 куста), а до 2016 года упало до 144 г, 2017 году 231 г, 2018 году 181 г на 1 куст.

С 2015 года кусты почти прекратили рост, а с 2014 года началось резкое сокращение и урожайности. Биометрические параметры в 2018 году сложились следующим образом (в среднем на 1 куст): количество основных разветвлений 15,5 штук, высота куста 137, ширина 94, роста нет. Побегов восстановления на 10 кустов составило всего два, со средней длиной около 10 см, процент отмирания основных разветвлений – 11, количество соцветий – кистей 5 штук, общая масса ягод 180 г.

К 2018 году наблюдается полное прекращение роста и закладки урожая, к этому периоду наблюдается отмирание до 70 % кроны, что явно говорит о старении коллекции. В связи с этим весной 2014 года для обновления устаревших посадок аронии были вновь посажены 40 кустов на новом месте. Во избежание загущения кусты в новой посадке были размещены по схеме 200x100 см.

Показатели уровня изменчивости (коэффициент вариации) и корреляционный анализ биометрических данных по многим показателям роста и урожайности варьировали в довольно широких пределах. Однако по основным показателям эти данные лежат в пределах, представляющих практическую и теоретическую значимость для научного прогнозирования, и позволяют рассматривать их как приемлемую границу уровня ошибки.

Габитуальные фенотипические характеристики ценопопуляции в посадках аронии в среднем за годы наблюдений составили: высота кустов – $99,50 \pm 8,26$ см (коэффициент вариации $CV=23,49\%$), ширина – $76,88 \pm 4,99$ см ($CV=18,37\%$), общий прирост побегов на один куст – $433,13 \pm 51,74$ ($CV=33,79\%$), урожай с одного куста $1034,25 \pm 165,71$ г ($CV=45,32\%$), масса одной ягоды $0,98 \pm 0,02$ г ($CV=45,32\%$). Как видно, только по высоте и ширине куста эти показатели были в пределах среднем и повышенном уровне изменчивости, а в основном габитуальные признаки характеризуются высоким и очень высоким уровнем фенотипической изменчивости по шкале С.А. Мамаева [6].

Результат корреляционного анализа показывает, что значимый коэффициент корреляции выявлен между количеством разветвлений и размерами куста от $r=0,93$ по высоте куста до $r=0,89$ – по ширине. А остальные показатели роста, близкие к нулевым значениям коэффициента корреляции (r), указывают на наличие очень слабой линейной связи между исследуемыми переменными и они не взяты в расчёт, так как значения коэффициента корреляции между 0 и $\pm 0,30$ для научного прогнозирования минимальна.

Высота куста тесно коррелирует только с шириной ($r=0,95$), а по остальным показателям роста имеет среднюю отрицательную коррелятивную связь с годичным ростом побегов ($r=-0,57$), слабую

с побегами возобновления ($r = -0,46$) и плодообразованием ($r = -0,38$). Ширина куста имеет отрицательную коррелятивную связь с годовым приростом побегов ($r = -0,53$) и слабую отрицательную с образованием побегов восстановления ($r = -0,42$), остальные показатели минимальные и не имеют практического значения.

Показатель «годовой прирост побегов» имеет тесную положительную связь как с побегами восстановления ($r = 0,87$), так и с количеством образовавшихся плодов на кусте ($r = 0,92$). Побеги возобновления тесно связаны с урожаем ягод на кусте ($r = 0,83$). По тесноте показатель количества ягод на кусте почти полностью связан с урожаем на кусте ($r = 0,99$).

Выводы

1. В период оптимального плодоношения аронии до 46% урожая на кустах размещается на кольчатках, 28% на смешанных побегах, 15% - на копьецах и 11,2% - на плодовых прутиках. Причём, это в значительной степени зависит от возраста многолетних ветвей. На четырёхлетних ветвях ежегодно плодоносят от 38 до 60%, а на более старых только 20% кольчаток. Поэтому, чтобы куст аронии плодоносил ежегодно, он должен состоять из ветвей различного возраста.

2. Корреляционный анализ данных морфологического состава плодовых образований кустов аронии и урожайности на них показал довольно тесную коррелятивную связь между ними. Поэтому, учитывая, что более 95% показателей коэффициентов корреляции лежат в пределах от $r = 0,37$ до $r = 0,99$ можно считать, что эти данные представляют практическую и теоретическую значимость для научного прогнозирования.

3. Анализ многолетних наблюдений (1994–2018 гг.) за ростом и плодоношением аронии показал, что в течение шести лет после посадки за счет побегов возобновления идет стабильное нарастание многолетних разветвлений на кустах. Затем оно стабилизируется, и среднее количество ветвей за 2002–2018 годы составило в пределах 16-17 на куст, образование же побегов возобновления почти прекратилось на 2018 год, дойдя до 0,3 побега на куст в среднем.

4. Арония черноплодная весьма ценное хозяйственное и лекарственное растение, которое по своим биологическим особенностям, в зависимости от экологических факторов - света, температуры и влаги, может ежегодно давать высокий урожай. Учитывая эти качества аронии и весьма неплохие показатели его выращивания в экстремальных климатических условиях Гунибского плато на высоте 1700 м над ур. моря, она может быть рекомендована для выращивания в высокогорных районах Дагестана.

Это даст возможность пополнить видовой состав растений этих районов новым ценным нетрадиционным видом растения.

Литература

1. Аксенова Н.А. Деревья и кустарники для любительского садоводства и озеленения / Н.А. Аксенова, Л.А. Фролова. - М.: Лесная промышленность, 1989. - 160 с.
2. Павильонов А.А. Новые плодовые и ягодные культуры / А.А. Павильонов, М.И. Рожков. - М.: Колос, 1986. - 88 с.
3. Сергеева К.А. Физиологические и биохимические основы зимостойкости древесных растений / К.А. Сергеева. - М.: Наука, 1971. - 174 с.
4. Скворцов А.К. О месте, времени и возможном механизме возникновения культурной черноплодной аронии / А.К. Скворцов, Ю.К. Майтулона, Ю.Н. Горбунов // Бюллетень Московского общества испытателей природы. 1983. Т.28. №3. - С. 88-96.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Орел, 1999. - 605 с.
6. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений / С.А. Мамаев. - М.: Наука, 1973. - 284 с.
7. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. - М.: Наука, 1990. - 296 с.
8. Щукина В.Ф. Черноплодная рябина / В.Ф. Щукина. - Л.: Лениздат, 1967. - 128 с.

M.A. Gaziev, A.R. Gabibova, M.D. Zalibekov, D.M. Anatov. INTRODUCTION AND CULTIVATION OF BLACK CHOKEBERRY IN HIGHLAND DAGESTAN.

Black chokeberry has valuable therapeutic and preventive properties, the study for the further introduction of this plant in extreme climatic conditions of Alpine Dagestan is very relevant, as it allows to enrich these areas

with a new valuable non-traditional plant. The work is devoted to studying the introduction of non-traditional crop – Black chokeberry for 1992-2018 in conditions of the Gunib Plateau. Administratively, the Gunib Plateau is located in the Gunib district of Central Dagestan at an altitude of 1700 m above the sea level. The article deals with the biological characteristics of Black chokeberry plants, morphological growth features, bushes development and fruiting in new for this species conditions. In the period of optimal fruiting of Black chokeberry, up to 46% of the yield is placed on the lambourds, 28% - on mixed shoots, 15% - on the hastula and 11,2% - on dards and this largely depends on the age of the perennial branches. On the four-year branches, 38 to 60% lambourds bear fruit annually, and on the older ones – only 20%. Analysis of observations for the growth and fruiting of Black chokeberry showed that within six years after planting, stable increase in perennial branching on the bushes occurs due to the renewal. In the following 10 years, the increase is stabilized and the number of branches averages in the range of 16-17 per bush, the formation of renewal shoots almost stops, reaching 0,3 shoots per bush.

Keywords: Black chokeberry, introduction, growth, yield, morphology of development, Dagestan.

Газиев Махач Абдулманович, к.с.-х.н., с.н.с. лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН. 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45. E-mail: gaziev.makhatch@yandex.ru

Габиева Аминат Раджабовна, к.б.н., н.с. лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН. 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева 45 E-mail: aminat-gabibova@yandex.ru

Залибеков Марат Дадавович, к.б.н., н.с. лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН. 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева 45. E-mail: marat.zalibekov@mail.ru

Анатов Джалалудин Магомедович, к.б.н., с.н.с. лаборатории флоры и растительных ресурсов, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН. 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 45. E-mail: djalal@list.ru

Makhach Abdulmanovich Gaziev, Cand.Agr.Sci., senior researcher at the laboratory of Introduction and genetic resources of woody plants, Mountain Botanical Garden, Dagestan Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences. 367000, Republic of Dagestan, Makhachkala, 45 Gadzhiev str. E-mail: gaziev.makhatch@yandex.ru.

Aminat Radzhabovna Gabibova, Cand.Biol.Sci., researcher at the laboratory of Introduction and genetic resources of woody plants, Mountain Botanical Garden, Dagestan Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences. 367000, Republic of Dagestan, Makhachkala, 45 Gadzhiev str. E-mail: aminat-gabibova@yandex.ru

Marat Dadavovich Zalibekov, Cand.Biol.Sci., researcher at the laboratory of Introduction and genetic resources of woody plants, Mountain Botanical Garden, Dagestan Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences. 367000, Republic of Dagestan, Makhachkala, 45 Gadzhiev str. E-mail: marat.zalibekov@mail.ru

Dzhalaludin Magomedovich Anatov, Cand.Biol.Sci., senior researcher at the laboratory of Introduction and genetic resources of woody plants, Mountain Botanical Garden, Dagestan Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences. 367000, Republic of Dagestan, Makhachkala, 45 Gadzhiev str. E-mail: djalal@list.ru

УДК 57.043

**Кауфова М.А. , Хандожов Т.Х. , Надзирова Р.Ю. ,
Киржинов Г.Х. , Шерхова Л.К.**

**ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НИЗКИХ ЧАСТОТ
НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СПОСОБНОСТЬ И НАСЛЕДОВАНИЕ
НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ
У DROSOPHILA MELANOGASTER**

На животной тест-системе (*Drosophila melanogaster*) было изучено влияние переменных магнитных полей частотой 20 Гц. В ходе исследований были изучены: репродуктивная способность, жизнеспособность, соотношение полов в опытном и контрольном вариантах и изменение морфологии крыльев. Анализ мух первого поколения показал близкое к ожидаемому (1:1) соотношение самок и самцов у исследуемых линий, как в опытных, так и в контрольных вариантах. По показателю репродуктивной способности

опытные варианты показали более низкие значения относительно контроля. Наименьшие показатели жизнеспособности куколок дрозофилы в контрольном варианте зафиксированы в линиях *ebony* и *white*. Жизнеспособность куколок опытных вариантов оказалась более чувствительной к ПемП по данному показателю относительно контроля, за исключением линии *scarlet* (73,4% вылетевших имаго). Средние значения в контрольных и опытных вариантах соответственно были равны 74,1 и 42,9%. Часто мутационным изменениям у дрозофилы подвергаются форма и характер развития крыльев. Мутационные изменения, затрагивающие крыло, условно делятся на 3 группы: изменение общей конфигурации крыла, изменение жилкования крыла и уменьшение размеров крыла вплоть до полного исчезновения крыла. В наших исследованиях чаще всего изменения морфологии крыльев фиксировали в таких линиях опытного варианта, как *vestigial*, *Canton-S* и *dumpy*. В работе в основном отмечены такие морфологические изменения крыльев, как: сморщенные крылья; полосковидные крылья («strap») и возврат к дикому типу. Наибольшее количество мух с измененной морфологией крыла отмечено в линии *vestigial*. Кроме изменения размеров крыльев в опытном варианте нами были зафиксированы также сморщенные крылья в линиях *Canton-S*, *dumpy* и возврат к дикому типу в линии *dumpy*.

Ключевые слова: магнитное поле, *Drosophila melanogaster*, мутантные линии, репродуктивная способность, жизнеспособность, соотношение полов, крыловые мутации.

Введение. Современные системы связи, линии электропередач, промышленное оборудование и различные электронные устройства являются источником постоянного электромагнитного загрязнения. Электромагнитные поля антропогенного происхождения с различными характеристиками могут иметь биологические эффекты.

Электромагнитные поля с различными характеристиками вызывают и различные реакции живых систем на них. Например, сверхвысокочастотное излучение (СВЧ) может быть канцерогенным и вызывает тепловой эффект – повышение температуры облученных организмов [1]. Мнения исследователей о влиянии электромагнитного загрязнения на живые организмы расходятся, т.к. имеется множество исследований, указывающих как на отрицательное, так и положительное или нейтральное влияние электромагнитных полей на живые организмы. С 1980 по 2002 год более 200 эпидемиологических исследований были опубликованы о влиянии электромагнитных полей, генерируемых линиями электропередач (ЛЭП) на человека. Около 60% из них указывали на отсутствие негативного действия этих полей, в то время как остальные 40% сообщали о несколько меньших или больших негативных последствиях [2].

Сообщения о потенциально вредном воздействии электромагнитного загрязнения представила Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ), которая в 2007 году представила краткий отчет по международной научно-исследовательской программе по исследованию электромагнитного поля [3]. Было изучено более 1200 научно-исследовательских работ и докладов. В отчете было заявлено, что нет никаких убедительных оснований для ужесточения существующих норм, однако, все же следует относиться к магнитным полям с осторожностью [3]. В 2011 году во Франции, Международное Агентство по изучению рака (МАИР) определило электромагнитные поля радиочастотного диапазона как возможную причину увеличения риска развития злокачественных новообразований мозга, глиомы, которые в основном связаны с использованием мобильных телефонов [4]. Также имеются сообщения о влиянии электромагнитных полей на иммунную систему крыс и человека [5-7].

Таким образом, многочисленные исследования указывают на важную роль магнитных полей в функционировании живых систем. В то же время они не позволяют с уверенностью говорить о том или ином механизме действия магнитных полей на живой организм.

Материал и методика эксперимента. Исследование биологической активности переменных магнитных полей низких частот проводилось на кафедре биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова.

В эксперименте в качестве животной тест-системы были использованы следующие линии *Drosophila melanogaster*: *Canton-S*, *dumpy*, *ebony*, *Oregon*, *vestigial*, *white*, *scarlet*.

В работе для изучения влияния переменных магнитных полей (ПемП) были сформированы два варианта – опыт и контроль. В опытном варианте частота магнитного поля (МП) составляла 20 Гц, напряженность 8,5 мА/м. В контрольном варианте линии содержались в условиях без МП. Все семь линий опытного и контрольного вариантов были заложены в 4-кратной повторности.

В каждую пробирку с питательной средой помещали по 4 взрослых самки и самца. Пробирки с мухами обоих опытных вариантов помещали в катушку индуктивности, представляющую собой полый цилиндр с обмоткой. Экспозиция в МП длилась 36 часов. В последующем анализе подвергалось первое поколение от облученных таким образом мух. В полученном потомстве учитывали такие показатели как соотношение самцов и самок, количество куколок и общее число вылетевших имаго, наследование некоторых морфологических признаков.

При оценке достоверности полученных данных использовали критерий Фишера [8].

Результаты и их обсуждение. В эксперименте по изучению влияния магнитных полей низких частот мы исследовали следующие показатели мух: репродуктивную способность, жизнеспособность, соотношение полов в опытном и контрольном вариантах и изменение морфологии крыльев.

Репродуктивную способность дрозофилы определяли на 9-10 день по числу куколок (пупариев) в одной пробирке от 4-х пар мух определенного возраста. Жизнеспособность дрозофилы оценивали по проценту пупариев, из которых вышли имаго дрозофилы, относительно общего количества пупариев. Эта величина может служить критерием жизнеспособности куколок дрозофилы.

В нашей первой серии экспериментов мы исследовали влияние магнитного поля частотой 20 Гц (напряженность 8,5 мА/м) на наследование морфологических признаков мутантных линий *Drosophila melanogaster*.

Как видно из данных таблицы 1, распределение полов в опытных и контрольном вариантах у исследуемых линий близко к ожидаемому 1:1. Репродуктивная способность снижена в опытном варианте относительно контроля – средние значения 294,6 и 327,4 куколок соответственно.

Кроме репродуктивной способности определяли также жизнеспособности куколок дрозофилы. По количеству вылетевших имаго в контрольном варианте наименьшие показатели у линий *ebony* и *white* – 56,5 и 64,4% соответственно. В опытном варианте более чувствительной к ПемП по данному показателю оказалась линия *white*, в которой на 210 куколок 17 вылетевших мух (8,1%). Средние значения по данному показателю в контроле были равны 74,1%. В опытном варианте средний показатель по данному параметру составил 42,9%.

Таблица 1 – Влияние ПемП (20 Гц) на соотношение полов, число образовавшихся куколок и вылетевших мух *Drosophila melanogaster*

Контроль					
линии	количество куколок	♀	♂	Σ	% вылетевших мух
Canton-S	433	192	168	360	83,0
dummy	501	239	212	451	90,0
Oregon	259	110	75	185	71,4
white	208	72	62	134	64,4
vestigial	244	102	87	189	77,5
ebony	200	64	49	113	56,5
scarlet	447	180	159	339	75,8
X±m	327,4±48,2	137	116	253	74,1±4,3
Опыт					
линии	количество куколок	♀	♂	Σ	% вылетевших мух
Canton-S	359	64	71	135	37,6
dummy	235	58	35	93	39,6
Oregon	281	87	53	140	49,8
white	210	11	6	17	8,1
vestigial	275	80	79	159	57,8
ebony	386	74	58	132	34,2
scarlet	316	122	110	232	73,4
X±m	294,6±24,0	70,9	58,9	129,7	42,9±7,7

Изменения морфологии крыльев в опытном варианте отмечены в линиях *vestigial*, *Canton-S*, и *dumpy* (табл. 2). В эксперименте в основном фиксировались такие морфологические изменения крыльев, как: сморщенные крылья; полосковидные крылья («strap») и возврат к дикому типу. Наибольшее количество мух с измененной морфологией крыла отмечено в линии *vestigial*. В линии *vestigial* рецессивный аллель гена *vestigial* обуславливает развитие коротких рудиментарных крыльев. В данной линии отмечено в общей сложности 25 (14 самок и 11 самцов) аллельных мутантов серии *vestigial* с полосковидными крыльями («strap»). Следует отметить, что для данной линии подобные морфологические изменения характерны при температуре культивирования в 28 °С. Однако культивирование всех линий опытного и контрольного вариантов в термостате при температуре в 25 °С и отсутствие подобных изменений в контроле позволяют исключить температурный эффект.

Таблица 2 – Влияние ПеМП (20 Гц) на выход мух с измененной морфологией крыла

Линии	Сморщенные крылья		Полосковидные крылья		Возврат к дикому типу	
Контроль						
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Canton-S	-	1	-	-	-	-
dumpy	-	-	-	-	-	-
Oregon	-	-	-	-	-	-
white	-	-	-	-	-	-
vestigial	-	-	-	-	-	-
ebony	-	-	-	-	-	-
scarlet	-	-	-	-	-	-
Опыт						
Canton-S	1	2	-	-	-	-
dumpy	2	-	-	-	2	2
Oregon	-	-	-	-	-	-
white	-	-	-	-	-	-
vestigial	-	-	14	11	-	-
ebony	-	-	-	-	-	-
scarlet	-	-	-	-	-	-

Кроме изменения размеров крыльев в опытном варианте нами были зафиксированы также сморщенные крылья в линиях *Canton-S* (3 события), *dumpy* (2 события) и возврат к дикому типу в линии *dumpy* (4 события).

Заключение

Таким образом, вариант опыта с частотой магнитного поля в 20 Гц не оказывает существенного влияния на соотношение полов у *Drosophila melanogaster*. В ходе исследований обнаружено снижение репродуктивной способности в опытном варианте относительно контроля – средние значения 294,6 и 327,4 куколок соответственно. Показатели жизнеспособности куколок дрозофилы снижены у линий *ebony* и *white* – 56,5 и 64,4% соответственно. Изменения морфологии крыльев в опытном варианте затронули линии *Canton-S*, *vestigial* и *dumpy*. Изменения морфологии крыльев были представлены такими формами как сморщенные крылья; полосковидные крылья («strap») и возврат к дикому типу.

Литература

1. Grono A.J., Redlarski G., Niklas P. Selected aspects of testing of automatic synchronizers of power generators in the real time // *Przeegląd Elektrotechniczny*. – 2008. – vol. 84, no. 4, pp. 111–112.

2. Ahlbom A., Cardis E., Green A., Linet M., Savitz D., Swerdlow A. Review of the epidemiologic literature on EMF and health // *Environmental Health Perspectives*. – 2001. vol. 109, supplement 6, pp. 911–933.
3. World Health Organization *Extremely Low Frequency Fields*, vol. 238 of *Environmental Health Criteria Monograph*, WHO, Geneva, Switzerland, 2007.
4. World Health Organization, IARC Classifies Radiofrequency Electromagnetic Fields as Possibly Carcinogenic to Humans, International Agency for Research Cancer, Lyon, France, 2011.
5. Salehi I., Sani K.G., Zamani A. Exposure of rats to extremely low-frequency electromagnetic fields (ELF-EMF) alters cytokines production // *Electromagnetic Biology and Medicine*. – 2013. vol. 32, no. 1, pp. 1–8.
6. Cogburn L.A., Porter T.E., Duclos M.J. Functional genomics of the chicken—a model organism // *Poultry Science*. – 2007. vol. 86, no. 10, pp. 2059–2094.
7. Gobba F., Bargellini A., Bravo G., Scaringi M., Cauteruccio L., Borella P. Natural killer cell activity decreases in workers occupationally exposed to extremely low frequency magnetic fields exceeding μT // *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. – 2009. vol. 22, no. 4, pp. 1059–1066.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

M.A. Kaufova, T.Kh. Khandokhov, R.Yu. Nadzirova, G.Kh. Kirzhinov, L.K. Sherkhova. EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELDS OF LOW FREQUENCIES ON REPRODUCTIVE ABILITY AND INHERITANCE OF SOME MORPHOLOGICAL FEATURES IN DROSOPHILA MELANOGASTER.

An animal test system (*Drosophila melanogaster*) was used to study the effect of variable magnetic fields with a frequency of 20 Hz. The studies found: reproductive ability, viability, sex ratio in experimental and control variants and changes in wing morphology. Analysis of the first generation flies showed close to the expected (1:1) ratio of females and males in the studied lines, both in experimental and control variants. By the reproductive capacity index, the experimental variants showed lower values relative to the control. The lowest indices of *Drosophila* pupae viability in the control variant were recorded in the lines ebony and white. The pupae viability in the experimental variants was more sensitive to the variable magnetic field by this index relative to the control, except for the scarlet line (73,4% of the fled out imago). The average values in the control and experimental variants were 74,1 and 42,9%, respectively. The shape and character of wings development are often exposed to mutation changes in *Drosophila*. Mutational changes affecting the wing are conventionally divided into 3 groups: change in the general wing shape, nervuration and the wing size reduction up to the complete wing disappearance. In our studies, changes in the wings morphology were most often recorded in such lines of the experimental variant as vestigial, Canton-S, and dumpy. The work mainly note such morphological wing changes as: wrinkled wings; striped wings («strap») and a return to the wild type. The largest number of flies with changed wing morphology is recorded in the vestigial line. In addition to changing the wings size in the experimental variant, we also recorded wrinkled wings in the Canton-S, dumpy lines and return to the wild type in the dumpy line.

Keywords: magnetic field, Drosophila melanogaster, mutant strains, reproductive ability, viability, sex ratio, wing mutations.

Кауфова Мадина Амильевна, аспирант кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем Института химии и биологии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова (КБГУ). 360004, Россия, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. E-mail: kaufova@mail.ru.

Хандохов Тахир Хамидбиевич, к.б.н., доцент кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем Института химии и биологии КБГУ. 360004, Россия, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. E-mail: handohov@mail.ru.

Надзирова Ранета Юрьевна, старший лаборант кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем Института химии и биологии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова (КБГУ). 360004, Россия, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. E-mail: nadzirova@mail.ru

Киржинов Гумар Хамидбиевич, к.б.н., доцент кафедры общеобразовательных дисциплин для иностранных учащихся Высшей школы международного образования, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова (КБГУ). 360004, Россия, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. E-mail: kirzhinov07@mail.ru.

Шерхова Лейла Казымовна, к.б.н., доцент кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем Института химии и биологии КБГУ. 360004, Россия, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. E-mail: saratoga_l@mail.ru.

Madina Amilyevna Kaufova, postgraduate student at the Department of Biology, geo-ecology and molecular genetic fundamentals of living systems, Institute of Chemistry and biology, Kabardino-Balkarian State University after Kh.M. Berbekov, 360004, Russia, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 173 Chernyshevsky str. E-mail: kaufova@mail.ru.

Takhir Khamidbievich Khandokhov, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Biology, geo-ecology and molecular genetic fundamentals of living systems, Institute of Chemistry and biology, Kabardino-Balkarian State University after Kh.M. Berbekov, 360004, Russia, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 173 Chernyshevsky str. E-mail: handohovv@mail.ru.

Raneta Yuryevna Nadzirova, senior laboratory assistant at the Department of Biology, geo-ecology and molecular genetic fundamentals of living systems, Institute of Chemistry and biology, Kabardino-Balkarian State University after Kh.M. Berbekov, 360004, Russia, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 173 Chernyshevsky str. E-mail: nadzirova@mail.ru.

Gumar Khamidbievich Kirzhinov, Cand.Biol.Sci., assistant professor at the Department of General education disciplines for foreign student of High School of International Education, Kabardino-Balkarian State University after Kh.M. Berbekov, 360004, Russia, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 173 Chernyshevsky str. E-mail: kirzhinov07@mail.ru.

Leila Kazimovna Sherkhova, Cand.Biol.Sci., associate professor at the Department of Biology, geo-ecology and molecular genetic fundamentals of living systems, Institute of Chemistry and biology, Kabardino-Balkarian State University after Kh.M. Berbekov, 360004, Russia, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 173 Chernyshevsky str. E-mail: saratoga_l@mail.ru.

УДК 581.19

Темираев Р.Б., Пех А.А.

СОДЕРЖАНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ ВЕЩЕСТВ В КРАПИВЕ ДВУДОМНОЙ (*URTICA DIOICA L.*), ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ РСО-АЛАНИЯ

В настоящее время большое значение имеет изучение растений, отличающихся высоким уровнем содержания антиоксидантных веществ. В связи с этим актуальным будет произвести анализ содержания антиоксидантных веществ в крапиве двудомной (*Urtica dioica L.*), произрастающей на территории РСО-Алания. Исследование проводилось на кафедре анатомии, физиологии и ботаники факультета химии, биологии и биотехнологии СОГУ им. К.Л. Хетагурова в г. Владикавказ. Образцы крапивы отбирались в период цветения с мая по июнь 2019 г. в географических центрах административных районов РСО-А. Антиоксидантную активность порошка крапивы анализировали спектрометрическим методом с использованием спиртового раствора 2,2-дифенил – 1 – пикрилгидразида (ДФПГ), смешивая с экстрактом порошка крапивы. Регистрацию изменений оптической плотности раствора во времени и антиоксидантную активность рассчитывали в мг/%. Проанализирован химический состав крапивы двудомной (*Urtica dioica L.*), обладающей антиоксидантными свойствами. Определена концентрация биологически активных веществ (антиоксидантов) в листьях крапивы в зависимости от административного (муниципально-го) района субъекта РФ и его урбанистической загруженности. Установлено, что содержание антиоксидантных веществ (β -каротина) наивысшее в Ирафском р-не и составляет 33,9 мг /%. Содержание β -каротина в образцах крапивы Кировского и Правобережного р-нов ниже на 2,36-3,54% в сравнении с эталоном. Выявлено низкое содержание аскорбиновой кислоты в образцах крапивы Пригородного, Моздокского, Ардонского районов при аналогичном содержанию β -каротина высоких показателях по Ирафскому району (540,3 мг/%). Разница составляет 5,59%, 4,28%, 5,13% от показателей эталона. Результаты исследования свидетельствуют о различии содержания аскорбиновой кислоты в образцах крапивы двудомной (*Urtica dioica L.*) по административным районам РСО-А от 510,1 до 540,3 мг/%, в среднем 525,9 мг/%, β -каротина от 29,7 мг/% до 33,9 мг/%, в среднем 32,25 мг/%.

Ключевые слова: антиоксиданты, крапива двудомная, ингибирование, окисление, β -каротин, аскорбиновая кислота.

Введение. Ухудшающаяся экологическая обстановка на урбанизированных территориях РСО–Алания приводит к снижению пищевого статуса растительного сырья, внедрению на рынок биологически активных добавок в рационы искусственных заменителей, витаминизированных препаратов, масса ингредиентов которых направлена на снижение не только себестоимости готовой продукции, но и комплекса веществ с высокой окислительной способностью, что делает актуальным поиск сырья, обладающего высокими антиоксидантными свойствами [5].

Антиоксиданты представляют собой вещества, состоящие из молекул, препятствующих протеканию опасных для организма цепных реакций, ингибирующие окисление. Среди основных антиоксидантов выделяют каротиноиды, полифенолы, отдельные минералы и витамины.

Некоторые виды растительного сырья содержат значительное количество β -каротина, токоферолов, аскорбиновой кислоты, что объясняет их высокие антиоксидантные свойства.

Среди многих видов растений (зеленого сырья), произрастающих в РСО–Алания, одним из наиболее перспективных в комплексе биологических активных веществ, обладающих антиоксидантными свойствами, является крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) – сорное лекарственное растение, способное прорасти практически на любой почве при любых климатических условиях умеренного климатического пояса [2].

Содержание проанализированных научных источников, таких как научно-исследовательские работы Ратахиной Л.В. «Фармакологические свойства препаратов крапивы двудомной», Кирьяковой В.О. «Фармокогностическое изучение некоторых видов рода *Urtica*, произрастающих на территории Алтайского края», Скалозубовой Т.А. «Изучение метаболома сырья и лекарственных форм крапивы двудомной» и др., свидетельствуют о высоких фармацевтических свойствах препаратов из листьев и стеблей крапивы. В частности, высокое содержание хлорофилла в листьях растения (до 5%), усиливает процессы регенерации многослойного плоского эпителия, оказывает антимикробное действие наличие муравьиной кислоты, ускоряет созревание соединительной ткани [1].

Листья крапивы содержат гистамин, ситостерин, что ставит препараты из крапивы двудомной на один уровень с фармакологически синтезированными препаратами, поддерживающими иммунную систему.

Материалы, методы и результаты исследования. Сведения об отличительных признаках и эффективности питательных веществ растительного сырья следует определять исходя из содержания каждого биологически активного вещества (далее – БАВ). В соответствии с ГОСТ Р55577-2013 «Продукты пищевые, специализированные и функциональные», разовое содержание БАВ в сырье определяется исходя из объема в 100 см³ или 100 г, а также 15% в разовой порции в зависимости от уровня рекомендуемого суточного потребления [4].

Нами был проанализирован химический состав восьми образцов листьев крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.), отбирившихся по каждому из восьми контрольных объектов исследования (Моздокский р-н, Кировский р-н, Ардонский р-н, Алагирский р-н, Правобережный р-н, Дигорский р-н, Ирафский р-н, Пригородный р-н).

Сбор образцов производился в период цветения крапивы с мая по июнь 2019 года. Все отобранные образцы высушивали, измельчали до мучного состояния.

Сушеные листья растения содержали до 16 % белка, до 1,2% сахаров, до 10,4% крахмала и до 19,2% клетчатки в среднем по всем отобранным образцам [3].

По органолептическим показателям сушеные листья крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) имеют темно-зеленый «мутноватый» цвет без стеблей. Часть образцов имели слабый «болотный» оттенок. Жгутики на стеблях после сушки приобретали светло-коричневый оттенок. Отмечена низкая гибкость жгутиков образцов Пригородного и Ардонского районов.

Запах в среднем по образцам отмечен слабый (исключение крапива образцов Ирафского и Дигорского районов). Образцы Пригородного и Правобережного р-нов имели смешанный, слегка металлический запах.

Поскольку нами предлагается использовать порошок из крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) в качестве биологически активной добавки в корм животным, проведены исследования БАВ, обладающих антиоксидантной активностью: β -каротин, аскорбиновая кислота.

Антиоксидантную активность порошка крапивы анализировали спектрометрическим методом с использованием спиртового раствора 2,2-дифенил – 1 – пикрилгидразила (ДФПГ), смешивая с экстрактом порошка крапивы. Регистрацию изменений оптической плотности раствора во времени и антиоксидантную активность в % рассчитывали согласно формуле 1:

$$X = [(A0 - A1)/A0] \times 100\%, \quad (1)$$

где: A0 – оптическая плотность раствора ДФПГ; A1 – оптическая плотность раствора ДФПГ с фильтратом.

Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Содержание антиоксидантных веществ в порошках из листьев крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.)

Антиоксидантные вещества		Объекты исследования							
		Моздокский р-н	Кировский р-н	Ардонский р-н	Алагирский р-н	Правобережный р-н	Дигорский р-н	Ирафский р-н	Пригородный р-н
№ п/п	Наименование								
1	β-каротин, мг/%	32,3	33,1	32,5	32,4	32,7	32,3	33,9	29,7
2	Аскорбиновая кислота, мг/%	517,2	533,7	512,6	523,8	537,4	534,2	540,3	510,1

Отмечаем высокое содержание β-каротина в образцах крапивы Ирафского района и низкое содержание антиоксидантного вещества в образцах крапивы Пригородного района (табл. 1). Содержание β-каротина в образцах крапивы Кировского района и Правобережного района ниже на 2,36-3,54% в сравнении с эталоном.

Выявлено низкое содержание аскорбиновой кислоты в образцах крапивы Пригородного, Моздокского, Ардонского районов при аналогичном содержанию β-каротина высоких показателях по Ирафскому району. Разница составляет 5,59%, 4,28%, 5,13% от показателей эталона.

Согласно приведенным в табл. 1 сведениям, антиоксидантные вещества в порошке листьев лекарственного сорного сырья содержатся в наибольшем количестве в Ирафском районе РСО–Алания, о чем свидетельствуют результаты проведенного исследования.

Обсуждение результатов исследования. Ирафский район, ввиду низкого уровня урбанизированности территории и обилия значительных площадей, занятых особо охраняемыми природными объектами (национальными парками и заказниками), по праву считается экологически чистым районом РСО–Алания.

Пригородный район подтвердил статус экологически неблагоприятной административно-территориальной единицы. Плотная концентрация производственных объектов и сильная транспортная загруженность как следствие пагубно сказались на биологической ценности лекарственного растения.

Содержание БАВ в порошке крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) образцов восьми районов республики, обладающих антиоксидантными свойствами, подтверждают полученные данные при проведении камерально-лабораторного исследования.

Заключение

Результаты исследования выявили различия в содержании аскорбиновой кислоты в образцах крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) по административным районам РСО–А от 510,1 до 540,3 мг/%, в среднем 525,9 мг/%, β-каротина от 29,7 мг/% до 33,9 мг/%, в среднем 32,25 мг/%.

Литература

1. Гончарова Т.А. Энциклопедия лекарственных растений / Т.А. Гончарова. – М.: Дом МСП, 1997. – С. 457-458.
2. Лекарственное растительное сырье. Фармокогнозия. - СПб.: СпецЛит, 2004. – 765 с.
3. Пех А.А. Содержание микроэлементов в крапиве двудомной в зависимости от места произрастания на территории РСО–Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №2. – С. 38-41.

4. ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности.

5. Муравьев И.А. Разработка технологии суммарного водорастворимого препарата из крапивы / И.А. Муравьев, Л.П. Лежнева // Медицина. Фармация. – 1986. № 6. – С. 17-20.

R.B. Temiraev, A.A. Pekh. CONTENT OF ANTIOXIDANT SUBSTANCES IN URTICA DIOICA L. GROWING IN VARIOUS REGIONS OF RNO–ALANIA.

Currently, to study plants with high-level antioxidant substances is of great importance. In this regard, it is relevant to analyze the content of antioxidant substances in *Urtica dioica* L. growing in the territory of RNO–Alania. The study was conducted at the Department of anatomy, physiology and botany, faculty of chemistry, biology and biotechnology of North Ossetian State University after K.L. Khetagurov in Vladikavkaz. *Urtica dioica* L. samples were collected during the flowering period from May to June 2019 in the geographical centers of the administrative districts of RNO–A. The antioxidant activity of *Urtica dioica* L. powder was analyzed by spectrometric method using an alcohol solution of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, mixed with an extract of *Urtica dioica* L. powder. Registration of changes in the optical density of the solution over time and antioxidant activity was calculated in mg/%. The chemical composition of *Urtica dioica* L., which has antioxidant properties, was analyzed. The concentration of biologically active substances (antioxidants) in *Urtica dioica* L. leaves was determined depending on the administrative (municipal) district of the RF subject and its urban load. It was found that the content of antioxidant substances (β-carotene) is the highest in Irafsky District – 33,9 mg/%. The content of β-carotene in *Urtica dioica* L. samples of Kirovsky and Pravoberezhny Districts is 2,36-3,54% lower compared to the standard one. The low content of ascorbic acid in the samples of *Urtica dioica* L. of Prigorodny, Mozdoksky, Ardonsky Districts with the similar high indices of β-carotene content in Irafsky District (540,3 mg /%) was revealed. The difference is 5,59%, 4,28%, 5,13% of the standard indices. The research results indicate the difference in the content of ascorbic acid in *Urtica dioica* L. samples in the administrative regions of RNO–A from 510,1 to 540,3 mg/%, an average – 525,9 mg/%, β-carotene – from 29,7 mg/% to 33,9 mg/%, an average – 32,25 mg/%.

Keywords: antioxidants, Urtica dioica L., inhibition, oxidation, β-carotene, ascorbic acid.

Темираев Рустем Борисович, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой биологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 407-502. E-mail: temiraev@mail.ru.

Пех Артур Александрович, ст. преподаватель кафедры землеустройства и экологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: artur.gejmer@mail.ru.

Rustem Borisovich Temiraev, Dr.Agri.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) 407-502. E-mail: temiraev@mail.ru

Artur Aleksandrovich Pekh, senior lecturer at the Department of Land management and ecology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: artur.gejmer@mail.ru

УДК 581.4

Темираев Р.Б. , Пех А.А.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В РСО–АЛАНИЯ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ (URTICA DIOICA L.)

Изучение органомерических характеристик многолетних травянистых растений рода Крапива позволяет определить влияние негативных эколого-антропогенных факторов произрастания растительного сырья на вегетативные свойства. С этой целью был произведен анализ морфологического состояния крапивы, произрастающей в РСО–Алания. Отбор образцов производился в количестве пяти экземпляров крапивы в следующих районах: Моздокском (1,1 км восточнее с. Веселое), Пригородном (в 2 км севернее

ст. Архонская), Дигорском (в 1,3 км южнее с. Дур-Дур), Ирафском (300 м вдоль дороги, западнее п. Дачный), Ардонском (в 2,3 км южнее с. Кадгарон) и Правобережном (в 700 м восточнее с. Хумалаг) РСО–Алания в 2019 году. Проанализированы морфологические особенности крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.), произрастающей в различных районах РСО–Алания, определены основные морфопараметрические различия и органографические характеристики (высота стебля, количество, длина и ширина листьев). Установлено, образцы крапивы Правобережного, Моздокского, Ардонского и Пригородного районов имеют наибольшую высоту стебля ($73,2 \pm 0,8$ – $84,5 \pm 0,8$) и отличаются значительным количеством листьев, причем высота стебля в образцах Дигорского и Ирафского района несколько меньше. Разница в % соотношении составляет 24,61–34,77% к образцам Ирафского района и 13,25–24,85% к образцам Дигорского района. Размеры листьев образцов крапивы последних отличаются по длине и количеству зубчиков и составляют 7,2–8,5 см в сравнении с 6,4–6,9 см образцов крапивы первых четырех районов. Ширина листьев крапивы в Ирафском районе в среднем на 15,27% превосходит ширину листьев остальных образцов растения. Морфометрические и органографические параметры крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) РСО–Алания соответствуют литературным описаниям, однако демонстрируют ряд колебаний биометрических параметров, связанных с экологической характеристикой мест произрастания: по высоте стебля от 55,2 до 84,5 см, в среднем 71,2 см; по количеству листьев от 25,9 до 41,5 шт., в среднем 33,5 шт. в образцах крапивы.

Ключевые слова: крапива двудомная, морфологические признаки, органография, экологические условия, лекарственное средство, биометрические параметры.

Введение. Способности произрастания растений в различных эколого-климатических условиях у каждого семейства и рода различны, а приспособительные признаки семян и плодов отличаются широким спектром вариаций, таких как: выработка пассивной защиты, приспособление отличных друг от друга видов к совместному произрастанию в одном ареале, яркость, адаптация к экстремальным температурным и иным почвенно-климатическим условиям [1].

Растительные сообщества, существующие в пределах одного биотопа, характеризуются относительной однородностью как видового состава, так и определенной структурой, системой взаимоотношений растений друг с другом, в т.ч. со внешней средой. Такое взаимоотношение формирует фитоценозы – узловые составляющие подсистемы биогеоценоза.

Крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) – является многолетним, травянистым сорным лекарственным растением, характеризующимся высокими адаптивными признаками к изменяющимся температурным условиям окружающей природной среды. Произрастает практически повсеместно. Приживается в любом фитоценозе. Высота стеблей может достигать 60–200 см. Применяется крапива в качестве лекарственного средства и используется при синтезировании лекарственных препаратов, настоек фармакологической отрасли промышленности. Крапива является прекрасным источником антиоксидантов, действенным желчегонным, жаропонижающим, укрепляющим организм природным средством [2].

В настоящее время в экологическом каркасе Республики Северная Осетия–Алания наблюдается отрицательная тенденция в накоплении вредных (загрязняющих) веществ в воздушном, водном бассейнах, а также почвах и органах растений, произрастающих на неблагоприятных в экологическом отношении территориях административных районов РСО–А [3]. В связи с этим актуальным будет провести исследование влияния различных климатических факторов, свойственных административным районам республики, а также фитоценозов, на морфологические особенности произрастания крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.).

Материалы и методы исследования. Определять основные отличительные признаки строения и формообразования растений следует по их онтогенезическому развитию. Суть описания анатомии растительного сырья заключается в анализе основных (эталонных) образцов и сравнении их с опытными образцами посредством органографии, применения микрометрических измерительных средств, специализированных приборов.

Исследование проводилось на базе кафедры анатомии, физиологии и ботаники факультета химии, биологии и биотехнологии Северо-Осетинского государственного университета имени Коста Левановича Хетагурова в г. Владикавказ.

Нами было отобрано по пять экземпляров крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) в Моздокском

районе (1,1 км восточнее с. Веселое), Пригородном районе (в 2 км севернее ст. Архонская), Дигорском районе (в 1,3 км южнее с. Дур-Дур), Ирафском районе (300 м вдоль дороги, западнее п. Дачный), Ардонском районе (в 2,3 км южнее с. Кадгарон) и Правобережном районе (в 700 м восточнее с. Хумалаг) РСО–Алания в 2019 году.

Результаты исследования. В результате проведенного анализа морфологического строения опытных образцов было выявлено, что морфопараметры крапивы образцов шести районов республики имеют существенные различия (табл.), однако в целом колебания признаков укладываются в рамки параметров, приводимых в отечественных и зарубежных научно-литературных источниках.

Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица – Морфологические параметры крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.)

№ п/п	Измеряемый признак	Ед. измерения	Место сбора образцов					
			с. Веселое (Моздокский р-н)	ст. Архонская (Пригородный р-н)	пгт. Кадгарон (Ардонский р-н)	с. Хумалаг (Правобережный р-н)	с. Дур-Дур (Дигорский р-н)	п. Дачный (Ирафский р-н)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	высота стебля	см	73,2±0,8	84,5±0,8	73,8±0,8	77,3±0,8	63,5±0,8	55,2±0,8
2	количество листьев	шт.	36,4±0,3	41,5±0,3	27,2±0,3	37,7±0,3	31,7±0,3	25,9±0,3
3	длина листа	см	6,4±0,6	6,9±0,6	6,7±0,6	6,8±0,6	8,5±0,6	7,2±0,6
4	ширина листа	см	2,7±0,3	3,1±0,3	3,3±0,3	3,1±0,3	3,9±0,3	3,6±0,3

Установлено, что образцы крапивы Правобережного, Моздокского, Ардонского и Пригородного районов имеют наибольшую высоту стебля (73,2–84,5 см) и отличаются значительным количеством листьев, причем высота стеблей в образцах крапивы Дигорского и Ирафского районов несколько меньше. Разница в % соотношении составляет 24,61–34,77% к образцам крапивы Ирафского района и 13,25–24,85% к образцам крапивы Дигорского района.

Размеры листьев крапивы последних отличаются по длине и количеству зубчиков и составляют 7,2–8,5 см в сравнении с 6,4–6,9 см образцов крапивы первых четырех районов. Ширина листьев в образцах Ирафского района в среднем на 15,27% отличается от ширины листьев крапивы остальных образцов.

Обсуждение результатов исследования. Наблюдаемая тенденция к увеличению морфологических параметров (высота стебля и количество листьев) в урбанизированных районах РСО–Алания объясняется высоким уровнем накопления химических элементов в почве и органах растения

[4]. Образцы крапивы Ирафского и Дигорского районов, отобранные в наименее загруженных транспортными средствами и вредным производством ареалах, в органометрическом отношении гораздо ближе соответствуют типичному для крапивы здоровому морфологическому строению. Состояние окружающей природной среды в настоящих административных единицах наилучшая в сравнении с территорией всей республики, в связи с этим ценность сорного лекарственного сырья здесь бесспорно на порядок выше.

Заключение

Морфометрические и органометрические параметры крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) РСО–Алания соответствуют литературным описаниям, однако демонстрируют ряд колебаний: по высоте стебля от 55,2 до 84,5 см, в среднем 71,2 см; по количеству листьев от 25,9 до 41,5 шт., в среднем 33,5 шт.

Литература

6. Гончарова Т.А. Энциклопедия лекарственных растений / Т.А. Гончарова. – М.: Дом МСП, 1997. – С. 457-458.
7. Лекарственное растительное сырье. Фармокогнозия. - СПб.: СпецЛит, 2004. – 765 с.
8. Пех А.А. Определение химико-биологических свойств крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.), произрастающей в экологически неблагоприятных районах РСО–Алания / А.А. Пех/ Коняевские чтения. 2018. – С. 282-285.
9. Пех А.А. Содержание микроэлементов в крапиве двудомной в зависимости от места произрастания на территории РСО–Алания / А.А. Пех // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №2. – С. 38-41.

R.B. Temiraev, A.A. Pekh. IMPACT ANALYSIS OF VARIOUS PHYTOCENOSES IN RNO-ALANIA ON MORPHOLOGICAL FEATURES OF URTICA DIOICAL.

The study of organometric characteristics of perennial herbaceous plants of *Urtica* L. genus allows to determine the impact of negative ecological and anthropogenic factors of plant growth on vegetative properties. To this end, the analysis of *Urtica dioica* L. morphological state that grows in RNO-Alania was carried out. The sampling in the amount of five *Urtica dioica* L. specimens was performed in the following districts of RNO-Alania in 2019: Mozdoksky (1,1 km east of village Veseloye), Prigorodny (2 km north of stanitsa Arkhonskaya), Digorsky (1,3 km south of village Dur-Dur), Irafsky (300 m along the road, west of village Dachny), Ardonsky (2,3 km south of village Kadgaron) and Pravoberezhny (700 m east of village Khumalag). The morphological features of *Urtica dioica* L., which grows in different districts of RNO-Alania are analyzed, the main morphoparametric differences and organographic characteristics (stem height, number, length and width of leaves) are determined. It was found that *Urtica dioica* L. samples from Pravoberezhny, Mozdoksky, Ardonsky and Prigorodny Districts have the highest stem height ($73,2\pm 0,8$ - $84,5\pm 0,8$) and differ in a significant number of leaves, and the stem height in the samples from Digorsky and Irafsky Districts is slightly less. The difference in the percentage ratio of the samples from Irafsky District is 24,61-34,77% and 13,25-24,85% - from Digorsky District. The leaves size of the latter *Urtica dioica* L. samples differ in length and denticles number and are 7,2-8,5 cm compared to 6,4-6,9 cm of *Urtica dioica* L. samples from the first four districts. The leaves width of the samples from Irafsky District is on average 15,27% more than the width of the other samples. Morphometric and organometric parameters of *Urtica dioica* L. in RNO-Alania correspond to the literature descriptions, but demonstrate a number of fluctuations in biometric parameters associated with the ecological characteristics of habitats: the stem height from 55,2 to 84,5 cm, an average – 71,2 cm; the leaves number – from 25,9 to 41,5 pcs., an average – 33,5 pcs. in *Urtica dioica* L. samples.

Keywords: Urtica dioica L., morphological features, organography, environmental conditions, medicinal preparation, biometric parameters.

Темираев Рустем Борисович, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой биологии, Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 407-502. E-mail: temiraev@mail.ru

Пех Артур Александрович, ст. преподаватель кафедры землеустройства и экологии Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: artur.gejmer@mail.ru

Rustem Borisovich Temiraev, Dr.Agric.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) 407-502. E-mail: temiraev@mail.ru

Artur Aleksandrovich Pekh, senior lecturer at the Department of Land management and ecology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: artur.gejmer@mail.ru

УДК 581;574.2

Арсанукаев Д.Д.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ КОЛИЧЕСТВЕННО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОДИЧНЫХ ПОБЕГОВ И ЛИСТЬЕВ *PADUS AVIUM* В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА КНИИ РАН

Изучение морфологической изменчивости позволяет выявить закономерности формирования различных признаков и свойств видов в зависимости от меняющейся климатической и экологической обстановки. Исследования проведены на базе Ботанического сада КНИИ РАН, расположенного в Старопромысловском районе г. Грозный Чеченской Республики. Однолетние побеги и листья были собраны на двух модельных участках с разной степенью освещенности. Методом вариационной статистики проанализированы морфометрические и количественные параметры листьев и годичных побегов исследуемых образцов, уровни и диапазон изменчивости: на параметры листовых пластинок и годичных побегов достаточно сильно оказывают влияние экологические условия. Структура изменчивости признаков листьев вида, произрастающего в затененных условиях, представлена низким уровнем изменчивости (менее 20%) признаков – константные значения: длина (12,47%), ширина (13,8%) листовой пластинки и количество жилок 2-порядка (10,79%) и только длина черешка имеет высокий коэффициент вариации (более 20%) – 22,07%. В условиях открытого солнечного освещения, по сравнению с затененным участком, морфологические признаки листьев исследуемого вида имеют высокие значения: длина и ширина листовой пластинки, количество жилок 2-порядка, стабильные значения имеет длина черешка. По коэффициентам вариации морфологических признаков однолетних побегов – длина побега, толщина основания побега, толщина побега под верхушечной почкой, количество листьев, количество междоузлий – отмечена высокая степень изменчивости всех анализируемых признаков, как в условиях солнечного освещения – от 34 до 66%, так и в затенении – от 28 до 40%. Структура изменчивости морфологических параметров плодов представлена стабильными значениями – длина соцветия ($V=15,5\%$) и длина листочка соцветия ($V=15,3\%$); средними значениями уровня варьирования – ширина листочка соцветия ($V=22,5\%$); высокими значениями – длина черешка листочка соцветия ($V=29,5\%$), количество плодиков соцветия ($V=36,9\%$), количество листочков соцветия ($V=71\%$). Таким образом, условия произрастания оказывают существенное влияние на эколого-морфологическую структуру Черемухи обыкновенной.

Ключевые слова: черемуха обыкновенная, вид, морфометрическая изменчивость признаков, инсоляция, коэффициент вариации.

Введение. Как отмечают исследователи [1-3] изучение морфологической изменчивости позволяет выявить закономерности формирования различных признаков и свойств видов в зависимости от меняющейся климатической и экологической обстановки. Морфометрические признаки являются индикатором адаптационного потенциала видов [3]. Эти данные необходимы для решения теоретических и практических задач в области систематики, для анализа микроэволюционных процессов и путей адаптации видов, при интродукционных и селекционных работах. Особую актуальность приобретает при этом изучение редких видов растений для прогнозирования перспектив их воспроизводства и сохранения. Одним из модельных видов является *Padus avium*.

Цель настоящего исследования – определить структуру изменчивости морфологических признаков годичных побегов, листьев и плодов *Padus avium*, произрастающих в условиях разной инсоляции – затенения и солнечного освещения.

В задачи исследования входило:

- проведение сравнительного анализа и установление уровня изменчивости морфологических структур годичных побегов ($n=30$) растений разной инсоляции (освещенное и затененное);
- проведение сравнительного анализа и установление уровня изменчивости морфологических структур листьев ($n=50$) растений разной инсоляции (освещенное и затененное);
- проведение морфометрического и количественного анализа и установление уровня изменчивости морфологических структур соцветий (плодов) ($n=50$).

Применение результатов исследования: выявление морфологического разнообразия вида, установление величин изменчивости признаков вегетативных и генеративных органов растений для отбора перспективных хозяйственно-ценных, пищевых и декоративных форм, изучение механизмов устойчивости и адаптации растений к комплексу факторов урбанизированной среды. Оценка зависимости климатических условий вида с проявляемой морфологической пластичностью и/или акклиматизационной успешности.

Объекты и методы исследований. Объект настоящего исследования – Черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.) – в составе коллекции Ботанического сада с мая 2013 года. На территории Чеченской Республики вид произрастает в горных районах, занесен в Красную книгу ЧР как палеарктический вид с сокращающимся ареалом.

В Ботаническом саду были посажены образцы, полученные из Москвы в виде годичных проростков, выросших самосевом. Учитывая разность климатических условий, период акклиматизации в Ботаническом саду проводили в теннории. В 2017 году пять саженцев были пересажены на солнечную часть Ботанического сада, четыре – в затененный участок.

Материал для исследования собран (26–28 июля 2019 года) из двух участков – местообитание: 1) открытое для солнца и 2) затененное. У хорошо развитых образцов из разных частей кроны выбрано 30 однолетних побегов и 50 листьев.

Результаты исследования. Саженцы, произрастающие на прогреваемой солнцем территории, развили крупную крону (средняя высота этих растений – 2,70 м), регулярно цветут, образуя большое количество плодов – прохождение полного цикла в местных климатических условиях. Саженцы, находящиеся в затененной части, не цветут; крона их много меньше (средняя высота их в пределах 1,60 м) тех образцов, что обеспечены активным солнечным освещением.

Морфология: жизненная форма – куст или дерево высотой до 10 м; ствол и старые ветви окрашены в черно-серый, молодые – темно-красный цвет; поверхность однолетних побегов: густо бархатистое опушение и оголенные; форма листьев: простые, цельные, длина черешков от 1 до – 1,5 см, эллиптические листовые пластинки, коротко заостренные тонкие, с обеих сторон голые или рассеянно опушенные (иногда только снизу в углах между жилками), по краю остропильчатые. Белые, душистые цветки собраны в рыхлые поникающие соцветия – кисть. Чашелистики трехгранны, по краям мелкие железки (диагностический признак). Плод – черная лоснящаяся шаровидная костянка диаметром 7 – 8 мм [4, 120].

Морфология однолетних побегов: у однолетних побегов ($n=30$) измерены следующие морфологические признаки: длина побега (см), толщина основания побега (мм), толщина побега под верхушечной почкой (мм), количество листьев на побеге, количество междоузлий.

Морфология листьев: у листьев ($n=50$) измерены следующие параметры: длина и ширина листовой пластинки (см), длина черешка (см), количество жилок 2-го порядка.

Цветут и плодоносят только образцы из участка, который хорошо освещается солнцем; выбрано 50 соцветий, и учтены следующие морфологические признаки: длина кисти соцветия (см), количество плодиков на кисти, количество листочков на кисти; измерены линейные размеры листочков: длина и ширина листочка, длина черешка листочка.

Полученные первичные данные обработаны методом вариационной статистики, с использованием программы Microsoft Excel, по формулам [6]: среднее арифметическое (M), среднее квадратическое отклонение (δ), ошибка средней арифметической ($\pm m$), коэффициент вариации ($V\%$) и показатель точности оценок ($P\%$). Для сравнительного анализа и оценки изменчивости в настоящей статье использованы среднее арифметическое с ошибкой средней арифметической ($M \pm m$) и коэффициент вариации ($V\%$).

Результаты математической обработки включены в табл. 1–4 и проиллюстрированы рис. 1–11.

Морфология листьев *Padus avium*. Размер, форма и площадь листа – фактор, определяющий транспирацию, величину фотосинтеза, накопления вещества в растении и его затраты. Результаты статистической обработки первичных данных морфологических признаков листьев *Padus avium* – средние статистики – приведены в таблице 1, рис. 1.

Таблица 1 – Средние значения морфологических признаков листьев (солнце-тень) *Padus avium*

Параметры	Длина листовой пластинки (см)		Ширина листовой пластинки (см)		Длина черешка (см)		Количество жилок 2-порядка	
	солнце	тень	солнце	тень	солнце	тень	солнце	тень
n	50	50	50	50	50	50	50	50
M	8,06	8,01	3,91	4,29	1,71	1,20	18,52	20,00
δ	2,78	1,00	1,48	0,59	0,95	0,27	3,71	2,16
$\pm m$	0,39	0,14	0,21	0,08	0,13	0,04	0,52	0,31
V (%)	34,52	12,47	37,91	13,80	55,68	22,07	20,03	10,79
P (%)	4,88	1,76	4,36	1,95	4,87	3,12	2,83	1,53

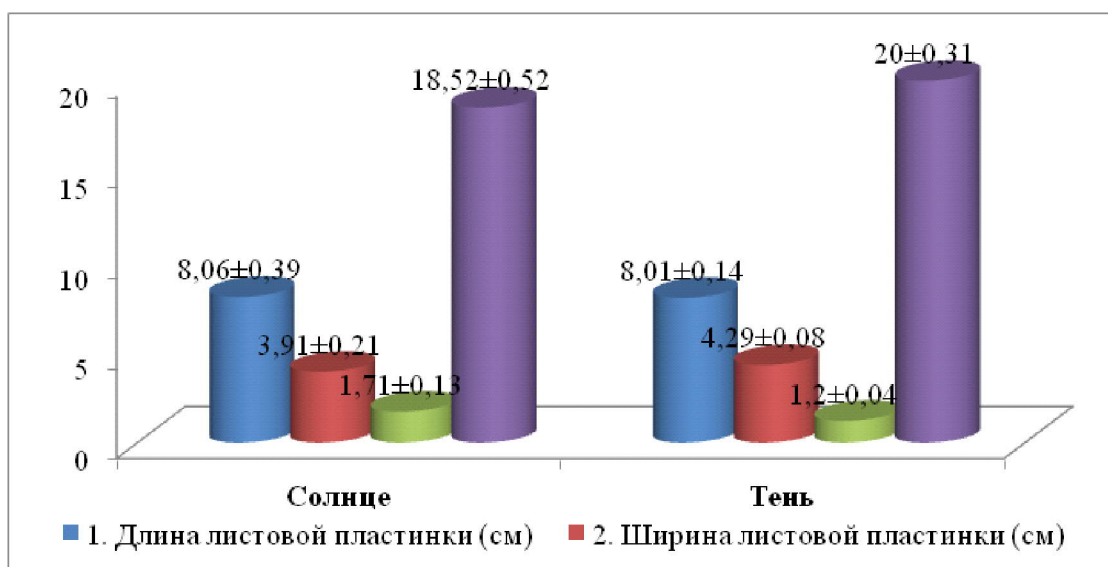


Рис. 1 – Средние значения морфологических признаков листьев *Padus avium* в разных условиях произрастания (солнце–тень).

Проведенные нами исследования позволяют отметить высокий уровень изменчивости морфологических признаков листьев Черемухи обыкновенной, произрастающей в условиях высокой инсоляции – на открытом, хорошо прогреваемом солнце участке: все учтенные признаки имеют коэффициент вариации выше 20%, что говорит о средней и высокой степени изменчивости. Вариация геометрической формы листа является частью пластического отклика растения на действие гетерогенных условий среды и, следовательно, может быть одним из потенциальных механизмов формирования адаптаций [5]. Структура изменчивости признаков листьев вида, произрастающего в затененных условиях, представлена низким уровнем изменчивости (менее 20%) признаков – константные значения: длина (12,47%), ширина (13,8%) листовой пластинки и количество жилок 2-порядка (10,79%), и только длина черешка имеет высокий коэффициент вариации (более 20%) – 22,07% (рис. 2).

Диапазон изменчивости исследованных признаков листьев *Padus avium* в условиях Ботанического сада отражен на рисунках 3 и 4. В условиях открытого солнечного освещения, по сравнению с затененным участком, морфологические признаки листьев исследуемого вида имеют высокие значения: длина и ширина листовой пластинки, количество жилок 2-порядка, стабильные значения имеет длина черешка.

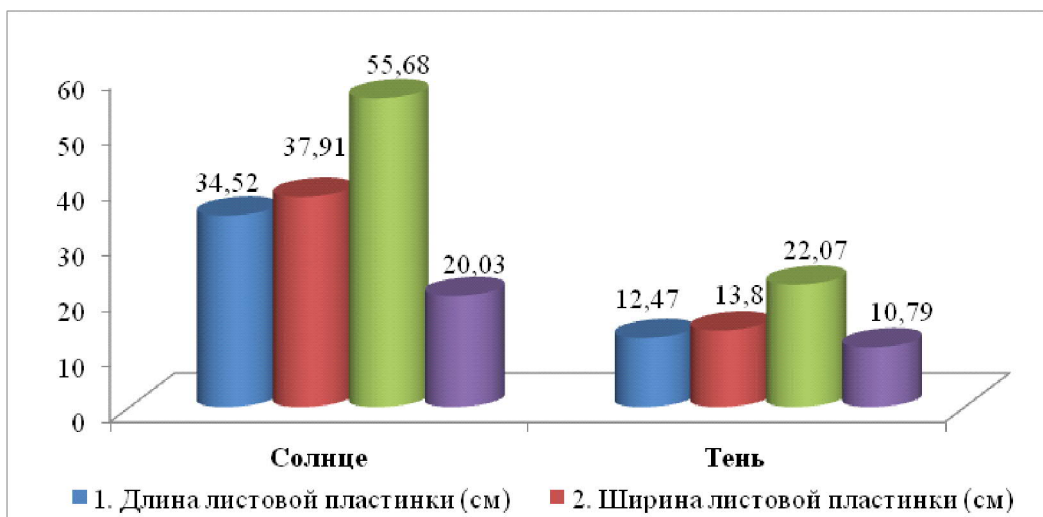


Рис. 2 – Изменчивость морфологических признаков листьев *Padus avium* в разных условиях произрастания (солнце-тень).

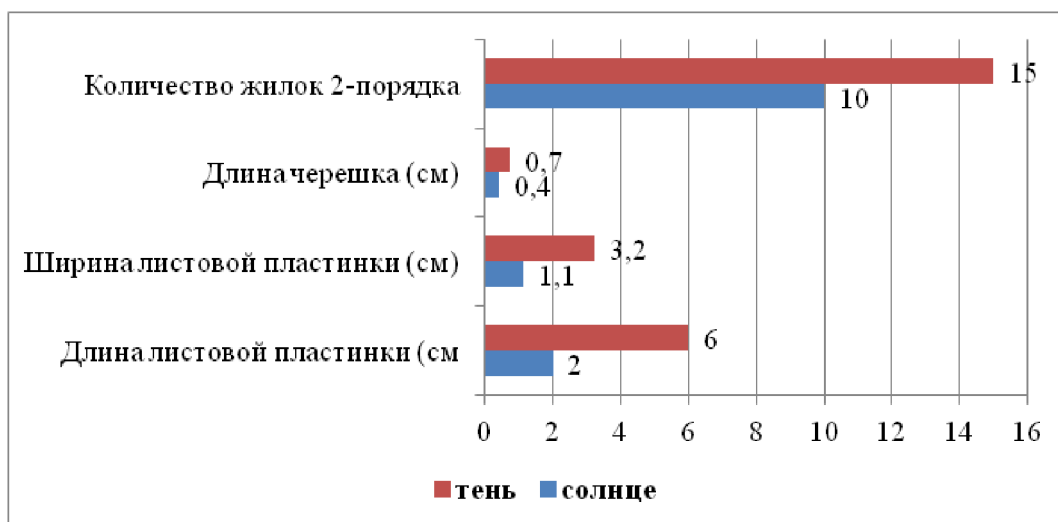


Рис. 3 – Минимальные значения морфологических признаков листьев *Padus avium* (солнце-тень) в условиях Ботанического сада.

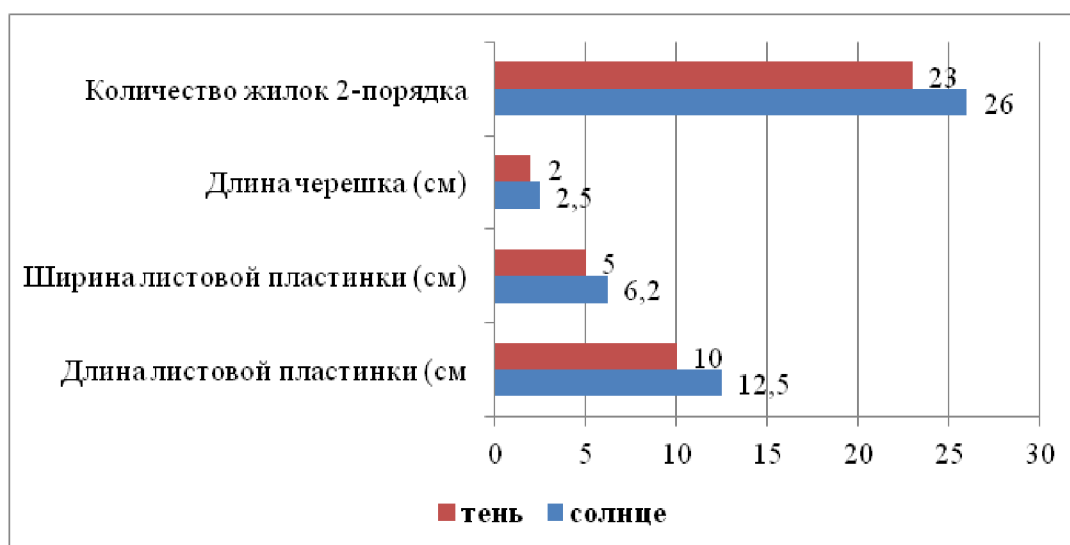


Рис. 4 – Максимальные значения морфологических признаков листьев *Padus avium* (солнце-тень) в условиях Ботанического сада.

Морфология однолетних побегов *Padus avium*. Анализ фенотипической изменчивости исследованных признаков однолетних побегов приведен в табл. 2, рис. 5–8.

Таблица 2 – Средние значения морфологических признаков однолетних побегов *Padus avium*, произрастающих в разных условиях (солнце–тень)

Параметры	Длина побега (см)		Толщина основания побега (см)		Толщина побега под верхушечной почкой (см)		Количество листьев		Количество междоузлий	
	солнце	тень	солнце	тень	солнце	тень	солнце	тень	солнце	тень
Объем выборки (n)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
M	19,30	15,10	2,51	2,47	1,48	1,62	8,97	7,50	7,97	6,50
δ	2,79	2,00	1,13	0,79	0,56	0,49	3,13	2,11	3,13	2,11
$\pm m$	0,33	0,10	0,21	0,14	0,10	0,09	0,57	0,39	0,57	0,39
V (%)	66,26	39,74	44,79	32,07	38,03	30,34	34,96	28,18	39,35	32,51
P (%)	2,10	3,26	2,18	2,86	3,94	1,54	4,38	1,14	3,18	1,94

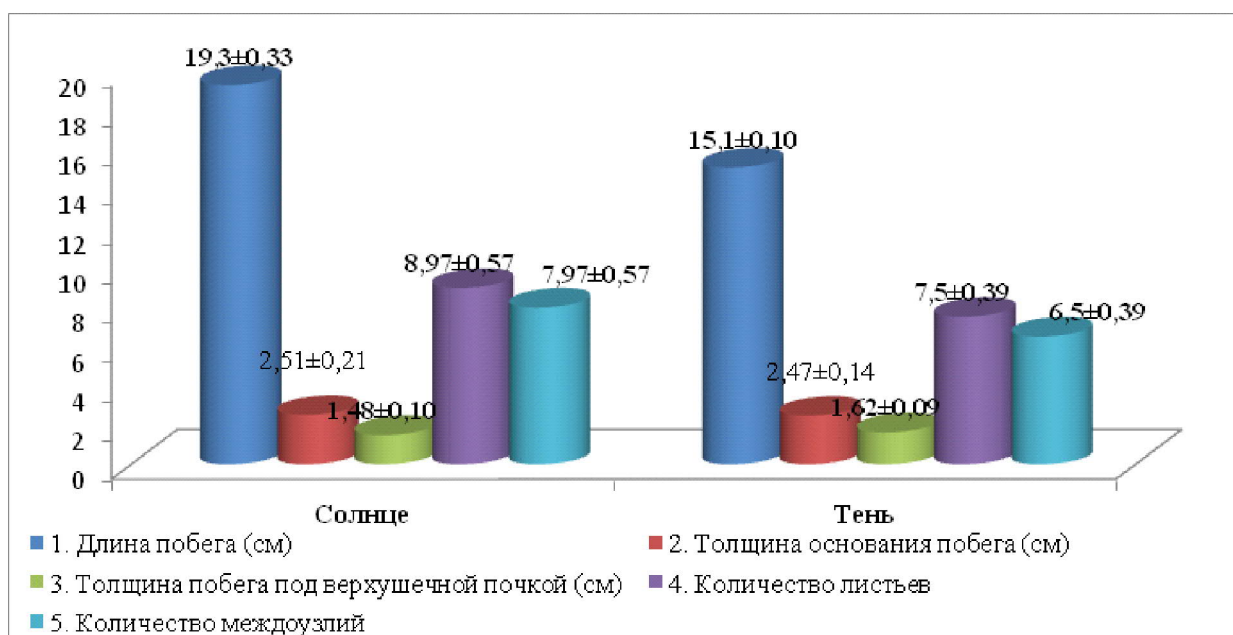


Рис. 5 – Средние значения морфологических признаков однолетних побегов *Padus avium* в разных условиях произрастания (солнце–тень).

По коэффициентам вариации морфологических признаков однолетних побегов – длина побега, толщина основания побега, толщина побега под верхушечной почкой, количество листьев, количество междоузлий – отмечена высокая степень изменчивости всех анализируемых признаков, как в условиях солнечного освещения – от 34 до 66%, так и в затенении – от 28 до 40% (рис. 6).

Padus avium в разных условиях произрастания (солнце–тень).

Иллюстрация абсолютных значений морфологических параметров однолетних побегов *Padus avium* приведена на рис. 7 и 8. Отмечены более высокие значения в условиях солнца, по сравнению с тенью.

Морфология плодов. Черемуха обыкновенная отличается высокой декоративностью во время цветения и плодоношения; морозоустойчива. Лекарственное. Пищевое. Плод черемухи – шаровидная костянка, соцветие – кисть.

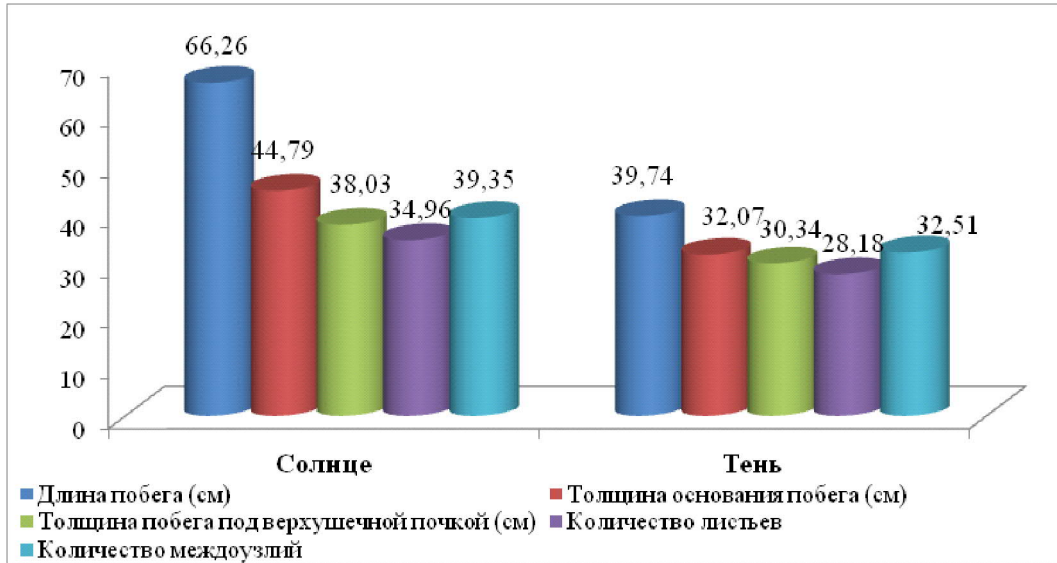


Рис. 6 – Изменчивость морфологических признаков однолетних побегов.

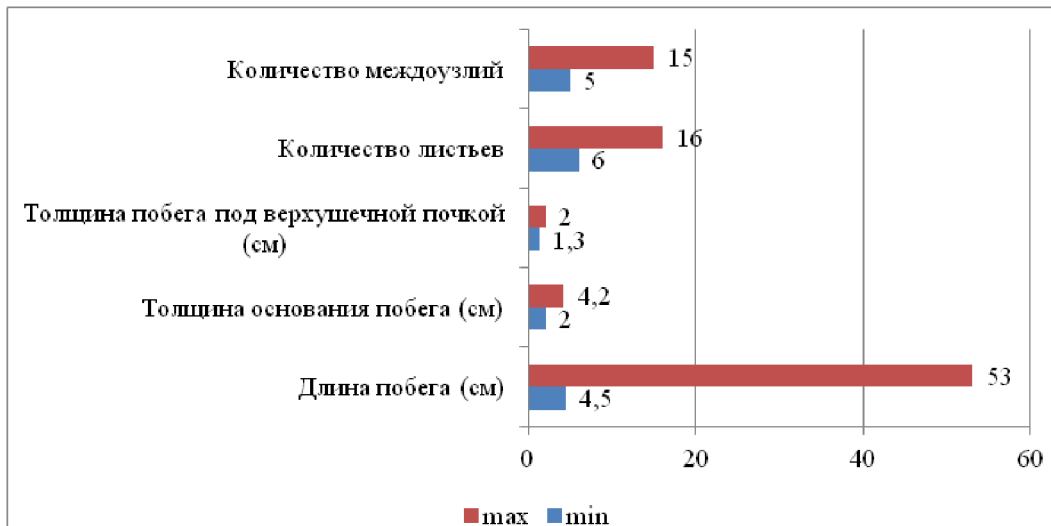


Рис. 7 – Минимальные и максимальные и средние значения морфологических признаков однолетних побегов *Padus avium* в условиях Ботанического сада (солнце).

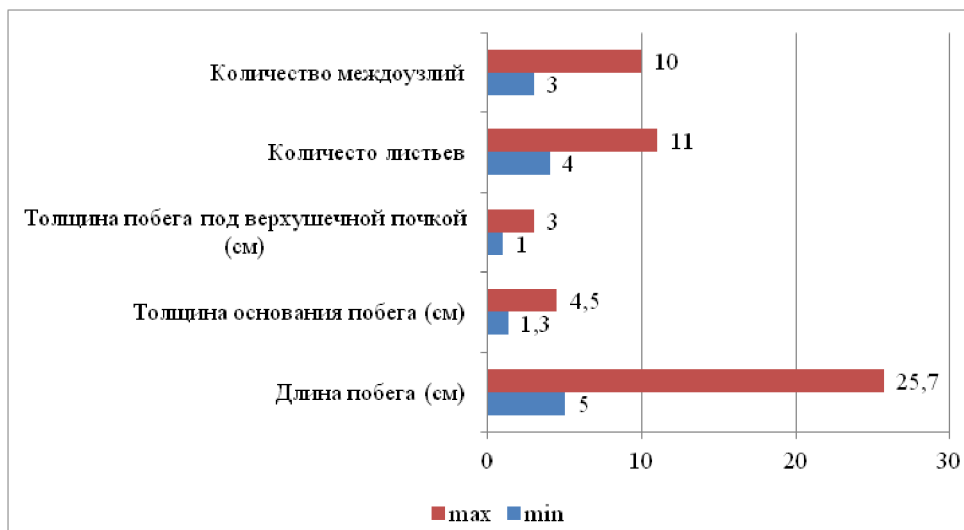


Рис. 8 – Минимальные и максимальные и средние значения морфологических признаков однолетних побегов *Padus avium* в условиях Ботанического сада (тень).

В табл. 3 представлены средние значения статистики изученных параметров плодов *Padus avium*.

Таблица 3 – Средние значения морфологической структуры соцветий *Padus avium*

Параметры	Длина соцветия (кисть) (см)	Количество плодов (соцветия)	Количество листочков соцветия	Длина листочка соцветия (см)	Ширина листочка соцветия (см)	Длина черешка листочка соцветия (см)
n	50	50	50	50	50	50
M	12,9	10,5	2,2	4,5	1,8	1
$\pm\delta$	2	3,9	1,5	0,7	0,4	0,3
$\pm m$	0,3	0,5	0,2	0,1	0,1	0,01
V (%)	15,5	36,9	71	15,3	22,5	29,5
P (%)	2,2	5,2	10	2,2	3,2	4,2

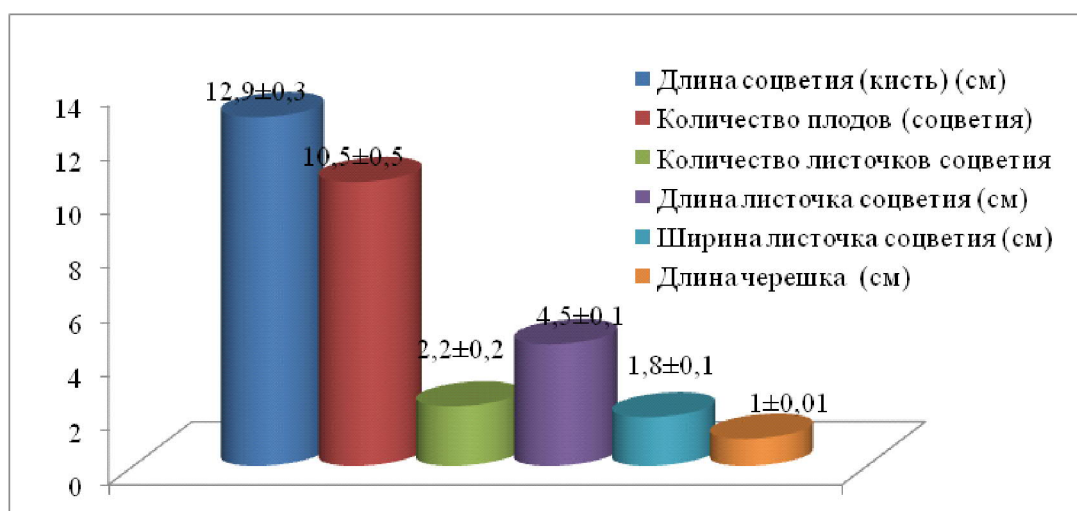


Рис. 9 – Средние значения морфологических признаков соцветий *Padus avium* (солнце) в условиях Ботанического сада, 2017.

Структура изменчивости морфологических параметров плодов (рис. 10) представлена стабильными значениями – длина соцветия ($V=15,5\%$) и длина листочка соцветия ($V=15,3\%$); средними значениями уровня варьирования – ширина листочка соцветия ($V=22,5\%$); высокими значениями – длина черешка листочка соцветия ($V=29,5\%$), количество плодиков соцветия ($V=36,9\%$), количество листочков соцветия ($V=71\%$).

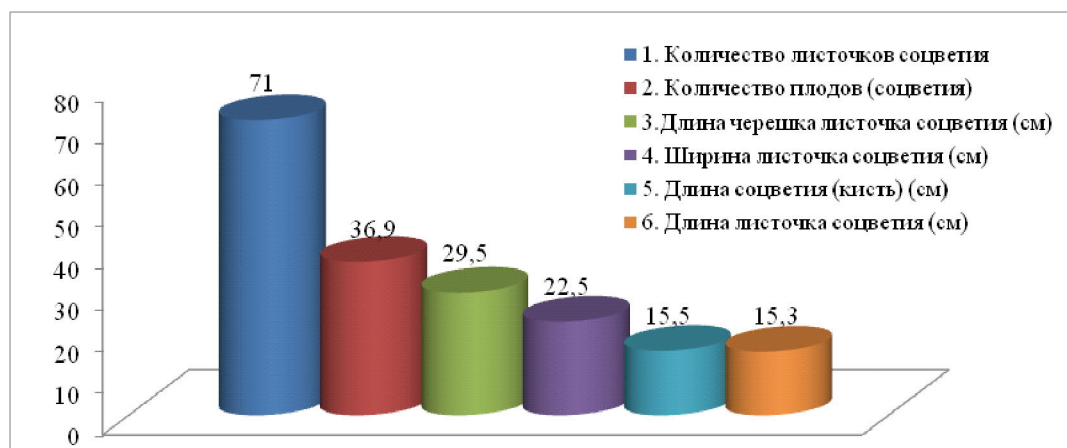


Рис. 10 – Структура изменчивости морфологических признаков соцветий *Padus avium* (солнце) в условиях Ботанического сада.

Минимальные и максимальные абсолютные значения морфологических признаков плодов *Padus avium* (солнце) в условиях Ботанического сада представлены на рис. 11.

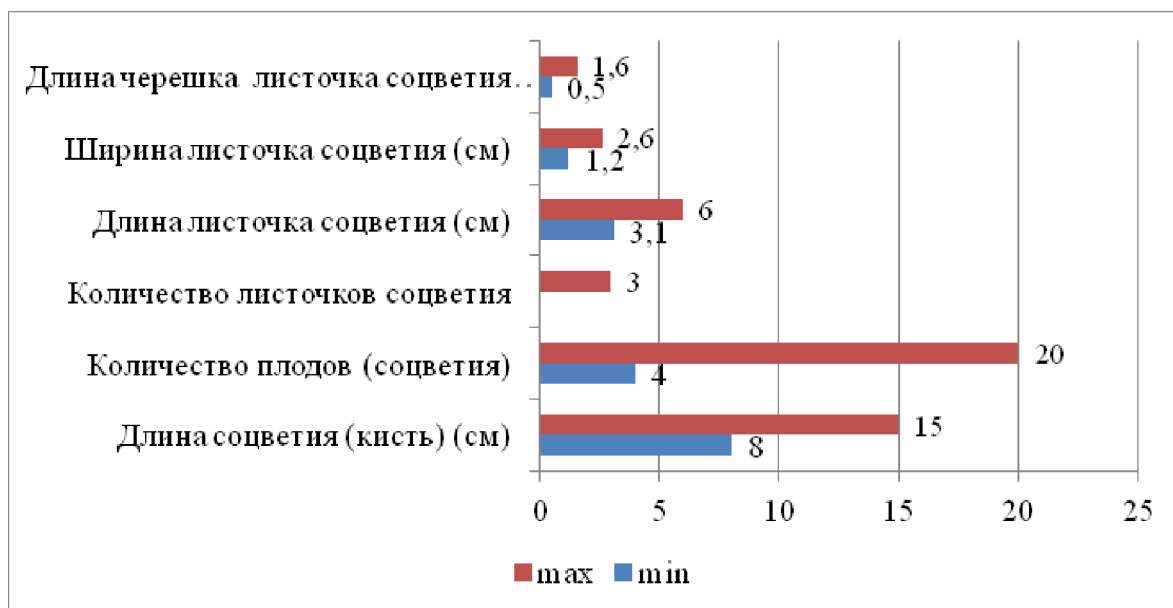


Рис. 11 – Минимальные и максимальные значения морфологических признаков плодов *Padus avium* в условиях Ботанического сада.

Заключение

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

По значению уровня варибельности исследованные признаки можно разделить на группы:

1 группа – стабильные признаки, с коэффициентом вариации до 20%.

2 группа – варьирующие признаки, с коэффициентом вариации выше 20%.

В морфологической структуре листьев *Padus avium* в числе первой группы следует назвать признаки: длину и ширину листовой пластинки, количество жилок 2-порядка у растений, развивающихся в условиях затенения, длина черешка по уровню вариации должна быть отнесена ко второй группе. Морфологические признаки вида в условиях солнца проявляют высокий уровень варибельности: длина листовой пластинки, ширина листовой пластинки, длина черешка, количество жилок 2 порядка.

Анализ по коэффициентам вариации морфологических признаков однолетних побегов показал высокую степень изменчивости всех учтенных признаков, как в условиях солнечного освещения, так и в условиях затенения.

Условия произрастания оказывают существенное влияние на эколого-морфологическую структуру Черемухи обыкновенной, в нашем случае – условия солнечного освещения и затенения. Проходят полный цикл сезонного развития вегетативных и генеративных органов в условиях Ботанического сада КНИИ РАН, те экземпляры *Padus avium*, которые развиваются на открытом для солнца участке. Исследуемые морфологические признаки плодов – ширина листочка соцветия, длина черешка листочка соцветия, количество плодов (в кисти) и количество листочков соцветия – отличаются высоким уровнем варибельности. К стабильным признакам следует отнести длину соцветия (кисть) и длину листочка соцветия (коэффициент вариации до 20%).

Литература

1. Костиков Д.К. Изменчивость морфологических признаков *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch / Д.К. Костиков, Е.В. Банаев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. Т.18. №2. – С. 109-113.
2. Гаджиатаев М.Г. Морфометрические показатели вегетативных и генеративных органов *Nitraria schoberi* L. в Алтауской популяции / М.Г. Гаджиатаев, З.М. Асадулаев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №1. – С. 124-133.

3. Ахкубекова А.А. Особенности морфологической и биохимической адаптации Медуницы мягкой (*Pulmonaria mollis*) к абиотическому стрессу / А.А. Ахкубекова, А.Я. Тамахина // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №3. – С. 98-105.

4. Алихаджиев М.Х. Растения города Грозного / М.Х. Алихаджиев, Р.С. Эржапова, В.Н. Белоус. – Грозный: ЧГУ, 2014. – 160 с.

5. Стрельников И.И. Изменчивость и приспособляемость видов рода фикус (*Ficus L.*) в условиях защищенного грунта в зависимости от адаптаций к макроклимату природных ареалов: дисс. ... канд. биол. наук. - Ростов н/Д, 2017. – 147 С.

6. Митропольский А. К. Элементы математической статистики / А.К. Митропольский. - Л.: 1969. - 273 с.

D.D.Arsanukaev. COMPARATIVE QUANTITATIVE AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ANNUAL *PADUS AVIUM* SHOOTS AND LEAVES IN THE BOTANICAL GARDEN OF CIRAS.

The study of morphological variability allows to reveal regularities of formation of various features and properties of species depending on changing climatic and ecological situation. The research was carried out on the basis of the Botanical garden of CI RAS, located in Staropromyslovsky District of Grozny, Chechen Republic. Annual shoots and leaves were collected in two model areas with different illumination intensity. Morphometric and quantitative parameters of leaves and annual shoots of the studied samples, levels and range of variability are analyzed by the method of variation statistics: the parameters of leaf blades and annual shoots are greatly influenced by environmental conditions. The variability structure of the leaf features in the species grown in shaded conditions is presented by low level of features variability (less than 20%) – constant value: length (12,47%), width (13,8%) of the leaf blade and the number of the second-order veins (10,79%), and only the petiole length has a high variation coefficient (over 20%) – 22,07%. In the open sun, compared to shaded area, morphological leaf features of the studied species have high values: length and width of the leaf blade, number of the second-order veins, the petiole length has stable values. According to the variation coefficients of morphological features of annual shoots – the shoot length, the thickness of the shoot base, the shoot thickness under the apical bud, leaves number, the number of internodes – a high degree of variability of all analyzed features was noted, both in sunlight – from 34 to 66%, and in shading – from 28 to 40%. The variability structure of fruits morphological parameters is represented by stable values – the inflorescence length ($V=15,5\%$) and the inflorescence leaf length ($V=15,3\%$); average values of the variation level – the inflorescence leaf width ($V=22,5\%$); high values – petiole length of the inflorescence leaf ($V=29,5\%$), the number of inflorescence fruitlets ($V=36,9\%$), number of inflorescence leaves ($V=71\%$). Thus, the growing conditions have a significant influence on the ecological and morphological structure of bird cherry.

Keywords: bird cherry, species, morphometric features variability, insolation, variation coefficient.

Арсанукаев Дауд Данильбекович, младший научный сотрудник Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук. 364051, Россия, Чеченская Республика, г. Грозный, Старопромисловское шоссе, 21а. E-mail: arsanukaev_daud@mail.ru

Daud Danilbekovich Arsanukaev, junior researcher of Kh. Ibragimov Complex Research Institute of the Russian Academy of Sciences. 364051, Russia, Chechen Republic, Grozny, 21a Staropromyslovskoye highway. E-mail: arsanukaev_daud@mail.ru

Й Й Й

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 (кегель № 12), через один интервал после ключевых слов на английском языке.

7. Направленная в редакцию статья должна иметь верхнее и нижнее поля – по 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм. Шрифт – Times New Roman, размер кегля 14, межстрочный интервал – полуторный. Абзац автоматический.

Не набирать в формульном редакторе нижний и верхний регистр и иностранные буквы, которые идут в тексте, а только формулы.

В таблицах выравнивать текст. Номер и название таблицы располагать над таблицей в одну строку.

Статьи присылаются на электронный адрес журнала авторами только с личной электронной почты или с электронной почты организации.

8. Публикация статей для всех категорий авторов бесплатна.

9. Поступившие в редакцию материалы авторам не возвращаются.

Редакция оставляет за собой право на воспроизведение поданных авторами материалов (опубликование, тиражирование) без ограничения тиража экземпляров.

REQUIREMENTS
for scientific articles published in the journal «Proceedings of Gorsky State
Agrarian University»

1. Submitted for publication article should reflect brief information of the original theoretical or experimental research.

2. The authors are to be persons who are directly engaged in the research and do the submitted work. They are personally responsible for the reliability of materials (data for 2-3 years, accordance with statistical criteria, etc.), correct sources citation and reference to them.

3. Each article review is performed in two stages. At the first stage, the article is checked in compliance with double-blind peer-review and in the Antiplagiat system. The level of an article originality is to be not less than 70%. Records of the defended theses are allowed, but the level of the article originality as a whole is also to be not less than 70%. If the author of the article is the scientific supervisor of a postgraduate student (applicant), the data of the dissertation work that he uses in the article should be accompanied by a reference to the materials of a postgraduate student's (applicant) articles. The level of the article originality should also not be less than 70%.

If the article meets the formal requirements and has the required percentage of originality, it, together with the review report in the Antiplagiat system is delivered to the specialist in the field – a member of the Editorial board for reviewing. If the review is positive, the article is allowed for publishing.

4. Surname of one author in each issue should not be found more than 2 times.

5. On the first page of the article are indicated in bold: in the left corner - UDC, on the second line – authors' full name (no more than 5); on every other line centrally – the article title (capital letters).

Abstract in compliance with DB Agris (200–250 words) is given in the Russian language on every other line after the article title.

Further key words are typed single-spaced in Russian using italic, bold (no less than 5). The main text of the article is given on every other line after the key words.

6. The article should convey: introduction that reveals the topicality of the considered issue or problem; objects and methods of research; theoretical and experimental parts; results and their discussion (preferably with quantitative data); conclusion or findings (clearly-worded); list of bibliography.

The reference to literary sources is marked with an ordinal number in square brackets, e.g., [1, ..., 4], by the order of reference in the text.

Conclusions are on every other line after the main text. In a line from the conclusions is the list of bibliography formatted according to GOST P 7.05 – 2008 requirements. The volume of the article should be up to 8 computer pages except for speculative or survey articles.

In a single-spaced interval after the list of bibliography abstract in English is given, and then – keywords in English.

Information about the authors (including work place and contact data) is placed at the very end of the article (font size 12) in a single-spaced interval after keywords in English.

7. Submitted to the editorial board article should have top and bottom margins – 20 mm, left – 30 mm, right – 15 mm, Font – Times New Roman, font size - 14, line spacing – sesquilinear. A paragraph is automatic.

Do not type in the formula editor lower and upper case and foreign letters that are in the text, but only formulas.

Justify the text in tables. The number and the title of tables are placed above the table in one line.

Articles should be mailed to the journal's address by authors in person or the organization.

8. All articles delivered by authors are published at no charge.

9. Articles submitted to the Editorial board will not be returned to the authors.

The editorial board reserves the right to reproduce the submitted materials (publication, reproduction) without limitation of copies.

ТРЕБОВАНИЯ К АННОТАЦИИ (РЕФЕРАТУ)

1. Объем реферата должен составлять 1000-2000 знаков (200-250 слов).
2. Название статьи в начале реферата не повторяется.
3. Реферат не разбивается на абзацы и излагается одним сплошным текстом.
4. Структура реферата должна кратко отражать структуру статьи и в обязательном порядке содержать: вводную часть; место проведения исследований; результаты исследования.
 - 4.1. Вводная часть по объёму должна быть **минимальна**.
 - 4.2. Место проведения исследований уточняется до области, края.
 - 4.3. Изложение результатов должно содержать **конкретные сведения** (выводы, рекомендации и т.д.)
5. В пределах реферата допускается введение сокращений, когда понятие из 2-3 слов заменяется аббревиатурой из соответствующего количества букв. Первый раз словосочетание приводится полностью, а аббревиатура указывается рядом в скобках.

Числительные, если не являются первым словом, передаются цифрами.

Использование аббревиатуры и сложных элементов форматирования (например, верхних и нижних индексов) не допускается.

Категорически не допускаются вставки через меню «Символ», знак разрыва строки, знак мягкого переноса, автоматический перенос слов.
6. При переводе реферата на английский язык не допускается использование машинного перевода. Все русские аббревиатуры приводятся в расшифрованном виде, если у них нет устойчивых аналогов на английском языке (например: ВТО-WTO; ФАО-FAO и т.д.).

REQUIREMENTS FOR ABSTRACTS

1. The body of the abstract should be 1000-2000 characters (about 200-250 words).
2. The article title is not repeated at the beginning of the abstract.
3. The abstract is not broken into paragraphs and outlines with one straight text.
4. The structure of the abstract should briefly reflect the structure of the article and is mandatory to include: introduction; the place and results of research.
 - 4.1. The introduction should be minimal.
 - 4.2. The place for research is specified to the area and the region.
 - 4.3. The results outline should contain specific information (findings, recommendations, etc.)
5. Within the abstract abbreviations are available permits when the concept of 2-3 words is replaced by the abbreviation of the appropriate number of letters. The first time the phrase is given completely but the abbreviation is indicated nearby in brackets.

Numerals, if are not the first word, are written with figures.

Using abbreviations and complex formatting elements (such as superscript and subscript) is not allowed.

It is strongly not allowed using the insert menu “Symbol”, line break, soft hyphen, the automatic hyphenation.
6. When the translating the abstract into English do not use machine translation.

All Russian abbreviations are decoded, if they have no stable analogues in English (for example ВТО-WTO; ФАО-FAO, etc.).



Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Подписано в печать 11.12.2019 г. Дата выхода в свет 25.12.2019 г. Бумага писчая.
Печать трафаретная. Гарн. шрифта Times New Cyr. Бумага 60x84 1/8.
Усл.печ.л. 28. Тираж 500. Заказ 83.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.
Типография ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет»