

ИЗВЕСТИЯ

Горского государственного
аграрного университета

Том 56

ISSN 2070-1047

часть 2

научно-теоретический журнал
основан в 1922 году



Владикавказ 2019

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

ISSN 2070-1047

№56(2) 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

УДК 63(06)
ББК 40я5

№ 56 (ч.2) ИЗВЕСТИЯ Горского государственного аграрного университета	Volume 56/2 PROCEEDINGS of Gorsky State Agrarian University
<p>Научно-теоретический журнал Основан в 1922 году Выходит один раз в квартал 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:</p> <p>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 Гадазонов Р.Х. – д.в.н., профессор (Россия); Насибов Ф.Н. – д.б.н., профессор (Азербайджан); Чеходарили Ф.Н. – д.в.н., профессор (Россия).</p> <p>Агроинженерия Жалнин Э.В. – д.т.н., профессор, академик МАПО; Григорян Ш.М. – д.т.н., профессор, академик Р.А. (Армения); Кудзаев А.Б. – д.т.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 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:</p> <p>Agronomy L.N. Petrova – Doctor of Agriculture, professor, academician of Russian Academy of Sciences; O.A. Georgieva – CSc. (Agriculture), associate professor (Bulgaria); A.Kh. Kozhyrev 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. Radchickov – 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. Chekhodaridli – Doctor of Veterinary Sciences, professor, (Russia).</p> <p>Agricultural Engineering E.V. Jalnin – Doctor of Engineering, professor, academician of International Academy of Pedagogical Education (Russia); Sh.M. Grigoryan – Doctor of Engineering, professor, academician of R.A. (Armenia) A.B. Kudzaev – Doctor of Engineering, 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 Э.К., Дорохова О.М. Верстка – Золотарёва В.А. Перевод – Басаева М.Дэ.</p>	<p>Correctors – Z.K. Kulova, O.M. Dorokhova Make up – V.A. Zolotoreva Translation – M.D. Basaeva</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. Адрес редакции: 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. ФГБОУ ВО Горский ГАУ. Тел. (8672) 53-40-29. E-mail: izvestiaggau@mail.ru. 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. 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. 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>

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Агрономия

Дзанагов С.Х., Сиукаева Ф.Т., Дзанагов Т.С. Влияние нетрадиционных удобрений на урожайность и структуру урожая амаранта на черноземе выщелоченном	7
Езаов А.К., Шонтуков Э.З. Способ выращивания сорта томата черри со сливками с использованием светодиодного досвечивания	12
Селиванова В.Ю. Влияние метеоусловий года на урожайность озимой пшеницы, возделываемой по классическим обработкам в аридной зоне Нижнего Поволжья	17
Семиначенко Е.В. Водопотребление и урожайность озимой пшеницы в севооборотах с чистым и сидеральным паром в условиях Нижнего Поволжья	22
Сторчак И.Г., Ерошенко А.А. Особенности роста и развития растений озимой пшеницы в различных почвенно-климатических зонах	26
Морозов Н.А., Хрипунов А.И., Общия Е.Н. Продуктивность зернопропашного звена в шестипольных зерновых севооборотах с чистым и занятым паром	32
Гулянов Ю.А. Пути повышения эффективности использования солнечных ресурсов посадками топинамбура при экологической оптимизации степных агроландшафтов	37
Семенюк О.В. Влияние комплексных жидких органоминеральных удобрений на зимостойкость растений озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края	42
Дзанагов С.Х., Бестаев В.В., Лазаров Т.К., Цуциев Р.А. Плодородие почв Северной Осетии–Алании	48
Труфанов А.М. Динамика изменения численности педобионтов при агротехническом воздействии различной интенсивности	54

Зоотехния

Тукфатулин Г.С., Гогаев О.К., Годжиев Р.С. Использование сои в рационах высокопродуктивных коров	62
Рехлецкая Е.К., Дымков А.Б. Морфологический состав яиц перепелов пород японская, фараон и тexasская белая	66

Колокольникова Т.Н., Дымков А.Б., Рехлецкая Е.К. Прием увеличения срока сбора инкубационных яиц мясных кур	71
Темираев Р.Б., Пех А.А. Физиологические особенности роста внутренних органов лабораторных животных при использовании в качестве биологически активной добавки в пищу крапивы двудомной, произрастающей в различных районах РСО–Алания	78
Ногаева В.В. Молочная продуктивность коров разного генотипа	81
Калоев Б.С., Новиков Д.Д. Переваримость питательных веществ при использовании льняного жмыха в кормлении перепелов	84
Дунина В.А. Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при разных вариантах подбора	89
Лапина М.Н., Ковалева Г.П., Сулыга Н.В., Витол В.А. Влияние голштинизации на продуктивные и воспроизводительные качества скота ярославской породы в Ставропольском крае	92
Псахциева З.В., Юрина Н.А., Каиров В.Р. Сорбенты различного происхождения в комбикормах для цыплят-бройлеров	96

Ветеринария

Чеходариди Ф.Н., Апостолиди К.Ю., Персаев Ч.Р., Персаева Н.С. Изучение острой и хронической токсичности персиковой мази на лабораторных животных	100
--	-----

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Газзаева А.А., Хмелевская А.В., Черчесова С.К. Результаты идентификации биохимического состава ягод бузины черной (<i>Sambucus nigra</i> L.) ...	107
Гусалова М.И., Хмелевская А.В., Черчесова С.К. Изучение химического состава плодов боярышника кроваво-красного (<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.) и шиповника коричневого (<i>Rosa cinnamomica</i> L.)	111
Ахкубекова А.А., Тамахина А.Я. Мониторинг современного состояния ценопопуляций и биоресурсный потенциал <i>Pulmonaria mollis</i> в экотопах Кабардино-Балкарии	115
Шахбиев И.Х., Шахбиев Х.Х., Биттиров А.М. Влияние печеночных трематод <i>Dicrocoelium lanceatum</i> на реализацию биоресурсного потенциала мясной продуктивности крупного рогатого скота абердин-ангусской породы	122
Шахбиев И.Х., Джабаева М.Дж., Мантаева С.Ш., Шахбиев Х.Х., Биттиров А.М. Влияние печеночных трематод <i>Dicrocoelium lanceatum</i> на реализацию биоресурсного потенциала молочной продуктивности коров голштинской породы	127
Хабиров А.Д., Магомедов М.А. Роль экспозиции склона в структуре изменчивости признаков семенной продуктивности <i>Astragalus fissuralis</i> Alexeeenko в условиях культуры во внутреннегорном Дагестане	131



CONTENTC

AGRICULTURAL SCIENCES

Agronomy

- S.Kh. Dzanagov, F.T. Siukaeva, T.S. Dzanagov**
Effect of nonconventional fertilizers on amaranth yield and yield structure on leached chernozem 7
- A.K. Ezaov, E.Z. Shontukov**
Method of growing cherry and cream tomatoes variety using led lighting 12
- V.Yu. Selivanova**
Influence of meteorological conditions over a year on the yield of winter wheat cultivated according to the classic tillage in the arid zone of the Lower Volga region 17
- E.V. Seminchenko**
Water use and yield of winter wheat in crop rotations with naked and green-manured fallow in the Lower Volga region 22
- I.G. Storchak, A.A. Eroshenko**
Characteristics of growth and development of winter wheat plants in different soil-climatic zones 26
- N.A. Morozov, A.I. Khripunov, E.N. Obschiya**
Productivity of grain link in six-field grain naked and seed fallow crop rotations 32
- Yu.A. Gulyanov**
Ways to increase efficiency of using solar resources by planting jerusalem artichoke during ecological optimization of steppe agricultural landscapes 37
- O.V. Semenyuk**
Influence of complex liquid organo-mineral fertilizers on hardiness of winter wheat in the unstable moistening zone of Stavropol territory 42
- S.Kh. Dzanagov, V.V. Bestaev, T.K. Lazarov, R.A. Tsutsiev**
Fertility of soils in the Republic of North Ossetia–Alania 48
- A.M. Trufanov**
Changes in the number of pedobionts under agronomic influence of different intensity 54

Zooengineering

- G.S. Tukfatulin, O.K. Gogaev, Rd.S. Godzhiev**
Use of soybean in diets of highly productive cows 62
- E.K. Rekhletskaia, A.B. Dymkov**
Eggs morphological composition of Japanese, Pharaoh and Texas white quails 66
- T.N. Kolokolnikova, A.B. Dymkov, E.K. Rekhletskaia**
The way of increasing the period to collect atching eggs of meat chickens 71

R.B. Temiraev, A.A. Pekh Physiological growth characteristics of internal organs of laboratory animals when using great nettle that grows in different regions of North Ossetia–Alania as biologically active additives in food	78
V.V. Nogaeva Milk yield of cows with different genotypes	81
B.S. Kaloev, D.D. Novikov Nutrient digestibility when using linseed cake in quails feeding	84
V.A. Dunina Reproductive qualities of large white sows under different selection variants	89
M.N. Lapina, G.P. Kovaleva, N.V. Sulyga, V.A Vitol Influence of holsteinization on productive and reproductive qualities of yaroslavl cattle in the Stavropol territory	92
Z.V. Pskhatsieva, N.A. Yurina, V.R. Kairov Sorbents of different origin in mixed feeds for broiler chickens	96

Veterinary medicine

F.N. Chekholdaridi, K.Yu. Apostolidi, CH.R. Persaev, N.S. Persaeva Study of acute and chronic toxicity of peach ointment on laboratory animals	100
--	-----

BIOLOGICAL SCIENCES

A.A. Gazzaeva, A.V. Khmelevskaya, S.K. Cherchesova Identification results of black elder (<i>Sambucus nigra</i> L.) biochemical composition	107
M.I. Gusalova, A.V. Khmelevskaya, S.K. Cherchesova Studying the chemical composition of blood-red hawthorn (<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.) and cinnamon rose (<i>Rosa Cinnamomica</i> L.) fruits	111
A.A. Akhkubekova, A.Ya. Tamakhina Monitoring of the current state of cenopopulations and bioresource potential of <i>Pulmonaria mollis</i> in ecotopes of the Kabardino-Balkar Republic	115
I.Kh. Shakhbiev, Kh.Kh. Shakhbiev, A.M. Bittirov Influence of hepatic trematodes <i>Dicrocoelium lanceatum</i> on realizing bioresource potential of meat productivity of aberdeen angus cattle	122
I.Kh. Shakhbiev, M.Dzh. Dzhabaeva, S.Sh. Mantaeva, Kh.Kh. Shakhbiev, A.M. Bittirov Influence of hepatic trematodes <i>Dicrocoelium Lanceatum</i> on realizing bioresource potential of milk productivity of holstein cows	127
A.D. Khabibov, M.A., Magomedov Role of the slope exposition in variability structure of <i>Astragalus fissuralis</i> Alexeenko seed production features under the culture conditions in innermountain Dagestan	131





СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

АГРОНОМИЯ

УДК 631.811:633.39

Дзанагов С.Х., Спункаева Ф.Т., Дзанагов Т.С.

ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРУ УРОЖАЯ АМАРАНТА НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ

Наряду с традиционными минеральными и органическими удобрениями представляют интерес и местные нетрадиционные – цеолит и спиртовая зерновая барда, которые характеризуются комплексным содержанием микро-, макроэлементов и органических веществ (барда), а также сравнительной дешевизной и доступностью для потребителя. Изучение их эффективности проводилось на землях Горского госагроуниверситета в 2009–2010 гг. в полевом опыте при выращивании амаранта сорта Шунтук. Установлено, что изучаемые удобрения оказали положительное влияние на рост растений в высоту и формирование листьев; при этом лучшими по высоте и облиственности были барда в сочетании с известью и известью + $N_{30}P_{30}K_{30}$. Усиление ростовых процессов под действием изучаемых удобрений приводило к формированию более высокой урожайности по сравнению с контролем. Наибольший урожай сухой зеленой массы получен по барде 5 т/га+3 т/га известь+ $N_{30}P_{30}K_{30}$ (6,5 т/га, прибавка 4,6 т/га), на втором месте вариант с бардой на фоне извести. Удвоение дозы NPK оказало положительное влияние на урожайность амаранта – оно достоверно повысило ее на 0,3 т/га. Аналогичное действие проявило удвоение дозы цеолита с 2,5 до 5,0 т/га. Все изучаемые удобрения, кроме вариантов цеолит 2,5 т/га и двойной дозы NPK, оказались экономически выгодными, то есть позволяют получить условно чистый доход в пределах 450–4640 руб./га при рентабельности от 42,9 до 634,7%.

Ключевые слова: цеолит, барда спиртовая, зеленая масса, известь, метелка, масса семян, прибавка урожая, затраты, рентабельность.

Введение. Применение удобрений является одним из наиболее эффективных приемов повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Обеспечивая растения необходимыми питательными элементами, они усиливают рост растений, формирование вегетационных органов и тем самым способствуют повышению урожайности и качества растительной продукции. Однако, в насто-

ящее время, в связи с дороговизной минеральных удобрений и недостаточным внесением органических удобрений в почву, актуальным является проблема изыскания более дешевых и более доступных агрохимических средств. Такими служат природные агоруды (цеолиты) и спиртовая барда (отход спиртопроизводящей промышленности), эффективность применения которых недостаточно изучена [1-3].

Природные цеолиты обладают высокой ионообменной способностью и оказывают существенное влияние на распределение азота в системе почва-растение-удобрение. Их применение основано на адсорбционных, молекулярно-ситовых и сменно-обменных свойствах. Свойства цеолитов – адсорбционные, каталитические и пролонгирующие. Благодаря им, а также наличию макро- и микро-элементов они могут служить регуляторами физико-химических свойств почвы, способны удерживать гумусовые вещества и питательные элементы удобрений; они способствуют развитию корневой системы и предотвращают вымывание питательных элементов в грунтовые воды [7, 10].

Амарант – культура, хорошо использующая питательные вещества, поэтому очень отзывчива на внесение удобрений. По выносу питательных веществ из почвы амарант превосходит другие культуры. Так, вынос азота составляет 150-160 кг в расчете на 10 т сухого вещества; значителен вынос и других питательных веществ. Амарант – высокоурожайная культура, способная формировать урожай зеленой массы порядка 60-80 т/га, а семян – от 0,8 до 2,2 т/га. Ценным он является и по биохимическому составу: белка в зеленой массе содержится до 24%, а в семенах до 19%, причем белок хорошо сбалансирован по аминокислотному составу [6, 8, 9].

Целью исследования является установление эффективности применения в качестве удобрения цеолита местного происхождения и спиртовой зерновой барды при выращивании амаранта на черноземе выщелоченном в условиях лесостепной зоны РСО–Алания.

Методика исследований. Изучаемый вопрос, на наш взгляд, актуален, имеет важное научное и практическое значение, поэтому в 2009–2010 гг. на опытном поле Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного сельского хозяйства (СКНИИГПСХ) был проведен полевой опыт.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, имеет слабокислую реакцию ($pH_{\text{сол.}} = 5,8 - 6,0$), содержание гумуса в пахотном слое по Тюрину 4,5-6,0%, сумма поглощенных оснований 33-37 мг-экв./100 г почвы, валового азота 0,24–0,45, фосфора 0,2–0,3, калия 1,6–2,3%, подвижных форм азота 4–10, фосфора 5–14, калия 15–16 мг/100 г почвы [3, 4].

Схема полевого опыта представлена в таблице 1. Повторность в опыте 4-кратная, площадь делянки 30 м², расположение вариантов рендомизированное. Высевали амарант сорта Шунтук с междурядьями 70 см. В качестве удобрений применяли нитроаммофоску, зерновую спиртовую барду, известь-пушонку для нейтрализации кислотности барды, цеолит Заманкульского месторождения (местный) в тонкоразмолом виде; удобрения вносили дробно в 2 срока: основное удобрение под вспашку (РК, цеолит, спиртовую барду, известь), азот перед посевом под культивацию. Посев, уход за посевами, внесение удобрений и учет урожая были произведены вручную. Для определения биометрических показателей были отобраны растительные образцы по 15 штук с делянки со всех повторностей опыта. Для изучения структуры урожая отдельно были взвешены метелки амаранта и семена.

Погодные условия в течение вегетации по годам были неодинаковыми: наиболее благоприятным по условиям увлажнения был 2008 год, значительно хуже они сложились в 2009 и особенно в 2010 годах, когда длительная засуха в течение июля-августа способствовала сильному иссушению почвы и торможению ростовых процессов. Чернозем выщелоченный опытного поля особенно сильно подвержен иссушению из-за того, что на глубине 60-80 см подстилается галечником, и нисходящий ток дождевой воды быстро фильтруется в галечниковый слой, теряясь для растений.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что все удобрения положительно влияли на ростовые процессы, увеличивая по сравнению с контролем высоту растений и количество листьев. При средней высоте на контроле 104,1 см по удобрённым вариантам она колебалась в пределах 118,3 – 129,2 см, а количество листьев – от 14,9 до 18,7 шт., при показателе на контроле 12,7 шт. Из удобрённых вариантов преимущество имело сочетание барды, извести и $N_{30}P_{30}K_{30}$ – соответственно 129,2 см и 18,7 шт.

Положительное действие изучаемых удобрений не могло не сказаться на структуре урожая (табл. 1). При среднем весе метелки на неудождённом контроле 133 г на удобрённых он колебался в пределах 263-824 г.

Таблица 1 – Структура и урожайность амаранта в зависимости от удобрений

№ п/п	Вариант	Масса 1-ой метелки, г	Масса семян, кг	Урожайность сухой зеленой массы, т/га	Прибавка урожая	
					т/га	%
1	Контроль (б/уд.)	133	7,9	1,9	-	-
2	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	428	23,7	2,9	1,0	52,6
3	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	546	42,4	3,2	1,3	68,4
4	Цеолит, 2,5 т/га	263	29,1	2,1	0,2	10,5
5	Цеолит, 5 т/га	381	32,5	3,3	1,4	73,7
6	Барда, 5 т/га	568	39,7	4,3	2,4	126,3
7	Барда 5 т/га + 3 т/га известь	702	57,1	5,4	3,5	184,2
8	Барда 5 т/га + 3 т/га известь + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	824	64,3	6,5	4,6	242,1
	НСР _{0,5}			0,2		

При внесении N₃₀P₃₀K₃₀ вес одной метелки увеличился в среднем на 222%, а при удвоении этой дозы – на 310%. Применение цеолита оказалось менее эффективным, что не удивительно, так как в нем отсутствует азот, наиболее важный элемент формирования урожая. При этом можно отметить преимущество более высокой нормы 5 т/га. Наибольшую массу метелки обеспечивали варианты с участием барды, при этом положительным было добавление к ней извести и N₃₀P₃₀K₃₀.

Положительное действие удобрений на массу одной метелки, как видно из данных табл. 1, обеспечило соответствующее действие и на массу семян, которая значительно превзошла контроль. Двойная доза NPK превосходила не только контроль, но и обе дозы цеолита и отдельно внесенную барду. Она уступала лишь сочетанию барды с известью и тройному сочетанию барды с известью и N₃₀P₃₀K₃₀.

Улучшение показателей структуры урожая в конечном счете положительно отразилось на урожайности не только семян, но и зеленой массы. Если на контроле она составила лишь 1,9 т/га, то на удобренных вариантах она заметно возростала. Менее эффективными были варианты с цеолитом, особенно с одинарной нормой 2,5 т/га. Их отчетливо превосходили варианты с NPK. Однако наибольшую урожайность обеспечили варианты с бардой как отдельно внесенной, так и в сочетании с известью и N₃₀P₃₀K₃₀. По одной барде прибавка урожая была в 1,34 раза больше, чем по N₆₀P₆₀K₆₀. Очевидно барда, как органическое удобрение, содержащее ряд макро- и микроэлементов, оказывала стимулирующее действие на ростовые процессы и формирование зеленой массы. Добавление к ней извести тоже было положительным, так как она способствовала нейтрализации кислотности барды и самой почвы. Сравнение 2 и 8 вариантов подтверждает эффективность сочетания барды с известью – прибавка урожая составила 3,6 т/га. Полученные результаты указывают на то, что наибольшую урожайность зеленой массы (6,5 т/га) способно обеспечить тройное сочетание – барда + известь + N₃₀P₃₀K₃₀.

Рациональная экономика предполагает получение производимой продукции с наименьшими затратами, что требует определения экономической эффективности применения удобрений. Вносимые в почву удобрения служат не только непосредственной пищей для растений, но и повышают эффективное плодородие почвы наряду с повышением урожайности возделываемой культуры. При этом их использование должно быть экономически оправданным.

Следует отметить, что цеолит, барда и известь являются нетрадиционными удобрениями, и их цены, затраты на внесение в почву нигде не конкретизированы. То же самое касается стоимости зеленой массы амаранта, цеолита, спиртовой барды, затрат на уборку и перевозку дополнительного урожая, полученного за счет применения удобрений. Испытывая большие затруднения по этим вопросам, мы использовали для расчетов литературные данные [5].

Наши расчеты экономической эффективности применения изучаемых удобрений показали (табл. 2), что двойная доза NPK, хотя и дала более высокую прибавку урожая, чем одинарная, оказалась экономически не рентабельной. То же самое следует сказать и об одинарной дозе цеолита: затраты были больше, чем стоимость прибавки урожая, то есть чистый доход отсутствовал. Остальные удобренные варианты были экономически выгодными.

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения удобрений под амарант

Вариант	Внесенное удобрение, кг/га	Стоимость удобрений, затраты на их внесение, руб./га	Затраты на уборку и перевозку дополнительного урожая, руб./га	Всего затрат, руб./га	Прибавка урожая, т/га	Стоимость прибавки, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	90	950	100	1050	1,0	1500	450	42,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	180	1900	130	2030	1,3	1950	-80	-
Цеолит, 2,5 т/га	2500	500	10	510	0,2	300	-210	-
Цеолит, 5 т/га	5000	1000	140	1140	1,4	2100	960	84,2
Барда, 5 т/га	5000	250	240	490	2,4	3600	3110	634,7
Барда + известь 3 т/га	5000 + 3000	850	350	1200	3,5	5250	4050	337,5
Барда + известь + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5000 + 3000 + 90	1800	460	2260	4,6	6900	4640	205,3

Примечание: затраты на внесение 1 ц нитроаммофоски – 500 руб., 1 ц цеолита – 200 руб., на 1 т барды (ориентир на навозную жижу) 50 руб., на 1 т извести 200 руб. (ориентир на цеолит), на уборку и перевозку дополнительного урожая за 1 т – 100 руб., стоимость прибавки урожая за 1 т – 1500 руб.

Наибольшую рентабельность показало внесение одной барды 5 т/га. Применение ее в сочетании с известью дало более высокую прибавку урожая (3,5 т/га), однако рентабельность при этом снизилась за счет более высоких затрат на применение извести. Наибольший условно чистый доход получен по сочетанию барды с известью и одинарной дозой NPK – 4640 рублей/га при рентабельности 205,3%. Этот вариант считаем наиболее перспективным для внедрения в производство. Он позволяет получать высокий урожай зеленой массы амаранта при одновременной утилизации спиртовой барды и повышении плодородия почвы за счет обогащения ее органическим веществом.

Выводы

1. Амарант – культура, хорошо отзывчивая на удобрение: изучаемые удобрения оказали положительное влияние на рост растений в высоту и формирование листьев; при этом лучшими по высоте и облиственности были 7-й и 8-й варианты, то есть барда в сочетании с известью и известью + N₃₀P₃₀K₃₀.

2. Усиление ростовых процессов под действием изучаемых удобрений в конечном счете приводило к формированию более высокой урожайности по сравнению с контролем. Наибольший урожай сухой зеленой массы получен по 8-му варианту (6,5 т/га, прибавка 4,6 т/га), на втором месте вариант с бардой на фоне извести.

3. Удвоение дозы NPK оказало положительное влияние на урожайность амаранта - оно достоверно повысило ее на 0,3 т/га. Аналогичное действие проявило удвоение дозы цеолита с 2,5 до 5,0 т/га.

4. Все изучаемые удобрения, кроме вариантов цеолит 2,5 т/га и двойной дозы NPK, оказались экономически выгодными, то есть позволяют получить условно чистый доход в пределах 450-4640 руб./га при рентабельности от 42,9 до 634,7%.

Литература

1. Дворянкин Е.А. Совместное применение цеолитов и гербицидов на сахарной свекле / Е.А. Дворянкин // Земледелие. 2002. №6. – С. 25-26.
2. Дзанагов С.Х. Эффективность удобрений в севообороте и плодородие почв / С.Х. Дзанагов. - Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 1999. – 363 с.
3. Дзанагов С.Х. Влияние различных удобрений на ростовые процессы и урожайность рапса ярового на черноземе выщелоченном РСО–Алания / С.Х. Дзанагов, Д.А. Черджиев, А.Б. Томаев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №3. – С.10-15.
4. 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.
5. Есаулко А.Н., Агеев В.В., Гречишкина Ю.И. и др. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей: учебное пособие. М.: Колос, Ставрополь: изд. АГРУС, 2008. – 260 с.
6. Караев А.Х. Амарант – богатый источник протеина и аминокислот / А.Х. Караев, И.Д. Тменов. - Владикавказ: Горский ГАУ, 1998. – 75 с.
7. Марчук Г.П. Использование природных цеолитов при выращивании лекарственных культур / Г.П. Марчук, А.В. Пушкина, М.Н. Бутковская // Мат. IV междунар. симп. «Новые нетрадиционные растения и перспективы их использования». Москва-Пушино: РУДН, 2001. – С. 82-88.
8. Романенко Т.А. Кормовые растения России / Т.А. Романенко, И.А. Тютюников, П.А. Гончаров. - М.: ЦИНАО, 1999. – С. 128-130.
9. Утеуш Ю.А. Новые перспективные кормовые культуры / Ю.А. Утеуш. - Киев: Наукова ДУМКА, 1991. – С. 143-153.
10. Цогоев В.Б. Ирлит (Осетинский камень) как эффективная кормовая добавка животным и птицам и субстрат песчаных почв в растениеводстве для повышения продуктивности и улучшения экологической обстановки / В.Б. Цогоев, С.А. Бекузарова // Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. «Экологически безопасные технологии в сельском хозяйстве XXI века». Владикавказ: Горский ГАУ, 2000. – С. 378-380.

S.Kh. Dzanagov, F.T. Siukaeva, T.S. Dzanagov. EFFECT OF NONCONVENTIONAL FERTILIZERS ON AMARANTH YIELD AND YIELD STRUCTURE ON LEACHED CHERNOZEM.

Local nonconventional fertilizers – zeolite and grain distillery stillage, which are characterized by a complex content of micro-, macro elements and organic substances (grain stillage), as well as comparative cheapness and availability to the consumer are of interest along with the traditional mineral and organic fertilizers. Their effectiveness was studied in 2009-2010 on the lands of Gorsky State Agrarian University in the field experiment when cultivating amaranth of Shuntuk variety. It was found that the studied fertilizers had a positive effect on the height growth and leaves formation; at the same time, the best in height and leaf formation were grain stillage in combination with lime and lime + $N_{30}P_{30}K_{30}$. Strengthening of growth processes under the influence of the studied fertilizers led to the formation of higher yields compared to the control. The highest yield of dry green mass was obtained by using grain stillage 5 t/ha+3 t/ha lime+ $N_{30}P_{30}K_{30}$ (6.5 t/ha, increase 4.6 t/ha), the second best is the variant with grain stillage on the background of lime. Doubling the NPK dose had a positive effect on the amaranth yield – it significantly increased it by 0.3 t/ha. Similar effect was shown by doubling the zeolite dose from 2.5 to 5.0 t/ha. All of the studied fertilizers, except for variants zeolite 2.5 t/ha and double NPK dose were cost effective, i.e. make it possible to get conditionally net income within 450-4640 roubles/ha with profitability 42,9-634,7%.

Keywords: zeolite, grain stillage, green mass, lime, panicle, seeds weight, yield increase, costs, profitability.

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

Сиукаева Фатима Таймуразовна, студентка заочного отделения агрономического факультета Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 54-91-80. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru.

Дзанагов Тимур Созыркоевич, к.э.н., доцент кафедры экономической безопасности, бухучета, финансов и аудита Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru.

Sozyrko Khasanbekovich Dzanagov, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Agrochemistry and soil science, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Str., tel. 8(8672)54-91-80. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru.

Fatima Taimurazovna Siukaeva, a student of the extra-mural department at the Agronomy Department, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Str., tel. 8(8672)54-91-80. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru.

Timur Sozyrkoevich Dzanagov, Cand.Econ.Sci., associate professor at the Department of Economic security, accounting, finances and audit. Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Str. E-mail: dzanagov.sozyrko@yandex.ru.

УДК 635.64:631.544.4

Езаов А.К., Шонтуков Э.З.

СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТА ТОМАТА ЧЕРРИ СО СЛИВКАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕТОДИОДНОГО ДОСВЕЧИВАНИЯ

Внедрение новых технологий выращивания способствует увеличению урожайности томата. Апробация проводилась в Кабардино-Балкарской Республике, на учебно-производственном комплексе Кабардино-Балкарского ГАУ. Получены фенологические и биометрические показатели, описана динамика плодоношения. Предложен режим светодиодного досвечивания, оптимизированный в опытах. В результате опытов было выяснено, что оптимальным составом излучения является такое соотношение: 50% – в красной области, около 600–700 нм, 30% – в синей области, около 380–490 нм и 20% в зеленой, около 490–590 нм. Рассада томата изучаемого сорта Черри со сливками оказалась более вытянута в опыте - без досвечивания. При большей высоте, растения имели меньшую сырую массу, диаметр стебля и число листьев. Несмотря на то, что растения сорта Черри со сливками, выращенные без досвечивания, уступили рассаде из опытов с досвечиванием, они имели приемлемые биометрические характеристики: высота – 27,4 – 30,3 см; количество листов – 7,3-7,6 шт.; масса растения – 30,3 – 34,6 г. Применение досвечивания при выращивании томата сорта Черри со сливками в первые 2 недели от всходов способствовало формированию более качественной коренастой рассады. Проведенные в динамике биометрические наблюдения показали, что в течение вегетации разница между растениями сорта Черри со сливками выращенными с досвечиванием и без, нивелировалась спустя месяц. Спустя 45 дней после высадки рассады у растений сорта Черри со сливками, без досвечивания и с досвечиванием светодиодами, высота составляла 110,4-110,5 см, а число листьев – 21,5 – 21,9 шт. соответственно. Благодаря использованной технологии, за счет стимулирования влияния насыщенного в синем спектре светового потока на морфогенез рассады томата были получены данные, свидетельствующие об увеличении ранней урожайности.

Ключевые слова: *светодиоды, режим досвечивания, фенология, биометрия, спектры освещения, урожайность.*

Введение. Молодой рассаде томата зачастую не хватает солнечного света. Тогда единственный способ вырастить крепкую рассаду – это использование искусственного досвечивания [1].

Спектры освещения влияют на растущий томат по-разному. За формирование системы корней, плодоношение и цветение отвечает красный спектр. Синие спектры помогают в делении клеток, растет крепкая рассада и не вытягивается. Зелёные, желтые и оранжевые спектры, помимо влияния на фотосинтез, не оказывают какого-либо воздействия.

Клетки растущих растений больше всего реагируют на инфракрасно-красный и сине-ультрафиолетовый участки спектра [2].

Режим досвечивания корректируется в зависимости от естественного освещения и погодных условий.

Известны 3 общие схемы досвечивания:

1. Режим непрерывности (большая прибавка к урожаю, за счет ускоренного роста рассады, но здесь очень важно соблюдать нормы, не все сорта могут выдержать такую нагрузку).

2. Режим досвечивания (38 часов работы ламп – 10 часов перерыва. Для такого выращивания нужна хорошая техника и возможности автоматической работы ламп).

3. Режим досвечивания (8 часов работы ламп – 4 часа перерыва. Облегченный вариант использования аппаратуры. Зависит от необходимого результата и условий [7].

При выборе режима досвечивания, сортов/гибридов томата, необходимо учитывать вегетационный период, сроки посадки, в основном это зимний период, чтобы растения смогли правильно развиваться.

Светодиодное освещение считается одним из наиболее привлекательных вариантов досвечивания рассады, позволяющих за счет сниженного энергопотребления и возможности оптимизации спектрального состава светового потока значительно повысить эффективность. Применяемые в опытах светодиодные светильники позволяли компенсировать наиболее дефицитные сине-фиолетовые части спектрального состава [3, 4].

Если внутри используемой лампы имеется зеркальный слой, то этим мы можем повысить светотдачу, что предотвратит перегрев и будет освещать именно тот участок, который нам нужен.

Нужно использовать разные спектры освещения рассады в зависимости от стадии роста. Если создавать условия для рассады с большим количеством тепла, будет наблюдаться активный рост рассады. Поэтому для досвечивания любыми лампами необходимо учитывать их нагревательную способность [5].

При досвечивании рассады нужно помнить о некоторых составляющих:

- рассаде нужно давать отдых, в этом случае томат развивается полноценно. Отдых позволяет растениям переработать полученное за день;

- при увеличении искусственного светового дня, нужно выбирать энергоэффективные лампы, а именно светодиоды, чтобы экономить используемую энергию;

- светодиоды размещать на расстоянии от рассады, чтобы не превысить норму тепла и не перегреть растения.

Досвечивание проводится вплоть до выставки рассады томата на постоянное место для дальнейшего выращивания [4].

Контроль расстояния между рассадой томата и используемыми лампами – важный показатель при досвечивании. Ведь интенсивность освещения рассады уменьшается обратно пропорционально квадрату имеющегося расстояния [6].

Методика исследований. Возраст рассады – 45 ± 2 дн. Использовался свет с длиной волны – 600 нм.

Светодиодные светильники устанавливали на расстоянии 20 см от верхнего листа. Нижняя линия висела на 40 см выше нижнего листа, то есть под ней находилось около 2 листьев.

Для определения оптимальных режимов досвечивания рассады изучаемых сортов/гибридов томата были исследованы следующие варианты опыта:

1. Без досвечивания – контроль.

2. Досвечивание лампами накаливания (200 Вт/м^2).

3. Досвечивание светодиодами (50 Вт/м^2).

В результате опытов досвечивание рассады стимулировало ускорение сроков плодоношения у сорта томата. Бутонизация соцветий (I) 54 дня – светодиодное досвечивание против 57 дней – без досвечивания. Начало плодоношения при светодиодном досвечивании состоялось через 102 дня от посева, а без досвечивания – через 106 дней.

При этом важно, что при светодиодном досвечивании мощность потребляемой энергии была в 4 раза меньше по сравнению с лампами накаливания – 50 и 200 Вт/м^2 соответственно.

Применение досвечивания ускорило бутонизацию и цветение I и II кисти на 2-3 суток по сравнению с вариантом с досвечиванием с применением ламп накаливания.

Рассмотрено 3 варианта влияния досвечивания на выращивание рассады сорта Черри со сливками.

Технический результат, которого мы хотели добиться, это не только повышение качества рассады, но и увеличение ранней урожайности за счет ускорения развития рассады томата и экономии энергии с использованием светодиодных светильников.

Заявленный технический результат достигается нами с помощью способа выращивания рассады томата в защищенном грунте, высадка рассады происходит в первой декаде февраля, что включает освещение и воздействие на рассаду томата, с использованием светодиодного досвечивания с определенным режимом:

После появления всходов 5 суток – 22 ч, следующие 3 суток – 20 ч до появления 1-2 настоящего листа, до появления 6-7 настоящего листа – 18 ч, заключительные 3 суток до расстановки рассады – 16 ч, общая продолжительность досвечивания 20-22 суток.

Для опытов использовался сорт томата Черри со сливками (год включения в реестр допущенных – 2015, регион допуска: все регионы). Включен в Госреестр по Российской Федерации для выращивания в открытом грунте и под пленочными укрытиями в ЛПХ. Салатный. Среднеспелый гибрид. Растение индетерминантное. Лист среднего размера, светло-зеленый. Соцветие простое. Плод эллиптический, мелкий, гладкий, средней плотности. Окраска незрелого плода светло-зеленая, зрелого розовая. Число гнезд - 2. Масса плода - 25-40 г. Вкус хороший. Урожайность товарных плодов - 4,7 кг/м².

Результаты исследований. Опыты проводились на учебно-производственном комплексе Кабардино-Балкарского ГАУ в течение 2-х лет (2016–2018 гг.). Посев семян – 20 марта, высадка рассады – 5 мая.

Таблица 1 – Фенология сорта томата Черри со сливками в зависимости от режима досвечивания

№ п/п	Способ досвечивания	Число дней от посева до:								
		бутонизация соцветий				цветения соцветий				начало плодоношения
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1	Без досвечивания	57	61	68	72	63	70	73	81	106
2	Лампами накаливания	54	59	67	71	59	66	74	80	102
3	Светодиодами	54	58	66	71	59	65	74	81	102

Проведенные фенологические наблюдения позволили установить, применение досвечивания ускорило бутонизацию и цветение I и II кисти на 2-3 суток по сравнению с вариантом без досвечивания. Досвечивание рассады не оказало существенного влияния на сроки бутонизации и цветения III и IV соцветий.

Таблица 2 – Биометрия при выращивании сорта томата Черри со сливками

№ п/п	Способ досвечивания	Высота растений, см	Кол-во листьев, шт.	Диаметр стебля, мм	Сырая масса растений, г
1	Без досвечивания	30,3	7,3	7,7	30,3
2	Лампами накаливания	27,8	7,5	7,9	34,1
3	Светодиодами	27,4	7,6	7,9	34,6

Примечание: Возраст рассады – 45±2 дн.

Представлялось интересным провести анализ биометрических характеристик рассады. Как мы видим из данных таблиц, рассада томата изучаемого сорта томата Черри со сливками более вытянута в опыте - без досвечивания, 27,4 см высота растения в случае досвечивания светодиодами, 30,3 см высота растения в случае отсутствия досвечивания растений томата.

Также можно отметить, что использование досвечивания позволило незначительно увеличить количество листьев (7,3 шт. против 7,6 шт.), диаметр стебля (7,7 мм против 7,9 мм). Досвечивание светодиодами повлияло на увеличение сырой массы растений (30,3 г против 34,6 г), что положительно сказывается на конечном продукте.

Таблица 3 – Биометрия томата Черри со сливками в послерассадный период

№ п/п	Сорт	Высота растений, см			Количество листьев, шт.		
		1	2	3	1	2	3
1	Без досвечивания	40,6	72,4	110,4	9,1	14,8	21,5
2	Лампами накаливания	43,4	76,2	110,7	9,3	15,1	21,7
3	Светодиодами	43,1	76,2	110,5	9,3	15,8	21,9

Примечание: 1, 2, 3 наблюдения проводили на 15, 30 и 45 день после высадки рассады на постоянное место.

Проведенные в динамике биометрические наблюдения показали, что в течение вегетации разница между растениями, выращенными с досвечиванием и без, нивелировались спустя месяц. Так, спустя 45 дней после высадки рассады у растений сорта томата высота составляла 110,5 см со светодиодным досвечиванием и 110,4 – без досвечивания соответственно, а число листьев – 21,9 шт. со светодиодным досвечиванием и 21,5 шт. – без досвечивания соответственно.

Таблица 4 – Динамика плодоношения и урожайности томата при различных вариантах досвечивания

Варианты	Урожайность, кг/м ²				Сумма урожаев	Среднее по варианту	Ср. масса плодов
	июнь	июль	август	сентябрь			
1	0,8	2,4	2,8	2,1	8,1	2,03	25,4
2	1,9	2,8	3,2	2,3	10,2	2,55	26,7
3	2,3	3,1	3,6	2,6	11,6	2,9	26,3
НСР 0,5	0,54	1,08	1,2	0,59			

Примечание: 1. Без досвечивания – контроль. 2. Досвечивание лампами накаливания (200 Вт/м²). 3. Досвечивание светодиодами (50 Вт/м²).

При большей высоте, растения имели меньшую сырую массу, диаметр стебля и число листьев. Все это является следствием дефицита освещенности, характерной для этого времени года.

Несмотря на выравнивание в течение вегетационного периода биометрических показателей растений вариантов с досвечиванием и без него, проведенный анализ динамики плодоношения позволил установить значительное стимулирующее влияние досвечивания на плодоношение. Известно, что дефицит освещенности, особенно в рассадном периоде, в первую очередь сказывается на закладке первых цветочных соцветий.

В условиях недостатка освещенности первая кисть может не закладываться, что приводит к значительному снижению урожайности, особенно ранней. Вместе с тем, существенной разницы в сроках прохождения фаз у растений, выращенных при различных источниках световой энергии (лампы накаливания и светодиодные светильники) не отмечено.

Выводы

Урожайность 2,3 кг/м² в июне со светодиодным досвечиванием против 0,8 кг/м² – без досвечивания соответственно. 2,6 кг/м² в августе со светодиодным досвечиванием против 2,1 кг/м² – без досвечивания соответственно. Средняя масса плодов составила 26,3 кг в случае со светодиодным досвечиванием против 25,4 кг – без досвечивания соответственно.

В итоге, использование светодиодного досвечивания при выращивании рассады позволило увеличить урожайность томата в первую очередь за счет раннего плодоношения.

В работе рассматривалось влияние досвечивания на выращивание томата. Была проведена апробация предложенного режима досвечивания. Показано какое влияние светодиодное досвечивание оказало на фенологию, биометрию и урожайность.

Литература

1. Брызгалов В.А. Овощеводство защищенного грунта / В.А. Брызгалов. - М.: Колос, 1983. - 352с.
2. Тараканов Г.И. и др. Овощеводство защищенного грунта. - М.: Колос, 1982. - 303 с.
3. Гавриш С.Ф. Томаты / С.Ф. Гавриш. - М.: Вече, 2005. - 160 с.
4. Езаов А.К. Разработка светодиодных энергосберегающих светильников для повышения продуктивности тепличных культур / А.К. Езаов, З.Т. Бербекова // Перспективные инновационные проекты молодых ученых: материалы III Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Нальчик, 2013. - С.190-192.
5. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Знак, 2006. - 972 с.
6. Гужов С. Концепция применения светильников со светодиодами совместно с традиционными источниками света / С. Гужов, А. Полищук, А. Туркин // Современные технологии автоматизации. - 2008. - №1. - С. 14-18.
7. Ольга Косенко. Как лучше досвечивать рассаду томатов [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://ogorodbezzabot.ru/rassada/dosvetka-rassady-tomatov.html> (дата обращения: 08.04.2019).

A.K. Ezaov, E.Z. Shontukov. METHOD OF GROWING CHERRY AND CREAM TOMATOES VARIETY USING LED LIGHTING.

The introduction of new cultivation technologies increases tomatoes yield. Testing was conducted in the Kabardino-Balkar Republic, the educational and industrial complex of the Kabardino-Balkarian State Agricultural University. Phenological and biometric parameters were obtained, the dynamics of fruiting was described. The mode of LED lighting optimized in experiments is proposed. As a result of the experiments, it was found that the optimal radiation structure is the following ratio: 50% – in the red region, about 600-700 nm, 30% – in the blue region, about 380-490 nm and 20% in the green region, about 490-590 nm. Seedlings of the studied Cherry and Cream tomatoes variety proved to be more elongated in the experiment, without lighting. At more height, the plants had less raw mass, stem diameter and leaves number. Despite the fact that plants of Cherry and Cream tomatoes variety grown without lighting, were inferior to the seedlings of experiments with lighting, they had an acceptable biometric characteristics: height – 27,4-30,3 cm; leaves number – 7,3-7,6 pcs.; the plants weight – 30,3-34,6 g. The use of lighting when cultivating Cherry and Cream tomatoes variety in the first 2 weeks after sprouting contributed to the formation of a better quality strong seedlings. Conducted in the dynamics biometric observations showed that during the growing season, the difference between the plants of Cherry and Cream tomatoes variety grown with and without lighting, graded in a month. In 45 days after transplanting plants of Cherry and Cream tomatoes variety without and with LED lighting, the height was 110,4-110,5 cm, and the leaves number – 21,5-21,9 pcs. respectively. Due to the applied technology of stimulating the effect of saturated light flux in the blue spectrum on the morphogenesis of tomato seedlings, were obtained data indicating an increase in early yield.

Keywords: LED, lighting mode, phenology, biometrics, lighting spectra, yield.

Езаов Анзор Клишбиевич, к.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой агрономии Кабардино-Балкарского ГАУ. 360030, КБР, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в. E-mail: ezaov@rambler.ru.

Шонтукоев Эльдар Заурович, аспирант кафедры садоводства и лесного дела Кабардино-Балкарского ГАУ. 360030, КБР, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в. E-mail: eshontukov@mail.ru.

Anzor Klishbievich Ezaov, Cand.Agr.Sci., associate professor, head of the Department of Agronomy, Kabardino-Balkarian State Agrarian University. 360030, Kabardino-Balkar Republic, 1 «v» Lenin Avenue. E-mail: ezaov@rambler.ru.

Eldar Zaurovich Shontukov, postgraduate student at the Department of Horticulture and forestry, Kabardino-Balkarian State Agrarian University. 360030, Kabardino-Balkar Republic, 1 «v» Lenin Avenue. E-mail: eshontukov@mail.ru.

УДК 633.11/631.51

Селиванова В.Ю.

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОУСЛОВИЙ ГОДА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ ПО КЛАССИЧЕСКИМ ОБРАБОТКАМ В АРИДНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Недостаточная влагообеспеченность года осадками негативно влияет на урожайность всех сельскохозяйственных культур. Слабая обеспеченность запасами продуктивной влаги почвы на момент посева, а так же на период возобновления вегетации озимой пшеницы, приводит к низкой урожайности или вообще гибели озимой культуры. В засушливой зоне Волгоградской области в стационарных севооборотах Нижне-Волжского научно-исследовательского института сельского хозяйства (НВ НИИСХ) изучали посевы озимой пшеницы в 4-х полевом севообороте по предшественнику черный пар. Опыты проводились с 2012 по 2018 гг. и за этот период получили урожай озимой пшеницы только в 2012, 2014 и 2017 гг. В остальные годы, по причине неблагоприятно сложившихся агрометеорологических условий, урожай не удалось получить. Влажность почвы в пахотном слое к началу весенней вегетации составляла от 16,2 мм до 30,9 мм, а в метровом слое от 49,1 мм до 91,6 мм в различные годы по разным обработкам. К уборке запасы влаги снижались до нулевых значений по всем обработкам. Среди классических обработок почвы лучшие результаты по влагонакоплению показала безотвальная обработка. Так, самая высокая урожайность озимой пшеницы получена по безотвальному фону. Преимущество в урожайности перед контрольным отвальным фоном на 15%, а перед поверхностным на 34% в среднем за три года исследований. Самый высокий выход зерна был в 2017 году и составил от 20,1 кг/мм до 22,8 кг/мм, в зависимости от обработки почвы, чуть ниже этот показатель в 2014 году и совсем низкий в 2012 году. Возделывание озимой пшеницы по безотвальной технологии позволяет получать более высокие урожаи.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, обработки почвы, запасы продуктивной влаги, вегетационные осадки.

Введение. Растениеводческой направленностью аридной зоны Нижнего Поволжья в плане зерновых культур принято считать возделывание озимой пшеницы. Только в Волгоградской области под посевами озимой пшеницы занято более 226 000 га. Более высокие урожаи озимой пшеницы по сравнению с яровыми зерновыми культурами (пшеница и ячмень) делают эту культуру более востребованной в нашей зоне [1, 7, 10].

Выращивание озимой пшеницы по парам является оптимальным вариантом в нашей зоне. Главной проблемой остается нехватка осадков в период подготовки паров и к моменту сева озимых культур продуктивный слой почвы испытывает недостаток почвенной влаги. Задача накопить почвенную влагу в период парования для сухостепной зоны ставится много лет и решением этой проблемы занимаются многие научные институты [4, 9]. Пары играют важную гидрологическую роль в засушливых условиях нашей зоны и поэтому их применение, с целью накопления продуктивной влаги для посева в дальнейшем озимой пшеницы, очень важна [6, 8].

Важным в решении проблемы накопления влаги в почве является подбор наиболее эффективной обработки почвы, способной накапливать и усвоить атмосферные осадки. Этой проблеме посвящено много трудов и разработок [2, 3, 5].

Материал и методика. Изучение озимой пшеницы проводилось на полях НВ НИИСХ в сухостепной зоне Волгоградской области. Стационарный опыт представлен 4-х полевом севооборотом с тремя обработками почвы: 1. отвальная на глубину 0,25-0,27 м плугом ПН-4-35; 2. безотвальная обработка орудием ОЧО-5-40 на глубину 0,20-0,22 м.; 3. поверхностная на глубину 0,10-0,12 м орудием БДМ-3. Предшественник черный пар, высеваемая озимая пшеница районированного сорта Камышанка 5.

Почва опытного участка светло-каштановая с содержанием гумуса в пахотном слое 1,74%, общего азота и фосфора 0,12% и 0,11% соответственно, механический состав иловатокрупнопылеватый тяжелый суглинок: физического песка содержит 49,3% и физической глины 50,7%.

Цель данного исследования определить влияние классических обработок почвы на накопление и

сохранение влаги в зависимости от разных метеоусловий года и подобрать более адаптивную систему земледелия для выращивания озимых и яровых культур в зоне светло-каштановых почв Волгоградской области.

Результаты исследования. Метеорологические условия изучаемых лет складывались неодинаково. По данным метеопоста НВ НИИСХ, осень 2011 года характеризовалась как влажная и теплая. Так, за сентябрь осадков выпало больше в два раза, чем за среднееголетние наблюдения, и в сумме составили 68,3 мм, среднемесячная температура равнялась 16,3°C. До 25 сентября стояло метеорологическое лето, затем среднесуточная температура опустилась ниже 15°C, т.е. наступила метеорологическая осень. Довольно теплая и влажная осень позволила получить хорошие и дружные всходы озимой пшеницы, которые ушли в зиму хорошо раскутившиеся, общий сахар в узле кущения составил 40 – 42,2% на абсолютно сухое вещество.

За сентябрь и первую декаду октября 2013 года выпало 146,5 мм осадков, что в 4 раза больше среднееголетней нормы. Это не позволило провести посев озимых культур в оптимальные рекомендованные сроки. Опыт с посевом озимой пшеницы был заложен 10 октября и получены хорошие всходы озимых, при высокой полевой всхожести. Однако 23 октября среднесуточная температура воздуха опустилась до +1,2°C с минусовыми значениями в ночное время, что свидетельствует о прекращении вегетации и озимые ушли в зиму в фазе 2-х листьев.

Посев озимой пшеницы, проведенный 5 сентября 2016 г., когда среднесуточная температура воздуха равнялась 23,7 °C и до момента прекращения вегетации 10 октября, сумма положительных температур выше 10 °C составила 625 °C, что позволило получить хорошие всходы и хорошее осеннее кущение озимой пшеницы. За это время выпало 60,8 мм осадков, ГТК составил 0,97.

Весеннее возобновление вегетации озимой пшеницы во все годы начиналось в начале апреля, когда запасы продуктивной влаги в верхних слоях еще высокие, что позволило растениям благоприятно начать вегетацию.

Однако, весенне-летний период 2012–2014 годов отличался недостаточными атмосферными осадками в период фаз роста и развития культуры (рис. 1). Малая влагообеспеченность осадками в сочетании с высокими температурами, низкой относительной влажностью воздуха и достаточно высокой температурой почвы на глубине 5 см привели к ускоренному испарению влаги из почвы. Воздушная засуха, в комплексе с почвенной засухой, отрицательно повлияли на урожайность озимой пшеницы.

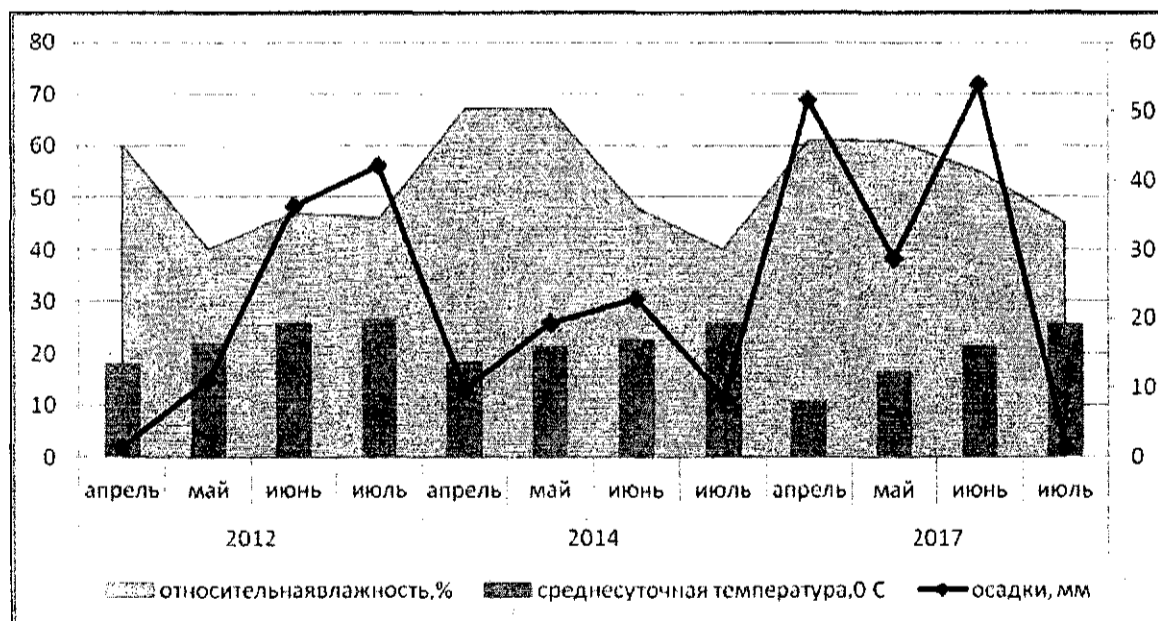


Рисунок 1. Метеорологические условия вегетационного периода с момента отрастания и до уборки, 2012–2014–2017 гг.

В 2017 году влагообеспеченность была несколько выше и более равномерное распределение запаса влаги от атмосферных осадков положительно отразилось на урожайности озимой пшеницы.

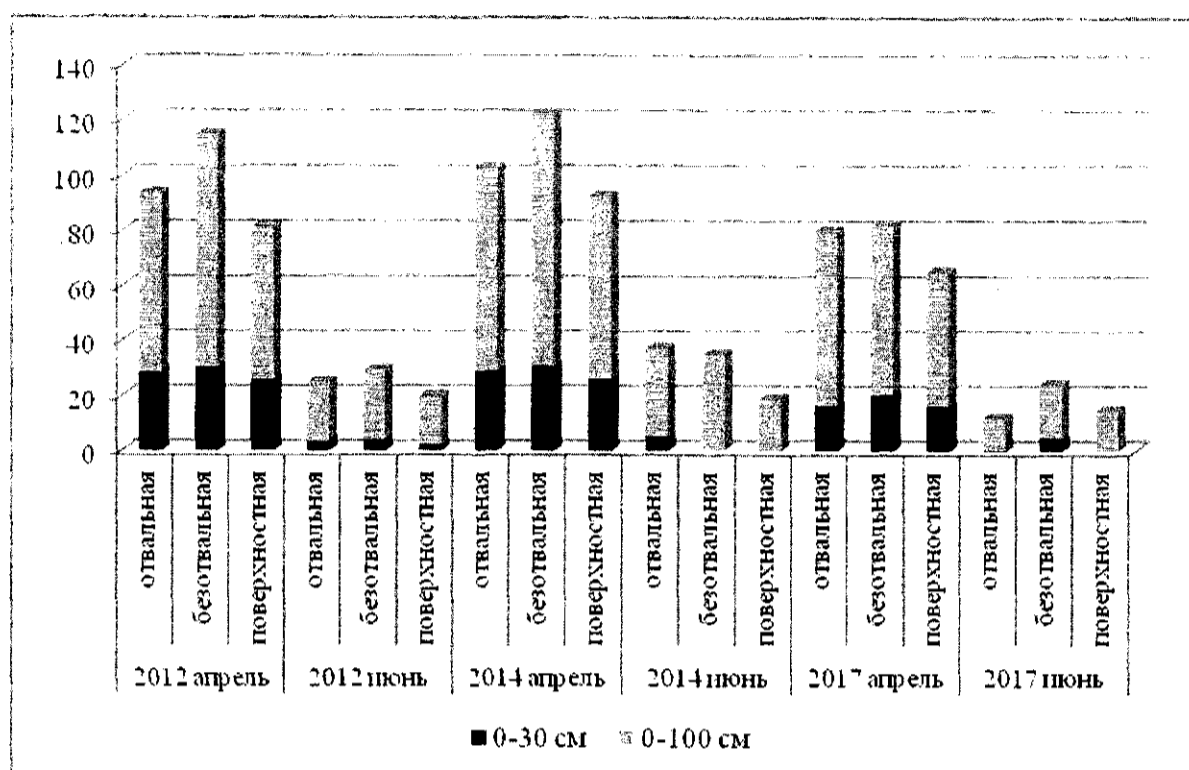


Рисунок 2. Запасы почвенной влаги в продуктивном и метровом слое в посевах озимой пшеницы в 2012–2017 гг., мм.

Запасы продуктивной влаги на момент весеннего возобновления вегетации и до фазы колошение-цветение отражены на рис.2. Далее учет влажности почвы производился, но так как выпадение атмосферных осадков снижалось, запасы продуктивной влаги падали до минимальных значений и к моменту формирования зерна озимой пшеницы верхний слой был пересушен.

Преимущество безотвальной обработки прослеживается в 2012 и 2014 годах исследований. Запас влаги в метровом слое на 24%-30% выше, чем по отвальной обработке и на 38%-53% больше поверхностной обработки за эти годы. В 2017 году запас влаги на отвальной и безотвальной обработках практически не отличается, но выше на 25% чем на поверхностном фоне. Запас влаги в продуктивном слое 0-30 см у отвальной и безотвальной обработок различается не сильно, а вот на поверхностной обработке значительно ниже.

На протяжении последних лет лидирующие показатели по урожайности зерна и запасам продуктивной влаги у безотвальной обработки. Недостаточные осадки за вегетационный период оказывают отрицательное влияние на качество зерна и снижают урожайность, однако безотвальный фон способен экономичнее расходовать влагу на образование зерна и отсюда следует, что самый низкий коэффициент водопотребления именно при возделывании озимой пшеницы по безотвальному фону (табл. 1). В 2012 г., слабо обеспеченном атмосферными осадками году (90,9 мм), коэффициент водопотребления на безотвальной обработке практически в 2 раза ниже, чем по остальным обработкам. Коэффициент в 2014 году по глубоким обработкам практически на одном уровне, а по поверхностному фону ниже на 18%. Разница в показателях водопотребления в 2017 году незначительна, но с преимуществом безотвальной обработки.

В связи с небольшими осадками за весенне-летний период общий расход влаги небольшой, но с лидирующим показателем по безотвальной обработке в 2012–2014 гг. В 2017 году этот показатель по глубоким обработкам практически одинаковый, однако на урожайность это не повлияло. Соответственно и самый большой выход зерна у озимой пшеницы по безотвальной обработке от 7,1 кг/мм (2012 г.) до 22,8 кг/мм (2017 г.).

Урожайность озимой пшеницы в регионе на прямую зависит от гидрометеоусловий года, о чем свидетельствуют данные рис. 3.

Таблица 1 – Продуктивность осадков в зависимости от обработок почвы за 2012–2017 гг.

Обработка почвы	Общий расход влаги	Урожайность ц/га	Выход зерна, кг/мм	Коэффициент водопотребления, мм/ц
2012				
Отвальная обработка	155,9	5,5	3,5	28,3
Безотвальная обработка	175,6	12,4	7,1	14,2
Поверхностная обработка	146,2	7,1	4,8	20,6
НСР ₀₅		0,71		
2014				
Отвальная обработка	137,1	22,0	16,0	6,2
Безотвальная обработка	152,3	24,0	15,7	6,3
Поверхностная обработка	131,3	17,0	12,9	7,7
НСР ₀₅		0,43		
2017				
Отвальная обработка	199,0	40,0	20,1	5,0
Безотвальная обработка	197,7	45,0	22,8	4,4
Поверхностная обработка	184,3	38,0	20,6	4,8
НСР ₀₅		0,76		

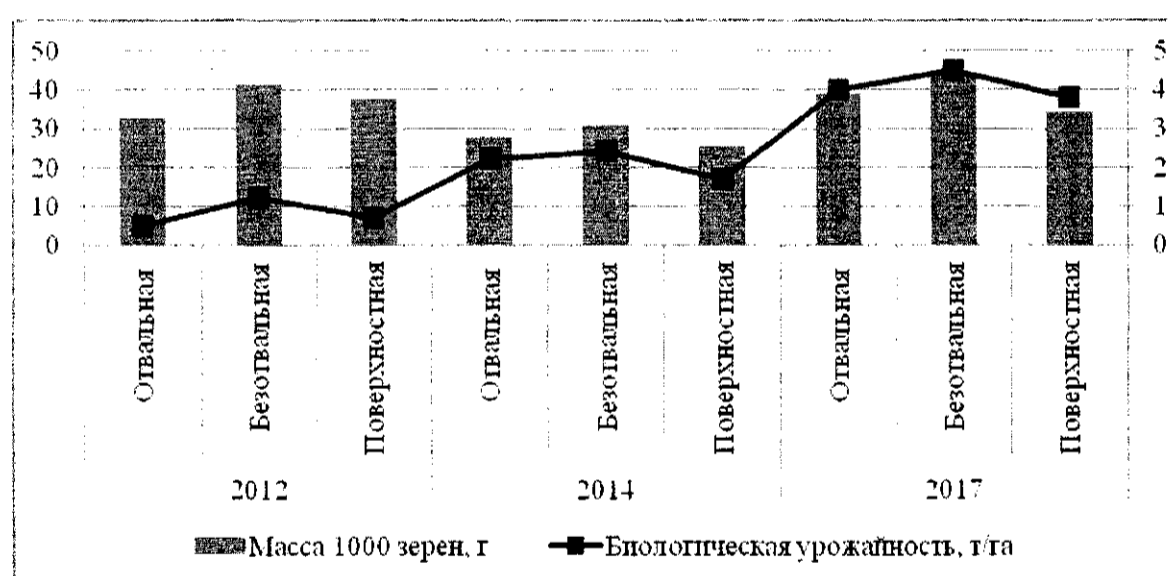


Рисунок 3. Урожайность и масса 1000 зерен озимой пшеницы в 2012–2014–2017 гг.

Биологическая урожайность озимой пшеницы под влиянием сложившихся агрометеоусловий года показала больший урожай при возделывании по безотвальной обработке. Преимущество в урожайности по безотвальному фону перед отвальной обработкой в среднем за три года составила 14,7% и больше, чем по поверхностной на 34%, в среднем за 2012–2017 гг. Несмотря на то, что масса 1000 зерен в 2012 году выше чем в 2014 году на урожайность это не повлияло и она оказалась выше в 2 раза в 2014 году. Это связано с качеством полученного зерна озимой пшеницы. Щуплое и легковесное зерно дало низкую урожайность в 2012 году. Более закономерно выглядят результаты урожайности 2017 года, где урожайность на безотвальном фоне выше 0,5–0,7 ц/га, чем урожайность озимой пшеницы выращенной по другим вариантам обработок почвы.

Выводы

Все показатели, способствующие наибольшему результату по урожайности, показывают преимущество для выращивания озимой пшеницы с предшественником пар в четырехпольном севообороте именно по безотвальной обработке, способной наиболее эффективно аккумулировать запасы атмосферных осадков, более экономично расходовать их для получения более высоких урожаев, чем озимая пшеница, выращенная по отвальной и поверхностной обработкам. В годы с благоприятными условиями, для выращивания озимой пшеницы безотвальная обработка показала большую усвояемость атмосферных осадков, так необходимых в зоне неустойчивого увлажнения региона Нижнего Поволжья. Рекомендуется выращивать озимую пшеницу районированного сорта в 4-х польном севообороте с предшественником черный пар именно по безотвальной обработке, как самой лучшей среди классических обработок почвы изученных в опыте.

Литература

1. Алабушев А.В. Влагодобеспеченность почвы и водопотребление озимой пшеницы в полевом севообороте / А.В. Алабушев, Г.В. Овсянникова // Земледелие. 2015. № 5. - С. 10-12.
2. Ашаев А.В. Влагодобеспеченность посевов озимой пшеницы при возделывании её на разных уровнях минерального питания / А.В. Ашаев, О.В. Ашаева // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. Т. 1. - С. 122-127.
3. Хрипунов А.И. Влагодобеспеченность и урожайность озимой пшеницы в разных зонах Ставропольского края / А.И. Хрипунов, Н.А. Морозов, Н.А. Галушко, Е.Н. Община // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №4. - С. 21-26.
4. Селиванова В.Ю. Энергоэффективность осадков вегетационного периода яровой пшеницы в сухостепной зоне Нижнего Поволжья / В.Ю. Селиванова, Д.А. Болдырь // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. 2018. №3(51). - С. 196-203.
5. Базыкина Г.С. Особенности режима влажности типичных черноземов косимой степи и пашни (Курская область) в условиях аномальной погоды последних десятилетий / Г.С. Базыкина, О.С. Бойко // Почвоведение. 2010. №1. - С. 58-70.
6. Цветков М.Л. Режим влажности парового поля в зернопаровых севооборотах в условиях Алтайского Приобья / М.Л. Цветков, О.В. Манылова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. №3 (113). - С. 14-19.
7. Плескачев Ю.Н. Влагодобеспеченность и продуктивность озимой пшеницы при различных технологиях возделывания в зоне влияния лесной полосы / Ю.Н. Плескачев, А.Н. Сарычев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 2 (46). - С. 111-118.
8. Шевяхова Е.А. Воздействие систем основной обработки на засоренность паров в условиях Нижнего Поволжья / Е.А. Шевяхова, Л.П. Андриевская, Н.Н. Бородина // Научно-агрономический журнал. 2017. Т. 1. № 2-1 (101). - С. 6-10.
9. Бородина Н.Н. Комплексная оценка полевых культур в 4-польном зернопаровом севообороте в зависимости от обработки почв в условиях Нижнего Поволжья ФГБНУ НВ НИИСХ / Н.Н. Бородина, В.Ю. Селиванова / В сборнике: Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях // Материалы международной научно-практической конференции: в 5 частях. 2016. - С. 193-198.
10. Болдырь Д.А. Комплексная оценка зерновых культур в четырехпольном севообороте с различными фонами обработок на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья / Д.А. Болдырь, Н.Н. Бородина, В.Ю. Селиванова // Вестник Прикаспия. 2016. №2 (13). - С. 20-24.

V.Yu. Selivanova. INFLUENCE OF METEOROLOGICAL CONDITIONS OVER A YEAR ON THE YIELD OF WINTER WHEAT CULTIVATED ACCORDING TO THE CLASSIC TILLAGE IN THE ARID ZONE OF THE LOWER VOLGA REGION.

Insufficient moisture supply with precipitation during a year has a negative impact on the yield of all crops. Poor soil supply with the productive moisture at the time of sowing, as well as during the resumption of winter wheat vegetation, leads to low yields or even the death of winter crops. Winter wheat crops in the 4-field rotation by the forecrop bare fallow were studied in the arid zone of the Volgograd region in the stationary crop

rotation of the Lower Volga Research Institute of Agriculture. Experiments were conducted from 2012 to 2018 and during this period, the yield of winter wheat was obtained only in 2012, 2014 and 2017. In the other years, due to unfavorable agricultural meteorological conditions, the yield could not be obtained. Soil moisture in the arable layer by the beginning of spring vegetation ranged from 16,2 mm to 30,9 mm, and in the meter layer – from 49,1 mm to 91,6 mm in different years for different methods of tillage. By harvestig the moisture supply decreased to zero values for all methods of tillage. Among the classical methods of soil tillage the best results in moisture accumulation showed the mold tillage. Thus, the highest yield of winter wheat was obtained on the mold background. The advantage in yield over the control dump background is by 15%, and the surface – by 34% on average for three years of research. The highest grain yield was in 2017 and ranged from 20,1 kg/mm to 22,8 kg/mm, depending on the soil tillage, this indicator is slightly lower in 2014 and very low in 2012. The winter wheat cultivation by the mold technology allows to obtain higher yields.

Keywords: winter wheat, yield, soil tillage, reserves of productive moisture, vegetation precipitation.

Селиванова Виктория Юрьевна, соискатель, научный сотрудник НВНИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН. 403013, Волгоградская область, Городищенский р-н, п. Областной с.-х. опытной станции, ул. Центральная, 12, т. (88446) 85-35-05. E-mail: vborodinaselivanova@mail.ru.

Victoria Yuryevna Selivanova, applicant for a degree, researcher, Lower Volga Research Institute of Agriculture – branch of Federal Scientific Centre of Agroecology of RAS. 403013, Volgograd region, Gorodischensky district, vil. Oblastnoy, agricultural experimental station, 12 Tsentralnaya Str., tel. (88446) 85-35-05. E-mail: vborodinaselivanova@mail.ru.

УДК 631/635; 633.111

Семинченко Е.В.

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВООБОРОТАХ С ЧИСТЫМ И СИДЕРАЛЬНЫМ ПАРОМ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Применение сидеральных паров и обеспечение посевов влагой имеет решающее значение в формировании уровня продуктивности озимой пшеницы. Исследования проводили в 2015–2018 гг. на полях НВНИИСХ – филиале агроэкологии РАН в отделе земледелия и защиты растений. Посев проводили в оптимальные сроки (1–15 сентября). Появление всходов озимой пшеницы отличалось по годам. Запасы продуктивной влаги в метровом слое перед посевом колебались от 15,6 до 18,0 в засушливые годы, до 52,0–58,8 мм во влажные. Самое продуктивное использование влаги наблюдали в 2017 году (черный пар – 56,7; сидеральный пар – 63,4 мм/т), а наименьшее продуктивное в засушливом 2015 году (черный пар – 135,6; сидеральный пар – 124,3 мм/т). Максимальная урожайность озимой пшеницы была получена в 2017 году по черному пару – 4,95 т/га, а минимальная в 2018 году – 0,59–0,71 т/га. Технология возделывания озимой пшеницы была общепринятой для зоны проведения исследований. В сухостепной зоне каштановых подзоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья различные предшественники и приемы биологизации оказывают эффективное влияние на поступление в почву органического вещества и урожайность зерновых культур.

Ключевые слова: озимая пшеница, продуктивная влага, предшественник, урожайность.

Введение. За последние годы в аграрной политике большинства стран мира определенно наметилась тенденция к самообеспеченности важнейшими продовольственными товарами, и, в первую очередь, зерном. Зерно является одновременно и главным продовольственным товаром, и основной базой белковых кормов для животноводства, поэтому на мировом рынке зерно, и в особенности пшеница, не просто номенклатура торговли, а стратегическое сырье, посредством которого капиталистические страны пытаются достигнуть определенных политических целей [1, 8, 11].

Зона Нижнего Поволжья – зона неблагоприятных климатических явлений: суховеи, засуха, пыльные бури. Более половины валовых сборов зерна получают в крайне засушливых и засушливых

условиях, вследствие чего основными предшественниками озимой пшеницы стали черные и сидеральные пары. Применение сидеральных паров и обеспечение посевов влагой имеет решающее значение в формировании уровня продуктивности озимой пшеницы [5, 7, 9].

Материалы и методы. Цель исследований – изучение влияния предшественников озимой пшеницы на урожайность зерна.

Исследования проводились на опытном поле НВНИИСХ – филиале ФНЦ агроэкологии РАН. Объектом исследования была озимая пшеница сорта Камышанка 5, которая высевалась по следующим предшественникам в полевых севооборотах: 1) пар черный; озимая пшеница, сорго, ячмень; 2) пар сидеральный (озимая рожь на сидерат), озимая пшеница, сорго, ячмень.

Участок с уклоном до 1° в северо-восточном направлении. По классификации рабочий участок относится к I классу. Почвы опытного участка светло-каштановые, по результатам обследования содержат гумуса 1,7-2,3%, рН почвы от 7,2 до 7,8, общего азота 0,12-0,19%, валового фосфора 0,12-0,15%, общего калия 1,26-2,06%. В пахотном слое почвы содержится доступного фосфора 90-100 кг, обменного калия 1080-1296 кг, азота – 72-90 кг. Содержание тяжелых металлов и пестицидов не превышает ПДК. Сумма осадков за 2014–2015 гг.; 2015–2016 гг.; 2016–2017 гг. и 2017–2018 гг. сельскохозяйственные годы соответственно составила 266,8; 554,8; 374,9 и 393,0 мм по отношению к среднесуточному значению 339,7 мм. Для продуктивности озимых культур погодные условия 2014–2015 года складывались неблагоприятно, в остальные годы они были близко к среднесуточному значению или благоприятными. Поэтому имеет смысл более подробно остановиться на агроклиматических условиях 2014–2015 гг. За 2014–2015 гг. сложилась крайне негативная обстановка для посева озимых культур. Засушливая вторая половина лета, когда в августе выпало всего 22,9 мм осадков, в сентябре 8,0 мм при высоких температурах воздуха (макс достигала +38,5°C) иссушило посевной слой даже на паровых полях. Посев озимой пшеницы был проведен 23 сентября в сухую почву (влажность слоя 0-30 см равнялась 20,5-21,7 мм), с расчетом на последующие осадки. Однако эти ожидания не оправдались. От посева до прекращения вегетации выпало всего 18,2 мм осадков. Всходы озимой пшеницы ушли в зиму без отсутствия кущения.

Холодная и продолжительная весна сказалась на весенней вегетации озимой пшеницы, всходы были сильно изрежены. Обильные осадки в апреле и мае (28,5 и 58,7 мм) пополнили запасы продуктивной влаги. Самое низкое количество осадков из летних месяцев отмечается в июле 14,3 мм, что на 42,8% меньше нормы. В июне и августе было превышение их по сравнению со среднесуточным значением соответственно на 16,1 и 20,5% и составило 38,0 и 18,5 мм. ГТК за вегетацию озимой пшеницы составил в 2015 году – 0,30; 2016 – 0,60; 2017 – 0,86; 2018 году – 0,5. Повторность четырехкратная. Площадь опытной делянки 200 м².

Результаты исследований. Определение запасов продуктивной влаги в различные периоды роста и развития растений, а также изучение различных предшественников на урожайность озимой пшеницы является актуальной.

Формирование запасов продуктивной влаги в пахотном и метровом слое почвы к посеву, уходу в зиму, при весеннем отрастании и уборке озимой пшеницы, в зависимости от предшественников и поступления органического вещества в почву, складывалось по-разному (табл. 1).

Таблица 1 – Запас продуктивной влаги в посевах озимой пшеницы в зависимости от севооборота (среднее за 2014–2018 гг.)

Севооборот	Предшественник, прием биологизации	Слой почвы, м	Запас влаги, мм			
			посев	уход в зиму	весеннее отрастание	уборка
1) зернопаропропашной четырехпольный (контроль)	Пар черный	0-0,3	12,0	30,7	30,7	0,7
		0-1,0	99,0	133,2	137,0	2,3
2) зернопаропропашной сидеральный биологизированный четырехпольный	Пар сидеральный (оз. рожь)	0-0,3	12,1	33,8	33,5	0,3
		0-1,0	93,8	128,1	131,3	1,7

Из данных табл. 1 видно, что в среднем за годы исследований, когда произрастала озимая пшеница, к ее посеву формировались запасы продуктивной влаги в пахотном 0-0,3 м слое почвы на уровне 12,1 мм, что способствовало получению всходов этой культуры. В метровом слое почвы высокие запасы влаги обеспечивались по черному пару – 99,0 мм. Ему уступал предшественник сидеральный пар (озимая рожь). К уходу в зиму озимой пшеницы запасы почвенной влаги увеличивались за счет выпавших осадков в пахотном слое почвы до 33,8 мм, в метровом – до 133,2 мм. Весной, при отрастании озимой пшеницы, запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы были выше по сидеральному пару (озимая рожь), чем при посеве ее по чистому пару. В метровом же слое почвы наблюдалось, наоборот, их снижение. К уборке озимой пшеницы запасы продуктивной влаги во всех почвенных слоях снижаются до минимальных значений из-за их потребления растениями.

На весенне-летний отрезок вегетации озимой пшеницы приходится критический период по влагообеспеченности растений и основной прирост общей биомассы с формированием главных элементов структуры урожая. Неблагоприятные погодные условия в это время самым отрицательным образом сказывались на величине урожая. Наибольший вред посевам зерновых культур наносят весенне-летние засухи [2, 6].

Важным показателем эффективного использования продуктивной влаги является коэффициент водопотребления.

Расход влаги из почвы сельскохозяйственными культурами сильно колеблется в зависимости от размещения в севооборотах, уровня агротехники, метеоусловий и биологических особенностей культуры [10, 12].

На наших опытах коэффициент водопотребления зависел от предшественника (рис. 1).

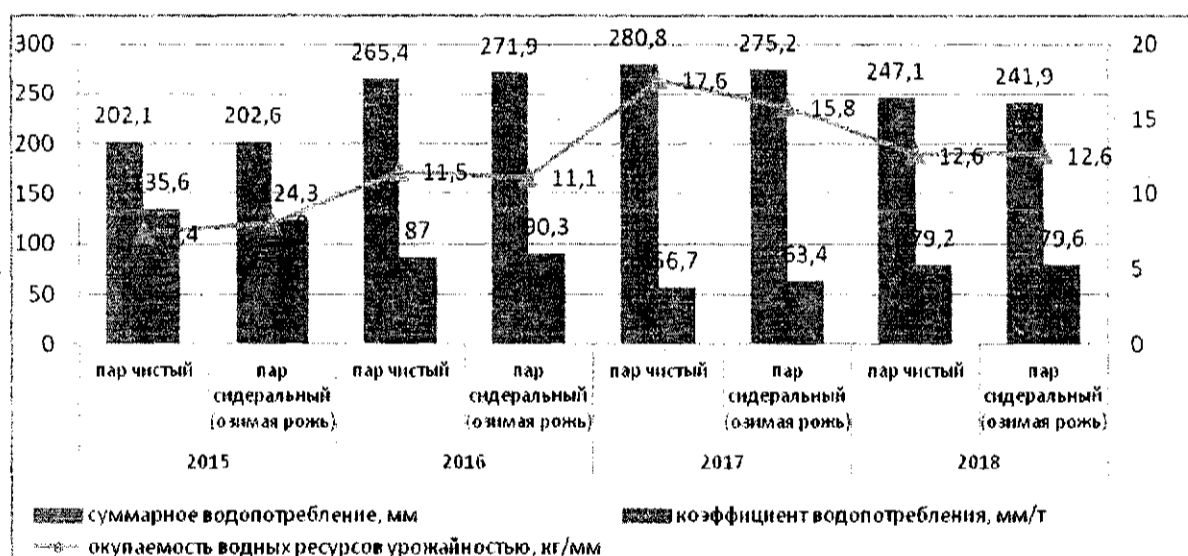


Рисунок 1. Суммарное водопотребление в посевах озимой пшеницы по предшественнику.

Анализируя данные рис. 1 мы видим, что высокое суммарное водопотребление озимой пшеницы по чистому пару колеблется от 202,1 мм в 2015 году до 280,8 мм в 2017 году. При размещении этой культуры по сидеральному пару с озимой рожью суммарное водопотребление составило от 202,6 в 2015 году до 275,2 мм в 2017 году. Низкий коэффициент водопотребления у озимой пшеницы при возделывании по черному и сидеральному с озимой рожью парам соответственно 56,7 и 63,4 мм/т в 2017 году, высокий в 2015 году чистый пар – 135,3 и сидеральный пар – 124,3 мм/т. Такая же закономерность прослеживается по окупаемости водных ресурсов урожайностью озимой пшеницы.

Сидеральные культуры обеспечивают прибавку урожая первой культуры на 0,5-0,9 т/га. Внесение в почву соломы и листостебельной массы полевых культур без азота снижает урожайность последующих культур в севообороте. Внесение их в почву с азотными удобрениями повышает урожайность полевых культур на 0,31 т/га или 11% [6, 7]. Данные урожайности зерновых культур, в зависимости от поступления и содержания элементов питания в почве, представлены на рис. 2.

Во влажные годы максимальная урожайность озимой пшеницы получена по черному пару в 2016 и 2017 году, НСР = 0,13 и 0,18 соответственно. В засушливый 2018 год была получена минимальная урожайность озимой пшеницы, НСР = 0,11. Такая же закономерность и по сидеральному пару.

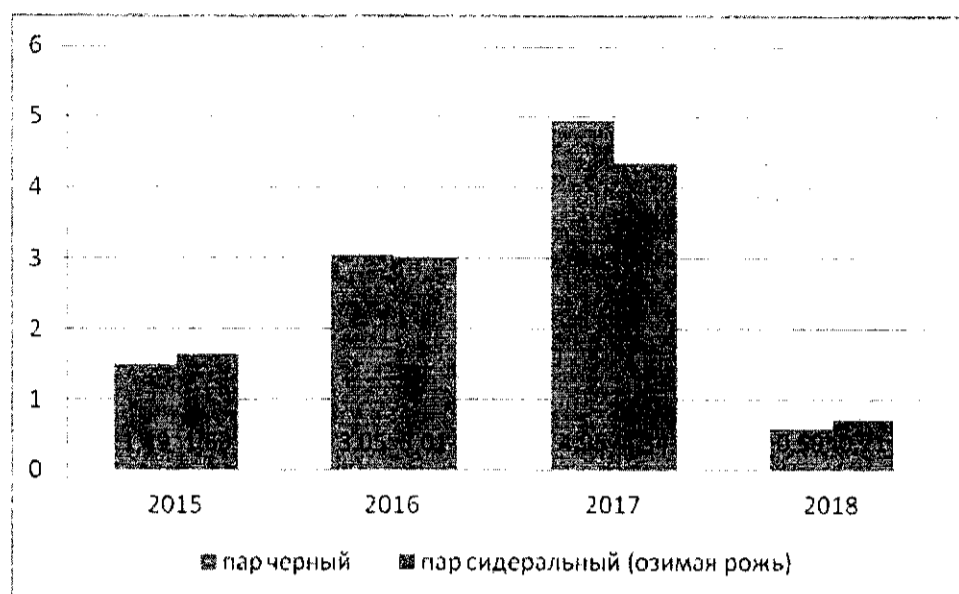


Рисунок 2. Урожайность озимой пшеницы по предшественникам, т/га.

Исследованиями установлено, что по предшественнику сидеральный пар (озимая рожь) урожайность в засушливые годы немного уступает предшественнику чистый пар. При обильных осадках за вегетационный период озимой пшеницы, обеспечивающих благоприятные условия для накопления влаги и лучшего разложения растительной массы, урожайность озимой пшеницы была на уровне с чистым паром.

Выводы

В засушливых условиях светло-каштановых почв Нижнего Поволжья трудно подобрать альтернативу чистому пару, урожайность зерновых после которого стабильно высокая по годам. Однако и предшественники способствуют повышению урожайности, сохранению запасов продуктивной влаги и делают озимую пшеницу экономически выгодной зерновой культурой для сельхозпроизводителей.

Литература

1. Балашов В.В. Урожайность яровой твердой пшеницы в зависимости от гидротермических условий на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / В.В. Балашов [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2017. – №4. – С. 29-35.
2. Галиченко, И.И. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников / И.И. Галиченко // Земледелие. – 2012. – №1. – С. 35-36.
3. Гурин А.Г. Влияние бобовых предшественников на засоренность посевов озимой пшеницы / А.Г. Гурин, И.М. Чадаев // Земледелие. – 2018. – №4. – С. 22-24.
4. Зеленев А.В. Сорты яровой пшеницы в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области / А.В. Зеленев [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2015. – №4. – С. 39-45.
5. Зеленев А.В. Эффективность средств биологизации в полевых севооборотах сухостепной зоны Нижнего Поволжья / А.В. Зеленев, Р.Х. Уришев, Е.В. Семинченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2017. – №1. – С. 63-69.
6. Иванов Е.А. Урожайность полевых культур при возделывании в севооборотах лесостепи Западной Сибири / Е.А. Иванов, В.В. Чибис, Е.И. Партушин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №5. – С. 16-20.
7. Левкина К.В. Продуктивность сортов озимой твердой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области / К.В. Левкина, Е.А. Михальчева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2018. – №3. – С. 158-165.
8. Морозов В.И. Качество зерна озимой пшеницы при биологизации севооборотов лесостепи Поволжья / В.И. Морозов, М.И. Подсевалов, Д.Э. Аюпов // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. – 2016. – №1. – С. 33-39.

9. Рудой Н.Г. Продуктивность зернопаропропашного севооборота на черноземах в Приенисейской Сибири / Н.Г. Рудой, Ю.Н. Трубников // Вестник КрасГАУ. - 2016. - №1. - С.134-138.

10. Селиванова В.Ю. Влагодобеспеченность яровых культур в севообороте с различными обработками почвы в сухостепной зоне Нижнего Поволжья / В.Ю. Селиванова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2018. – №1. – С. 154-161.

11. Zelenev A.V. Crop rotations ensuring the greatest yields under dry conditions of the lower Volga region water – saving irrigation regimes for vegetable crop production under conditions of Volga – Don interfluvium [Text] / A.V. Zelenev, Y.N. Pleskachev, E.V. Seminchenko // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2018. – Том. 13. – №3. – С. 216-223, DOI: 10.22363/2312-797X-2018-13-3-216-223

12. Tolgildin A.L. Selection of winter wheat predecessors in crop rotations of the Volga region forest steppe / A.L. Tolgildin, V.L. Morozov, M.I. Podsevalov, Y.M. Isaev, I.A. Toigilina // RESEARCH JOURNAL OF PHARMACEUTICAL, BIOLOGICAL AND CHEMICAL SCIENCES/- №6 – С. 2203-2209 ISSN: 0975-8585.

E. V. Seminchenko. WATER USE AND YIELD OF WINTER WHEAT IN CROP ROTATIONS WITH NAKED AND GREEN-MANURED FALLOW IN THE LOWER VOLGA REGION.

To use green-manured vapour and provide crops with moisture is critical for the formation of winter wheat productivity. The research was in 2015-2018 in the fields of Lower Volga Research Institute of Agriculture - branch of Agroecology of Russian Academy of Sciences in the Department of farming and plant protection. Sowing was carried out in the optimal time (September 1-15). The emergence of winter wheat sprouts differed from year to year. Reserves of the productive moisture in the meter layer before sowing ranged from 15,6 to 18,0 in dry years, up to 52,0-58,8 mm – in wet ones. The most productive use of moisture was observed in 2017 (bare fallow – 56,7; green-manured – 63,4 mm/t), and the least productive in arid 2015 (bare fallow – 135,6; green-manured – 124,3 mm/t). The maximum winter wheat yield for the bare fallow was obtained in 2017 – 4,95 t/ha, and the minimum 0,59-0,71 t/ha – in 2018. The cultivation technology of winter wheat was generally adopted for the research area. In the dry steppe zone of chestnut soils, subzone of light-chestnut soils of the Lower Volga region, various forecrops and methods of biologization have an effective impact on the organic matter introduction into the soil and grain crops yield.

Keywords: winter wheat, productive moisture, forecrop, yield.

Семиначенко Елена Валерьевна, соискатель, научный сотрудник ФГБНУ Нижне-Волжский научно-исследовательский институт с-х – филиал агроэкологии РАН. 403013, Волгоградская область, Городищенский р-н, п. Областной с-х. опытной станции, ул. Центральная, 12, т. (8446) 85-35-05. E-mail: eseminchenko@mail.ru.

Elena Valeryevna Seminchenko, applicant for a degree, researcher, Lower Volga Research Institute of Agriculture – branch of Agroecology of RAS. 403013, Volgograd region, Gorodischensky district, vil. Oblastnoy, agricultural experimental station, 12 Tsentralnaya Str., tel. (88446) 85-35-05. E-mail: eseminchenko@mail.ru.

УДК 633.11«324»:581.14(470.62/63)

Сторчак И.Г., Ерошенко А.А.

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ**

На рост и развитие сельскохозяйственных культур большое влияние оказывают условия их выращивания. Важными и актуальными для разработки современных технологий возделывания являются знания о физиологическом состоянии посевов, поэтому целью исследований было установить особенности роста и развития растений озимой пшеницы, выращиваемой в различных почвенно-климатических условиях. Возобновление весенней вегетации в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края в среднем наступает 26 марта, а в центральной зоне Краснодарского края – 2 марта. Если учесть, что VIII этап

органогенеза в ЗНУСК начинается позже на 3,5 дня, то вегетативный период длится на 20,5 дней меньше, чем в ЦЗКК. VIII этап органогенеза растений озимой пшеницы в ЗНУСК наступает в среднем на 3,5 дня позже, чем в ЦЗКК. В среднем по сортам разница между датами начала колошения составляет у пшениц Северо-Донецкой селекции – 2 дня, Прикумской – 3, а у Ставропольской, Краснодарской и Зерноградской – 4. В среднем по сортам XII этап органогенеза в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края наступает на 4,7 дня позже, чем в центральной зоне Краснодарского края. Факторы внешней среды оказывают большое влияние на рост и развитие растений. В зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края формируются менее развитые, но более зимостойкие посевы озимой пшеницы, чем в центральной зоне Краснодарского края.

Ключевые слова: озимая пшеница, коэффициент кущения, узел кущения, зачаток колоса, фазы колошения, почвенно-климатическая зона.

Введение. Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от условий протекания продукционного процесса, одной из главных составных частей которого является фотосинтез [1]. Особенности фотосинтетической продуктивности растений озимой пшеницы оказывают влияние, как на величину будущего урожая, так и на его качество [2-4].

На рост и развитие сельскохозяйственных культур большое влияние оказывают условия их выращивания [5-7]. Важными и актуальными для разработки современных технологий возделывания являются знания о физиологическом состоянии посева. Как от развития самого растения, почвы, а также от времени проведения, зависит, насколько эффективно применяются элементы технологии [8-11]. Необходимо, чтобы оно как можно точнее совпадало с фазами развития посевов озимой пшеницы, требующими использования приемов возделывания.

Цель исследований. Изучить особенности роста и развития растений озимой пшеницы, выращиваемой в различных почвенно-климатических условиях.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась с 2006 по 2009 годы. Исследования проводили в центральной зоне Краснодарского края (ЦЗКК) – на полях фермерского хозяйства «Сердюков», которые расположены в степной равнинной слабовсхолмленной части Краснодарского края – станции Тбилисская. Почвы – чернозем обыкновенный карбонатный малогумусный мощный, глинистого механического состава [12]. И в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края (ЗНУСК) – на полях Ставропольского НИИСХ, которые расположены в центральной степной подзоне, почвы представлены черноземом обыкновенным слабогумусированным среднесуглинистым [13].

Среднегодовая температура воздуха в ЗНУСК составляет 9,2 °С, что ниже на 2,6 °С чем в ЦЗКК (11,8 °С). Среднегодовое количество осадков в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края 553 мм, в центральной зоне Краснодарского края значения этого показателя выше 709 мм. В осенние месяцы влагообеспеченность обеих почвенно-климатических зон различается незначительно. В оставшиеся месяцы, кроме апреля, наблюдается преимущество ЦЗКК по количеству выпавших осадков.

Постановка полевого опыта выполнена в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [14].

Объектами исследований служили посевы озимой пшеницы различных сортов Ставропольского НИИСХ – Одесского СГИ, Зерноградского ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко, Прикумской ОСС, Северо-Донецкой СОС и Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко (табл. 1).

Исследуемый сортовой набор был подобран с учетом максимального охвата сортов, выращиваемых на территории Западного и Центрального Предкавказья в период проводимых исследований. Предшественник – озимая пшеница. Фон минерального питания – $N_{60}P_{60}K_{60}$ под предпосевную культувацию (нитроаммофоска) и N_{30} ранней весной (аммиачная селитра).

Сев озимой пшеницы проводили в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края с 20 сентября по 5 октября, в центральной зоне Краснодарского края – с 1 по 15 октября.

Результаты исследований. Главными показателями для определения степени развития посевов озимой пшеницы в осенний период являются коэффициент кущения и глубина залегания узла кущения.

Таблица 1 – Сорты озимой пшеницы

КНИИСХ	ВНИИЗК	С-ДСОС	СНИИСХ-ОСГИ	ПОСС
Батько	Дон 95	Арфа	Одесская 200	Прикумская 141
Таня	Донская юбилейная	Росинка тарасовская	Зустріч	Прикумская 140
Дея	Станичная	Северодонецкая юбилейная	Селянка одесская	Степнячка
Краснодарская 99	Гарант	Августа	Писанка	Петровчанка

Нами установлено, что в ЗНУСК, в осенний период, в среднем было сформировано 2 побега кушения, а в ЦЗКК – 3 (рис. 1).

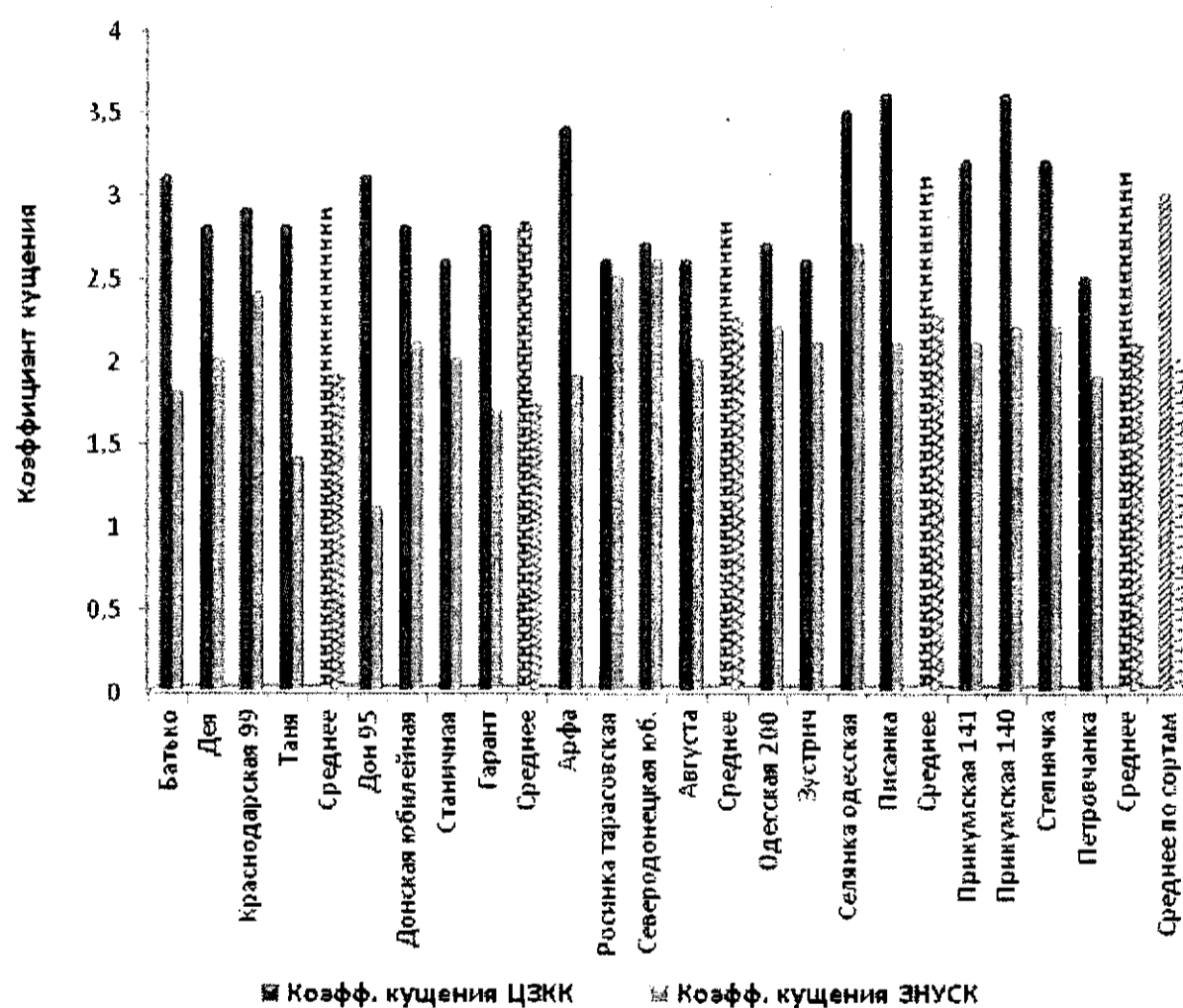


Рисунок 1. Коэффициент кушения растений озимой пшеницы
(результат дисперсионного анализа: различия значимы $f=0,3130$, $f_k=2,7036$
для ЦЗКК, $f=0,0192$, $f_k=2,7035$ для ЗНУСК).

В зоне неустойчивого увлажнения глубина залегания узла кушения составила 3,7 см, а в центральной зоне Краснодарского края – 2,7 см (рис. 2).

Почвенно-климатические условия оказывают влияние на развитие зачатка колоса. Так, растения озимой пшеницы в центральной зоне Краснодарского края достигли VII этапа органогенеза, в это же время в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края только началось стебление.

В наших опытах на скорость развития растений озимой пшеницы влияли как технологические, так и генотипические особенности. Так, сорта Донская юбилейная и Дон 95 (селекции зерноградского ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко) в начале стеблевания были более развитыми, чем сорта Краснодарская 99 и Дея (Краснодарской селекции). На VII этапе органогенеза размер зачатка колоса сорта Дон 95 был ниже, чем у сорта Краснодарская 99.

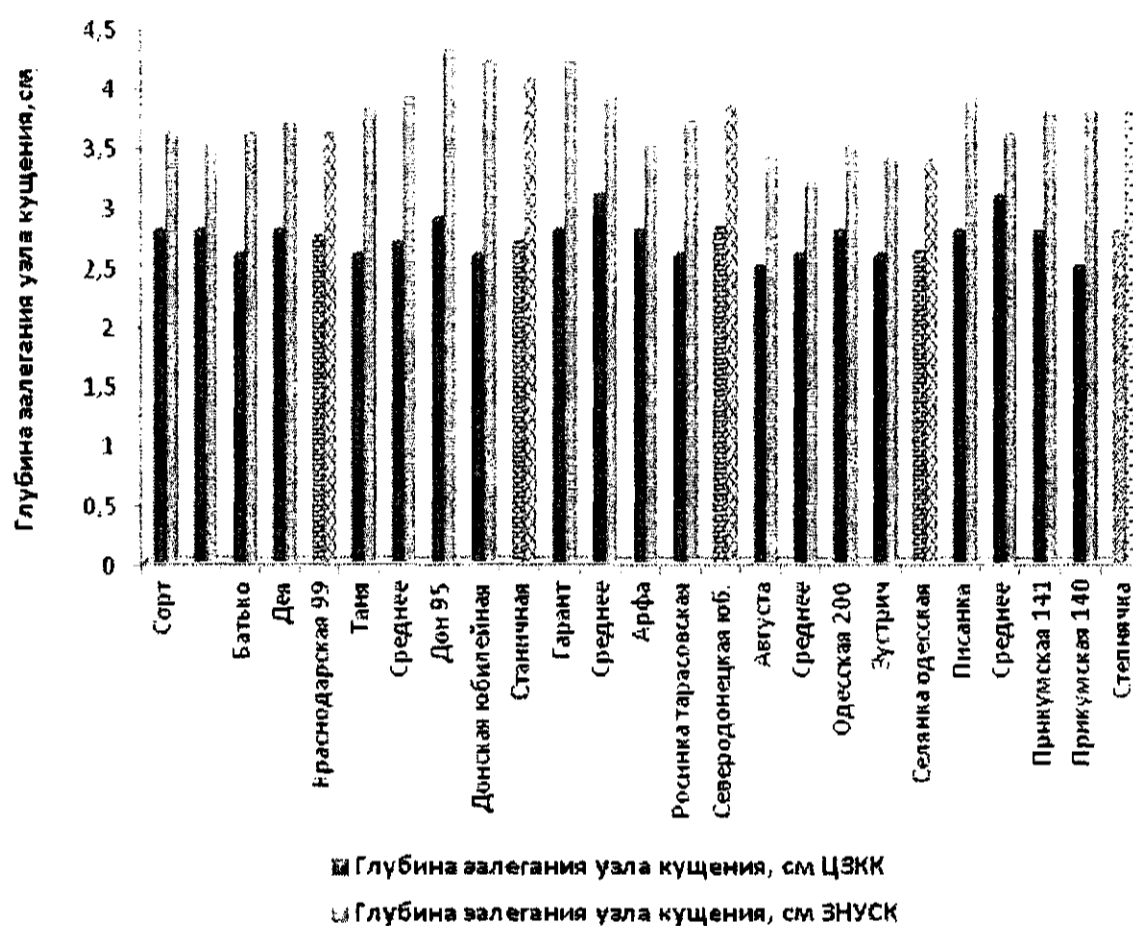


Рисунок 2. Залегание узла кущения растений озимой пшеницы (результат дисперсионного анализа: различия значимы $f=0,5316$, $f_k=2,7036$ для ЦЗКК, $f=0,2450$, $f_k=2,7035$ для ЗНУСК).

Из литературных источников известно, что размеры зачатка колоса не всегда отражают степень развития озимой пшеницы [15]. Так сорта Краснодарская 99 и Донская юбилейная развивались одинаково, но длина колоса 1-го меньше, чем у 2-го. Из-за того, что колос у сорта зерноградской селекции – *erythrospertum* (остистый), это зрительно увеличивает его размер.

С помощью определения дат наступления фаз развития, можно оценить влияние почвенно-климатических условий на особенности роста растений озимой пшеницы. В ходе работы было выявлено, что VIII этап органогенеза растений озимой пшеницы в ЗНУСК наступает в среднем на 3,5 дня позже, чем в ЦЗКК (рис. 3).

В среднем по сортам разница между датами наступления VIII этапа органогенеза составляет у пшениц Северо-Донецкой селекции – 2 дня, Прикумской – 3, а у Ставропольско-Одесской, Краснодарской и зерноградской – 4.

В ЦЗКК возобновление весенней вегетации в среднем наступает 2 марта, в ЗНУСК – 26 марта. Фаза колошения в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края наступает на 3,5 дня позже, поэтому вегетационный период длится на 20,5 дней меньше, чем в центральной зоне Краснодарского края.

В среднем, по всем изученным сортам, XII этап органогенеза в ЗНУСК наступает на 4,7 дня позже, чем в ЦЗКК.

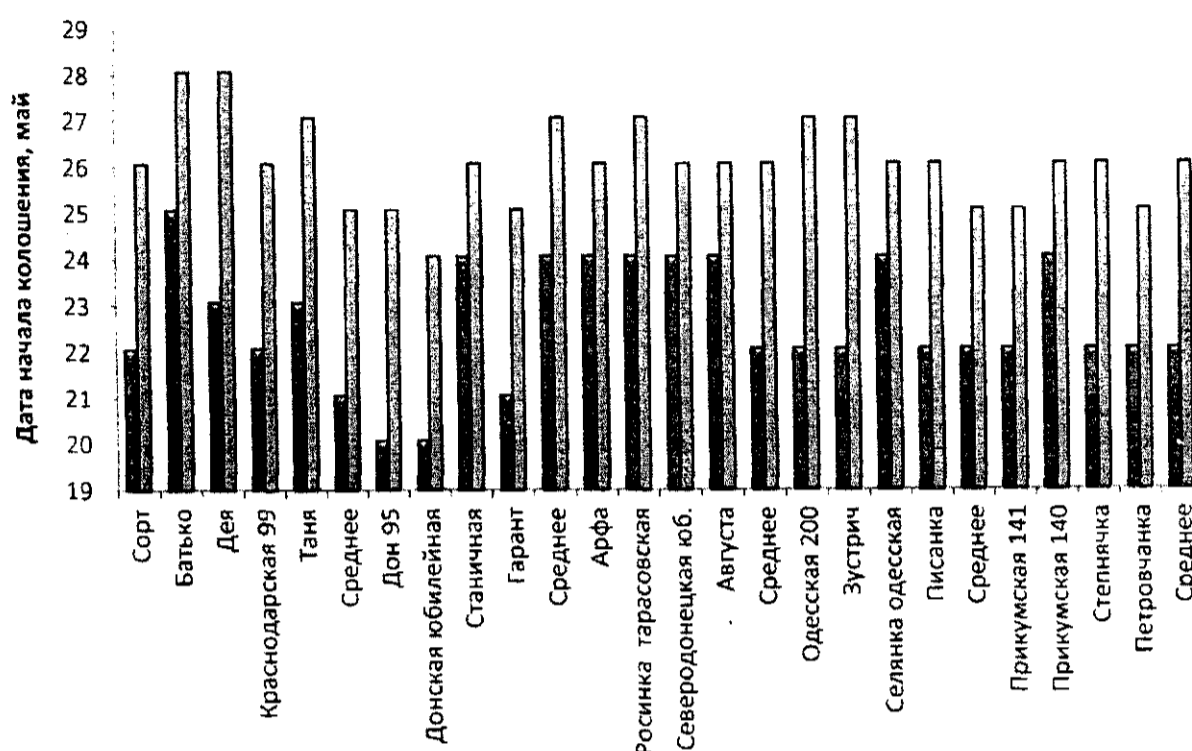


Рисунок 3. Даты наступления фазы колошения растений озимой пшеницы.

Выводы

Почвенно-климатические условия выращивания влияют на рост и развитие растений озимой пшеницы. Так, в ЗНУСК формируются менее развитые, но более зимостойкие посевы озимой пшеницы, чем в ЦЗКК. В зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края вегетативный период длится в среднем на 20,5 дней меньше, а генеративный на 1,3 дня дольше, чем в центральной зоне Краснодарского края.

Литература

1. Ерошенко Ф.В. Фотосинтетическая продуктивность озимой пшеницы / Ф.В. Ерошенко, Л.Н. Петрова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. №3. - С. 36-38.
2. Петрова Л.Н. Ориентация листьев, структурная организация фотосинтетического аппарата, продуктивность и качество зерна озимой пшеницы / Л.Н. Петрова, Ф.В. Ерошенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2006. № 24. - С. 446-454.
3. Петрова Л.Н. Структурная организация фотосинтетического аппарата и качество зерна озимой пшеницы / Л.Н. Петрова, Ф.В. Ерошенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2006. № 24. - С. 436-445.
4. Ерошенко Ф.В. Замедленная флуоресценция и фотосинтетическая продуктивность сортов озимой пшеницы / Ф.В. Ерошенко // Физиология озимой пшеницы при интенсивной технологии возделывания. Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института сельского хозяйства. - Ставрополь, 1992. - С. 62-71.
5. Дуденко Н.В. Реакция новых сортов озимой пшеницы селекции Ставропольского НИИСХ на элементы технологии / Н.В. Дуденко, Ф.В. Ерошенко, А.Н. Орехова // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т.30. №7. - С. 67-70.
6. Квасов Н.А. Роль сорта, азотных удобрений и регуляторов роста в интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Н.А. Квасов, Е.А. Прокудин, Ф.В. Ерошенко, Н.В. Дуденко, В.Я. Хотулев. Депонированная рукопись № 199 ВС-91 05.08.1991.

7. Ерошенко Ф.В. Фотосинтетическая продуктивность растений озимой пшеницы высокорослых и низкорослых сортов: дисс. ... д-ра биол. наук. - Воронеж, 2011.
8. Ерошенко Ф.В. Микробиологическая деятельность почвы под посевами сортов озимой пшеницы / Ф.В. Ерошенко // Международная научно-практическая конференция: Актуальные вопросы экологии и природопользования, 2005. - С. 243-248.
9. Шестакова Е.О. Радиационный режим посевов озимой пшеницы в зависимости от основных элементов технологии возделывания в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Е.О. Шестакова, Ф.В. Ерошенко, И.Г. Сторчак // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2018. - Т.55. - №3. - С. 23-27.
10. Петрова Л.Н. Накопление и реутилизация азотистых веществ озимой пшеницей / Л.Н. Петрова, Ф.В. Ерошенко, А.А. Ерошенко // Плодородие. 2006. №6 (33). - С. 5-7.
11. Ерошенко Ф.В. Фотосинтетическая деятельность посевов высокорослых и короткостебельных сортов озимой пшеницы в зависимости от уровня азотного питания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. №3 (27). - С. 221-224.
12. Русеева З.М. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края / З.М. Русеева, Ш.Ш. Народецкая. - Л.: Гидрометеиздат, 1975. - 276 с.
13. Куприченков М.Т. Почвы Ставрополя / М.Т. Куприченков. - Ставрополь, 2005. - 425с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
15. Ерошенко А.А. Особенности формирования урожая и качества зерна озимой пшеницы в условиях западного и центрального Предкавказья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2014.

I.G. Storchak, A.A. Eroshenko. CHARACTERISTICS OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF WINTER WHEAT PLANTS IN DIFFERENT SOIL-CLIMATIC ZONES.

Crops growth and development is greatly influenced by the conditions of their cultivation. Important and relevant for the development of modern cultivation technologies is knowledge about the physiological crops state, so the research aim was to find the characteristics for growth and development of winter wheat plants grown in different soil and climatic conditions. The resumption of spring vegetation in the zone of unstable moistening of the Stavropol Territory on average begins on March 26, and in the Central zone of the Krasnodar Territory – March 2. When considering that the VIII stage of organogenesis in the zone of unstable moistening of the Stavropol Territory begins 3,5 days later, so the growing season lasts 20,5 days less than in the Central zone of the Krasnodar Territory. On average, for varieties the difference between the dates of earing start is 2 days for the wheat of North-Donetsk selection, Prikumskaya – 3 days, and Stavropol, Krasnodar and Zernograd – 4 days. On average, the XII stage of organogenesis in the zone of unstable moistening of the Stavropol Territory begins 4,7 days later than in the Central zone of the Krasnodar Territory. Environmental factors have a great influence on the plants growth and development. Consequently, environmental factors have a great influence on the growth and development of plants. Less developed, but more winter-hardy crops of winter wheat are formed in the zone of unstable moistening of the Stavropol Territory than in the Central zone of the Krasnodar Territory.

Keywords: winter wheat, coefficient of tillering, tillering node, ear germ, phases of earing, soil and climate zone.

Сторчак Ирина Геннадьевна, к.с.-х.н., старший научный сотрудник отдела физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: sniish.storchak@gmail.com.

Ерошенко Александр Алексеевич, соискатель ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: sniish.storchak@gmail.com.

Irina Gennadyevna Storchak, Cand.Agr.Sci., senior researcher at the Department of Plants physiology, FSBSI «North-Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol Territory, Mikhaylovsk, 49 Nikonov Str. E-mail: sniish.storchak@gmail.com.

Aleksandr Alekseevich Eroshenko, applicant for a degree, FSBSI «North-Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Stavropol Territory, Mikhaylovsk, 49 Nikonov Str. E-mail: sniish.storchak@gmail.com.

УДК 633.1:631.582:631.581.1/2

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

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОПРОПАШНОГО ЗВЕНА В ШЕСТИПОЛЬНЫХ ЗЕРНОВЫХ СЕВООБОРОТАХ С ЧИСТЫМ И ЗАНЯТЫМ ПАРОМ

Оптимизация структуры посевных площадей и насыщения севооборотов чистым паром и озимой пшеницей является актуальной научной и практической задачей и начинается с поиска наиболее эффективных звеньев. Опыт проводили в засушливой зоне Ставропольского края на Прикумской опытно-селекционной станции в 2012–2017 гг. Цель исследований заключалась в выяснении длительного влияния различных звеньев севооборота на продуктивность зернопропашного звена в двух 6-польных зерновых севооборотах с чистым и занятым паром. Урожайность кукурузы на зелёный корм в среднем по фонов питания различалась незначительно (12,6 и 13,2 т/га). Максимальная урожайность озимой пшеницы и ярового ячменя получена в севообороте с занятым паром. В сравнении с чистым паром прибавка по озимой пшенице на контроле составила 1,20 т/га, а на удобренном фоне 0,40 т/га, а ярового ячменя – 0,44 и 0,61 т/га. Выход с зернопропашного звена зерновых и кормовых единиц увеличивался на контроле на 20,2 и 23,1, а на удобренном фоне на 9,7 и 10,9 единиц. Суммарное водопотребление озимой пшеницы составило 234,0 мм, ярового ячменя 217,6 мм, а коэффициент водопотребления 80,1 и 102,6 мм/т. Из почвы влаги использовалось 33-38%, а из осадков 62-67%. Эффективность удобрений была выше на 92-95% в севообороте с чистым паром, в связи с более низкой урожайностью всех культур на контроле. Одинаковый сбор зерна со звена на контроле в севообороте с занятым паром и на удобренном фоне в севообороте с чистым паром свидетельствует о возможности снижения применения минеральных удобрений при замене в севообороте чистого пара на занятый пар и о положительном влиянии оставления пожнивных остатков эспарцета на пищевой режим почвы.

Ключевые слова: урожайность, звено севооборота, выход зерновых и кормовых единиц, фон питания.

Введение. Валовое производство зерна в Ставропольском крае за последнее десятилетие (2008–2017 гг.) достигло 8,16 млн. т, в том числе озимой пшеницы – 6,35 млн. т, что превышает показатели 1981–1990 гг. на 3,74 млн. т по зерновым и на 3,22 млн. т по озимой пшенице. Доля зерна озимой пшеницы в валовом сборе зерновых поднялась с 71% до 78%, а удельный вес озимой пшеницы в настоящее время (56%) превысил долю всех зерновых (54%) в посевной площади в предреформенное десятилетие. Вследствие чего основными предшественниками озимой пшеницы в структуре посевных площадей стали чистые пары и повторные посевы озимых [1, 2].

В последнее время, в связи с более благоприятными изменениями агроклиматических условий при возделывании озимых зерновых культур, снизилась эффективность чистых паров в засушливой зоне [3, 4]. А чрезмерное расширение площади озимой пшеницы привело к ухудшению фитосанитарной обстановки и снижению выхода зерна в повторных посевах в звеньях, как с чистым, так и с занятым паром [5, 6]. Применение минеральных удобрений увеличивает продуктивность полевых культур, сохраняет и улучшает плодородие почв [7-9]. Поэтому решение вопросов оптимизации структуры посевных площадей и насыщения севооборотов чистым паром и озимой пшеницей является актуальной научной и практической задачей сельскохозяйственного производства и начинается с поиска наиболее эффективных звеньев и их сочетаний для построения рациональных севооборотов.

Цель исследований заключалась в выяснении длительного влияния различных звеньев севооборота на продуктивность зернопропашного звена в двух 6-польных зерновых севооборотах с чистым и занятым паром в засушливой зоне Ставропольского края.

Материал и методика. Климат средне континентальный. Средняя многолетняя (1981–2010 гг.) сумма активных температур за год составляет 3725°, осадков – 434 мм, из которых наибольшее количество выпадает в виде ливневых дождей в мае-июле. ГТК всего вегетационного периода (апрель-октябрь) составляет 0,73, весенне-летнего периода вегетации исследуемых культур (апрель-июнь) – 0,99. В сравнении с климатической нормой 1961–1990 гг. анализ агроклиматических условий последних 27 лет (1991–2017 гг.) показал стабильный рост среднегодовых температур по краю на

0,71°C, осадков на 29 мм и суммы активных температур на 156°C, а в засушливой зоне соответственно на 0,72°C, 28 мм и 151°C. Условия для возделывания ранних яровых зерновых в последнее время стали более благоприятными. Так, если в 1971–1980 гг. условия увлажнения Будённовского района для ярового ячменя оценивались как засушливые, то после 1981 г. по настоящее время они стали слабо засушливыми. Исследования проводили в отделе земледелия Прикумской опытно-селекционной станции (ПОСС) в 2012–2017 гг. в двух 6-польных севооборотах, развёрнутых во времени и пространстве с 1976 г. (табл. 1).

Таблица 1 – Схемы изучаемых севооборотов

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

Опытный участок представлен каштановой почвой с содержанием в пахотном слое гумуса 1,49-1,73 % (по Тюрину в модификации ЦИНАО), характеризуется средней обеспеченностью подвижным фосфором (24 мг/кг), повышенной - обменным калием (400 мг/кг) и высокой нитрификационной способностью (20-25 мг N-NO₃/кг). Общая площадь делянки – 897 м², учётная площадь – 218 м². Расположение делянок в многолетнем стационаре последовательное, повторность четырехкратная.

Районированные сорта исследуемых культур в опыте размещали на не удобренном (контроль) и удобренном фоне. Минеральные удобрения под озимую пшеницу вносили под предпосевную культивацию после чистого и занятого эспарцетом пара в дозе N₃₅P₄₀, под вторую озимую пшеницу - N₃₅, после кукурузы на зелёный корм - N₃₅P₆₀. За ротацию в севооборотах использовали 205 кг д.в. удобрений (N₁₀₅P₁₀₀). Минеральные удобрения под яровой ячмень и кукурузу на зелёный корм не вносились. На удобренном фоне использовалось последствие удобрений, внесённых под предшествующие культуры. Применялась общепринятая для зоны технология возделывания.

Результаты исследований. В зависимости от складывающихся погодных условий сев озимой пшеницы проводили с 1 по 10 октября, а ярового ячменя с 1 по 30 марта. Перед посевом озимой пшеницы запасы продуктивной влаги в пахотном слое в 2011 и 2012 гг. были плохими и очень плохими (4-6 мм), в 2015 и 2016 гг. – удовлетворительными (12-16 мм), а в 2013–2014 гг. - хорошими (24-29 мм). Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы к посеву озимой пшеницы колебалось от 11 (2013 г.) до 86 мм (2014 г.), а ярового ячменя от 94 (2017 г.) до 142 мм (2014 г.).

Всходы озимой пшеницы появлялись с 15 октября по 10 ноября, а ярового ячменя с 23 марта по 13 апреля в течение соответственно 10-38 и 12-24 дней. Кущение озимой пшеницы в течение 5 лет приходилось на осенний период и только в 2017 г. на весну. Продолжительность от всходов до осеннего кущения составила 15-72 дня, от возобновления весенней вегетации до колошения 50-93 дня, от колошения до созревания 24-37 дней. Наступление весны в 5 случаях лет было ранним (19.02-8.03) и только в 2012 г. средним (22.03), а её продолжительность колебалась от 22 дней в 2012 г. до 99 дней в 2013 г. при среднем значении 58 дней. Температурный режим весенне-летней вегетации был неустойчивым, а весна в большинстве лет растянутой и не дружной. У ярового ячменя продолжительность от всходов до колошения составила 41-57 дней, от колошения до созревания - 29-37 дней, а весь вегетационный период длился от 71 (2012 г.) до 92 дней (2016 г.).

За вегетационный период исследуемых культур, с апреля по июнь, в среднем за 6 лет выпала среднемноголетняя (1961–1990 гг.) норма осадков 146 мм. В тоже время, в 2012–2014 гг. выпало 70-80%, в 2015–2016 гг. – 107-118%, а в 2017 г. – 140% осадков. Самым засушливым был 2012 г., когда во все 3 месяца вегетационного периода недобор осадков составил 30-68%.

В среднем за апрель выпала почти месячная норма осадков, но из 6 лет 4 года были в это время засушливыми (2012–2014 гг. и 2016 г.). Самым влажным был май. Средняя сумма осадков составила 65 мм при норме 48 мм, и только в 2012 г. выпало 67% осадков. А самым засушливым был июнь, когда только в 2016 г. выпало больше нормы осадков.

Гидротермический коэффициент (ГТК) характеризует соотношение осадков и температуры воздуха. В среднем за вегетационный период он был в 2012 г. очень засушливым (ГТК=0,55), в 2013–2015 гг. – засушливым (ГТК=0,72–0,90), в 2016 г. – неустойчиво влажным (ГТК=0,99), а в 2017 г. – избыточно влажным (ГТК=1,57). Апрель и июнь в среднем были засушливыми (ГТК=0,83–0,70), а май – умеренно влажный (ГТК=1,19). Поскольку на май приходится критический период по влагообеспеченности и озимой пшеницы и ярового ячменя, то следует более подробно остановиться на погодных условиях этого месяца. Очень засушливым май был в 2012 г. (ГТК=0,49) и засушливым в 2016 г. (ГТК=0,87).

Уровень урожайности зерновых культур в значительной мере зависит от температурного режима и количества осадков весенне-летней вегетации, так как именно на апрель-июнь приходится основной прирост общей биомассы, критический период по влагообеспеченности, формирование и налив семян. В это время у ярового ячменя определяются все элементы структуры урожая, а у озимой пшеницы, такие как количество зерен в колосе и масса 1000 семян. В 2012 г. засушливым был весь весенне-летний период (ГТК=0,55), в 2013 г. засушливым был апрель (ГТК=0,59) и июнь (ГТК=0,50), в 2014 г. – июнь (ГТК=0,49), а в 2016 г. – апрель (ГТК=0,34). По количеству и распределению выпадение весенне-летних осадков характеризовалось значительной изменчивостью. В 2017 г. их выпало в 2 раза больше (206 мм), чем в 2012 г. (103 мм). В среднем апрель и июнь были засушливыми: недобор осадков составил 18–19%. В мае их количество превышало норму на 17 мм.

Урожайность озимой пшеницы достоверно зависит от продолжительности репродуктивного периода, которая, в свою очередь, определяется режимом увлажнения и температуры [8]. Так, в 2012 г. при продолжительности периода колошение-полная спелость зерна 24 дня средняя по севооборотам и фонов питания урожайность озимой пшеницы составила 1,39 т/га, а при продолжительности 37 дней в 2015 г. – 4,16 т/га. Урожайность ярового ячменя в 2012 г. при продолжительности репродуктивного периода 71 день составила 1,69 т/га, а при продолжительности 89 дней в 2017 г. – 2,50 т/га.

В среднем по севооборотам суммарное водопотребление на удобренном фоне озимой пшеницы составило 234,0 мм, ярового ячменя – 217,6 мм, а коэффициент водопотребления соответственно – 80,1 и 102,6 мм/т при урожайности 2,92 и 2,12 т/га. Из почвенных запасов влаги использовалось 33–38%, а из осадков – 62–67%.

Урожайность кукурузы на зелёный корм в среднем по фонов питания колебалась в севообороте с чистым паром от 7,2 до 17,7 т/га, а в севообороте с занятым паром – от 9,1 до 17,1 т/га. Наиболее благоприятные условия для этой культуры сложились в 2012 г., а самые неблагоприятные – в 2016 г. В среднем за годы исследований продуктивность по севооборотам (12,6 и 13,2 т/га) различалась незначительно (табл. 2). Отдача от последствия азотных удобрений в дозе N_{35} больше была в севообороте с чистым паром (3,0 т/га или 27%, против 0,4 т/га или 3,0% в севообороте с занятым паром).

Таблица 2 – Урожайность культур звена в 6-польных зерновых севооборотах с чистым и занятым паром в среднем за 2012–2017 гг., т/га

Звено севооборота	Севооборот с чистым паром		Севооборот с занятым паром	
	Фон питания			
	не удобренный	удобренный	не удобренный	удобренный
Кукуруза на зелёный корм	11,1	14,1	13,0	13,4
Озимая пшеница	1,31	2,72	2,51	3,12
Яровой ячмень	1,51	1,78	2,00	2,47

В обоих севооборотах максимальная урожайность озимой пшеницы получена в 2015 г., а минимальная – в 2013 г. На всех фонах питания преимущество в урожайности за полную ротацию севооборотов наблюдалось в севообороте с занятым паром. Прибавка, в сравнении с севооборотом с чистым паром, на контроле составила 1,20 т/га, а на удобренном фоне – 0,40 т/га. Однако эффективность от внесения удобрений была на 0,80 т/га выше в севообороте с чистым паром.

Минимальная урожайность ярового ячменя в севообороте с занятым паром получена в 2012 г., а в севообороте с чистым паром – в 2016 г. Самый высокий урожай в обоих севооборотах был сфор-

мирован в 2017 г. Преимущество в продуктивности имел севооборот с занятым паром. Прибавка урожая на контроле составила 0,44 т/га, на удобренном фоне – 0,61 т/га, а отдача от последствий удобрений увеличилась на 0,17 т/га в сравнении с севооборотом с чистым паром.

По выходу зерновых и кормовых единиц с зернопропашного звена также лидировал севооборот с занятым паром. Превышение над севооборотом с чистым паром на контроле составило по кукурузе на зелёный корм 3,3 з.е. и 4,3 к.е., по озимой пшенице 12,0 з.е. и 13,0 к.е. и яровому ячменю 4,9 з.е. и 5,8 к.е. На удобренном фоне преимущества в продуктивности по кукурузе на зелёный корм не было. По озимой пшенице прибавка составила 4,0 з.е. и 4,3 к.е., а по яровому ячменю 6,9 з.е. и 8,1 к.е.

Всего по звену продуктивность в этом севообороте увеличилась по сравнению с севооборотом с чистым паром на удобренном варианте по зерновым единицам на 20,2, а по кормовым единицам на 23,1 единиц, а на удобренном фоне - соответственно на 9,7 и 10,9 единиц. Достоверная прибавка от последствий удобрений получена в севообороте с чистым паром по всем культурам звена, а в севообороте с занятым паром по озимой пшенице и яровому ячменю (табл. 3).

Таблица 3 – Продуктивность культур звена в 6-польных зерновых севооборотах с чистым и занятым паром в зерновых (з.е.) и кормовых единицах (к.е.) за 2012–2017 гг., ц/га

Культура	Фон питания	Севооборот с чистым паром		Севооборот с занятым паром	
		з.е.	к.е.	з.е.	к.е.
Кукуруза на зелёный корм	контроль	18,8	24,3	22,1	28,6
	удобренный	24,0	31,0	22,8	29,5
Озимая пшеница	контроль	13,1	14,1	25,1	27,1
	удобренный	27,2	29,4	31,2	33,7
Яровой ячмень	контроль	15,1	17,8	20,0	23,6
	удобренный	17,8	21,0	24,7	29,1
НСР 05		1,45	1,29	1,54	1,23

Эффективность использования минеральных удобрений культурами звена была выше в севообороте с чистым паром в связи с более низкой урожайностью всех культур на контроле. Прибавка от внесения удобрений составила по кукурузе на зелёный корм по зерновым единицам 5,2, а по кормовым единицам 6,7 единиц, по озимой пшенице соответственно 14,1 и 15,3 единиц и по яровому ячменю 2,7 и 3,2 единиц.

Отдача от последствий удобрений в севообороте с занятым паром была существенно ниже. По кукурузе на зелёный корм её практически не было, а по озимой пшенице она снижалась по зерновым и кормовым единицам в 2,3 раза, а по яровому ячменю увеличивалась на 74-72%, в сравнении с прибавкой по чистому пару. В целом по звену эффективность удобрений в севообороте с чистым паром была выше на 92-95%.

Выводы

Максимальная урожайность культур и продуктивность зернопропашного звена в 6-польном севообороте наблюдалась в сочетании с занятым паром. По сравнению с чистым паром выход зерновых единиц увеличивался на контроле на 43,0%, кормовых единиц на 41,1%, а на удобренном фоне - соответственно на 14,0 и 13,4%. В среднем по фонам питания урожайность озимой пшеницы увеличивалась на 39,6%, а ярового ячменя на 36,6%.

Полученные данные о сборе зерна со звена на контроле в севообороте с занятым паром и на удобренном фоне в севообороте с чистым паром свидетельствуют о возможности снижения применения минеральных удобрений при замене в севообороте чистого пара на занятый пар и о положительном влиянии оставления пожнивных остатков эспарцета на пищевой режим почвы.

Литература

1. Годунова Е.И. Состояние и пути оптимизации зерновой отрасли Ставрополя / Е.И. Годунова, Л.И. Желнакова, В.И. Удовыденко // Земледелие. 2011. №3. - С.8-12.

2. Система земледелия нового поколения Ставропольского края /В.В. Кулинцев [и др.] - Ставрополь: Агрус, 2013. - 520с.
3. Морозов Н.А. Продуктивность зерновых севооборотов в условиях изменения климата / Н.А. Морозов [и др.] // Земледелие. 2016. №8. - С.8-11.
4. Хрипунов А.И. Эффективность чистых и занятых паров в условиях Ставропольского края / А.И. Хрипунов, Л.И. Желнакова, А.А. Федотов // Достижения науки и техники АПК. 2014. №9. - С. 26-30.
5. Черкашин В.Н. Защита полевых культур от вредителей, болезней и сорняков в Ставропольском крае / В.Н. Черкашин, Г.В. Черкашин, В.А. Коломыцева. – Ставрополь: АГРУС, 2018. - 324 с.
6. Горонжин Е.А. Продуктивность различных севооборотов в засушливых условиях / Е.А. Горонжин, А.А. Федотов, А.И. Хрипунов // Земледелие. 2012. №3. – С.16-18.
7. Дзанагов С.Х. Влияние удобрений и биостимуляторов на продуктивность кормовых культур в Северной Осетии–Алании / С.Х. Дзанагов, Т.Г. Ногайты, Д.А. Черджиев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №4. - С. 28-38.
8. Дзанагов С.Х. Эффективность удобрений в севообороте и плодородие почв / С.Х. Дзанагов. – Владикавказ: Горский госагроуниверситет, 1999. –364 с.
9. Гагиев Б.В. Продуктивность полевого плодосменного севооборота в зависимости от удобрений на выщелоченных чернозёмах / Б.В. Гагиев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №4. - С. 25-31.

Статья в печать представлена впервые.

N.A. Morozov, A.I. Khripunov, E.N. Obschiya. PRODUCTIVITY OF GRAIN LINK IN SIX-FIELD GRAIN NAKED AND SEED FALLOW CROP ROTATIONS.

Optimization of the acreage structure and saturation of crop rotations with naked fallow and winter wheat is a relevant scientific and practical task and begins with the search for the most effective links. The experiment was carried out in the arid zone of the Stavropol Territory on Prikumskaya experimental and selection station in 2012-2017. The research aim was to clarify the long-term impact of various crop rotation links on the productivity of grain link in two six-field grain the naked and seed fallow rotations. The yield of maize for green fodder on average differed slightly in food backgrounds (12,6 and 13,2 t/ha). The maximum yield of winter wheat and spring barley was obtained in the seed fallow crop rotation. In comparison with the naked fallow, the increase of winter wheat in the control was 1,20 t/ha, and on the fertilized background 0,40 t/ha, and spring barley – 0,44 and 0,61 t/ha. Grain yield link of grain and fodder units increased in the control by 20,2 and 23,1, and on the fertilized background - by 9,7 and 10,9 units. The total water consumption of winter wheat was 234,0 mm, spring barley – 217,6 mm, and the water consumption coefficient was 80,1 and 102,6 mm/t. It was found using 33-38% of soil moisture, and 62-67% - precipitation. Fertilizers efficiency was higher by 92-95% in the naked fallow crop rotation due to lower yields of all crops in the control. The same grain harvesting per a link in the control in the seed fallow crop rotation and on the fertilized background in the naked fallow crop rotation indicates the possibility of reducing the use of mineral fertilizers when replacing naked fallow in the crop rotation with the seed fallow and the positive effect of leaving crop residues of sainfoin on the soil food regime.

Keywords: productivity, crop rotation link, grain and fodder units yield, food background.

Морозов Николай Александрович, к.с.-х.н., ст. научный сотрудник отдела селекции и технологии возделывания сельскохозяйственных культур в засушливой зоне ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», директор Прикумской опытно-селекционной станции. 356803, Ставропольский край, г. Буденновск, Буденновский р-н, ул. Вавилова, 4. E-mail: fgupross@mail.ru.

Хрипунов Александр Иванович, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории агроландшафтов ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: sniish@mail.ru.

Община Елена Николаевна, ст. научный сотрудник лаборатории агроландшафтов ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: sniish@mail.ru.

Nikolai Aleksandrovich Morozov, Cand.Agr.Sci., senior researcher of the Department of Plant-breeding and technology of crops cultivation in the arid area, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agricultural

Centre», director of the Prikumskaya experimental and selection station. 356803, Stavropol Territory, Budennovsk, Budennovsky district, 4 Vavilov str. E-mail: fgupposs@mail.ru.

Aleksandr Ivanovich Khripunov, Cand.Agr.Sci., leading researcher of the laboratory of Agricultural landscapes, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agricultural Centre». 356241, Stavropol Territory, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: sniish@mail.ru.

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

УДК 631/635: 633.635: 633.49

Гулянов Ю.А.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ РЕСУРСОВ ПОСАДКАМИ ТОПИНАМБУРА ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СТЕПНЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ

Настоящее исследование посвящено разработке и обоснованию приёмов формирования оптимальных агроценозов топинамбура, способных в условиях интенсификации полеводства при экологической оптимизации степных агроландшафтов поглощать солнечную энергию с высоким коэффициентом полезного действия. Территория опытного участка расположена в зоне южных степей Оренбургского Предуралья на чернозёмах южных среднemocных с содержанием гумуса в пахотном слое почвы 3,8%. В качестве объекта исследований использовался сорт топинамбура Скороспелка, который высаживали в три срока (1,15 и 30 октября) нормой 30 тыс. клубней/га. Установлено, что оптимизация приёмов возделывания топинамбура в зональных климатических условиях сопровождается значительной динамикой фитометрических показателей посадок. Так, наибольших значений (50,7 тыс. м²/га) максимальная площадь листьев достигала при подзимней посадке 30 октября и полной норме минерального удобрения N₃₂P₃₂K₃₂, из которой N₁₆P₁₆K₁₆ вносили в рядки при посадке и N₁₆P₁₆K₁₆ – в прикорневую подкормку под междурядную обработку. Высокие значения этого показателя в аналогичных условиях минерального питания отмечались также при раннем (1 октября) и среднем (15 октября) осенних сроках посадки. Аналогично динамике площади листовой поверхности в посадках топинамбура изменялись и другие фитометрические показатели: фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, коэффициент полезного действия фотосинтетически активной радиации (КПД ФАР) и урожайность абсолютно-сухой биомассы. Изучаемые сроки посадки и режимы минерального питания растений топинамбура создали различные условия для поглощения солнечной энергии и её утилизации в урожае. Наиболее высокие показатели КПД ФАР отмечались на удобренных вариантах, а наиболее эффективное использование солнечной энергии зафиксировано при подзимней посадке 30 октября по удобренному минеральному фону (N₃₂P₃₂K₃₂) – 2,63%.

Ключевые слова: топинамбур, сроки посадки, минеральное питание, солнечные ресурсы, экологическая оптимизация, степные агроландшафты.

Введение. Оптимизация степных агроландшафтов России, в условиях современных природных и антропогенных изменений окружающей среды, является самой острой проблемой сельскохозяйственной экологии.

По убеждению классиков неистощительного природопользования (А.А. Чибилёв, 1998), практическое решение этой проблемы возможно только путем существенного нормирования нагрузки на природные экосистемы [1]. Оно должно быть ориентировано на сохранение устойчивости и оптимума ландшафтного и биологического разнообразия при различных видах сельскохозяйственного освоения степей [2].

Основанная на подобных научных подходах стратегия неразрушительного степного природопользования предполагает выделение из сельскохозяйственных угодий устойчивых к деградации плодородных пашень и наиболее ценных в ландшафтном отношении природно-заповедных территорий [1].

Сохранение объёмов производства растениеводческой продукции, как основы продовольственной безопасности населения, после прекращения использования деградированных пашень, может быть достигнуто путём интенсификации земледелия на оставшихся в обороте высокоплодородных землях [3]. При этом первоочередным экологическим требованием должна стать каждодневная забота о поддержании качества среды обитания как в самом агроландшафте, так и за его пределами [4].

В формировании урожая полевых культур ведущая роль принадлежит фотосинтезу, в ходе которого образуется до 90-95% сухой биомассы. Следовательно, фотосинтетическая деятельность растений является биологической основой оптимального урожая, а его величина может рассматриваться как основной критерий эффективности использования солнечных ресурсов.

Исходя из этого, основной задачей интенсификации полеводства при экологической оптимизации степных агроландшафтов является формирование посевов с оптимальной архитектурой, способных поглощать приходящую фотосинтетически-активную радиацию (ФАР) с высоким коэффициентом полезного действия (КПД ФАР) [5].

Основной целью проведённого нами в 2016–2018 гг. исследования являлся поиск экологически обоснованных технологических решений, обеспечивающих высокую урожайность топинамбура за счёт более эффективного использования солнечной энергии.

В задачу исследований входили: постановка полевого эксперимента, анализ полученных результатов и подготовка практических рекомендаций по оптимизации технологических условий повышения эффективности солнечной энергии.

Объекты и методы исследования. Территория опытного участка расположена в зоне южных степей Оренбургского Предуралья. Почва опытного участка – чернозем южный среднесуглинистый карбонатный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое почвы 3,8%, подвижного азота (NO_3^-) – 1,35 мг, легкогидролизуемого азота – 8,4 мг на 100 г почвы. Содержание подвижного фосфора (P_2O_5) – 3,25 мг, обменного калия (K_2O) – 27,0 мг на 100 г почвы и рН – 7,8. По климатическим условиям и почвенному покрову территория опытного участка является типичной для зоны южных степей Оренбургского Предуралья. Среднегодовое количество осадков составляет 367 мм, ГТК изменяется в пределах 0,6-0,8 единиц. В тёплый период года выпадает до 60% осадков от их годового количества. В качестве объекта исследований использовался сорт топинамбура Скороспелка. Высаживали топинамбур по схеме 70x45 см вручную, в предварительно сформированные гребни, исходя из нормы 30 тыс. клубней на 1 га с двухнедельным интервалом – 1, 15 и 30 октября. Для посадки использовали клубни из урожая текущего года. Учет урожая клубней на опытных делянках проводили 30 октября одновременно на всех вариантах. Уход за посадками заключался в обработке междурядий от сорняков и окучивании растений в первой половине вегетации, химические средства защиты растений не использовались. Система удобрения включала приёмы, направленные на обеспечение растений легкодоступными формами элементов минерального питания в наиболее ответственные моменты – в начале вегетации, при низкой микробиологической активности почвы, и в период их максимального потребления, соответствующий интенсивному росту листовых и стеблевой массы. Минеральное удобрение (NPK) в норме $\text{N}_{16}\text{P}_{16}\text{K}_{16}$ вносили одновременно с посадкой (варианты 2, 3, 5, 6, 8, 9, табл. 1) и $\text{N}_{16}\text{P}_{16}\text{K}_{16}$ в прикорневую подкормку под междурядную обработку (варианты 3, 6, 9). Нормы минеральных удобрений подбирались исходя из результатов ранее проведённых исследований, направленных на выявление условий получения в зональных условиях экологически чистой продукции и частичной компенсации выноса элементов минерального питания, при шадящей антропогенной нагрузке на окружающую среду.

В течение вегетации осуществляли фенологические наблюдения, определяли динамику роста растений, накопление зелёной и сухой биомассы, урожайность и структуру урожая по общепринятым методикам. Показатели фотосинтетической деятельности растений рассчитывали по методике лаборатории фотосинтеза Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева АН СССР (Ничипорович А.А., 1969) [6], результаты урожайности обработаны математически по Б.А. Доспехову (1985) методом дисперсионного анализа [7].

Теоретическое обоснование, результаты и их обсуждение. По современным представлениям посев любой сельскохозяйственной культуры рассматривается как целостная динамическая и оптико-биологическая система, продуктивность функционирования которой определяется количе-

ством поглощённой солнечной энергии и эффективностью её использования на фотосинтез (КПД ФАР) [8].

Классик теории фотосинтеза А.А. Ничипорович, среди главных условий высокой фотосинтетической продуктивности посевов, выделял следующие:

- формирование оптимального по размерам и по длительности работы ассимиляционного аппарата;
- обеспечение наилучшей по интенсивности и по качественной направленности его работы в процессе роста и развития растений;
- наиболее полное использование продуктов фотосинтеза на формирование хозяйственно-ценной части урожая;
- поддержание оптимального сочетания таких факторов жизни растений, как свет, тепло, влага, режим воздушного и минерального питания [9].

Исходя из этого, любая инновационная технология или агротехнический прием дадут положительный эффект только в том случае, если обеспечат быстрый прирост листостебельной массы и оптимальные размеры площади листьев в посевах, а также будут способствовать сохранению листьев в активном состоянии длительный период времени.

По утверждению большинства исследователей, оптимальной структурой обладают такие посевы, в которых площадь листьев быстро возрастает до 40 тыс.м²/га и максимально долго сохраняется в здоровом зелёном состоянии. В конце вегетации в таких посевах площадь листьев значительно уменьшается или листья полностью отмирают, отдавая накопленные пластические вещества репродуктивной части урожая [10].

Исследования, проведённые с разными сельскохозяйственными культурами в различных природно-климатических зонах РФ и ближнего зарубежья, свидетельствуют, что площадь листовой поверхности зависит от густоты стеблестоя, агрометеорологических и агротехнических условий [11].

В наших исследованиях, проведенных на чернозёмах южных центральной зоны Оренбургской области, получены экспериментальные данные, убедительно свидетельствующие, что оптимизация приёмов возделывания топинамбура в зональных климатических условиях сопровождается значительной динамикой фитометрических показателей посадок (табл. 1).

Таблица 1 – Фитометрические показатели посадок топинамбура при различных сроках посадки и условиях минерального питания растений, средние данные за 2016–2018 гг.

Срок посадки	Нормы минеральных удобрений	Максимальная площадь листьев, тыс.м ² /га	ФП посева, млн.м ² дней/га	ЧПФ, г/м ² сутки
1 октября	Без удобрений	22,7	1,494	2,90
	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	30,9	2,035	2,98
	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	40,5	2,668	2,90
15 октября	Без удобрений	24,2	1,667	3,38
	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	34,1	2,350	3,18
	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	44,7	3,080	2,97
30 октября	Без удобрений	27,8	2,008	4,01
	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	38,7	2,796	3,49
	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	50,7	3,662	3,30

Так, наибольших значений максимальная площадь листьев достигала на вариантах с наиболее облиственными растениями. При подзимней посадке 30 октября и полной норме минерального удобрения N₃₂P₃₂K₃₂, из которой N₁₆P₁₆K₁₆ вносили в рядки при посадке и N₁₆P₁₆K₁₆ – в прикорневую подкормку под междурядную обработку, максимальная площадь листьев составила 50,7 тыс.м²/га. Высокие значения этого показателя при аналогичной системе удобрения отмечались во все сроки посадки – и в ранний осенний (1 октября), и в средний (15 октября).

При однократном внесении минеральных удобрений только при посадке максимальная площадь листьев была значительно ниже и составила 38,7-34,1-30,9 тыс.м²/га при подзимней, средней

и ранней осенней посадках соответственно, что ниже приведённых выше показателей на 12,0-10,6-9,6 тыс.м²/га.

Наименьшие значения максимальной площади листьев в посадках топинамбура в наших исследованиях отмечались на вариантах без удобрений и составили 27,8-24,2-22,7 тыс.м²/га, что ниже аналогичного показателя лучших вариантов на 43,9-45,9-45,2% соответственно.

Аналогично динамике площади листовой поверхности в посадках топинамбура изменялись и другие фитометрические показатели: фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, КПД ФАР и урожайность абсолютно сухой биомассы (табл. 1, 2).

Таблица 2 – Эффективность использования солнечной энергии посадками топинамбура при различном сочетании сроков посадки и условий минерального питания, средние данные за 2016–2018 гг.

Срок посадки	Нормы минеральных удобрений	КПД ФАР, %	Доля клубней в общем урожае, %	Урожайность абсолютно-сухой биомассы, т/га
1 октября	Без удобрений	0,94	45,9	4,57
	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	1,32	46,2	6,38
	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	1,79	47,4	8,16
15 октября	Без удобрений	1,22	44,1	5,92
	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	1,63	44,4	7,87
	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	2,00	45,3	9,64
30 октября	Без удобрений	1,75	40,4	8,47
	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	2,13	41,2	10,30
	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	2,63	38,2	12,70
НСП ₀₅ , т/га				1,12

Так, фотосинтетический потенциал изменялся от 3,662 (N₃₂P₃₂K₃₂, подзимняя посадка 30 октября) до 1,494 млн.м² дней/га (без удобрений, ранний осенний посев), максимальных значений достигал на удобренных вариантах при среднем осеннем и подзимнем сроках посадки. На этих же вариантах урожайность абсолютно сухой биомассы варьировала от 12,70 до 4,57 т/га.

Чистая продуктивность фотосинтеза наибольших значений достигала при подзимней посадке 30 октября, причём на удобренных вариантах этот показатель был несколько ниже, что вполне согласуется с общепринятыми научными данными.

Изучаемые сроки посадки и режимы минерального питания растений топинамбура создали различные условия для поглощения солнечной энергии и её утилизации в урожае. Наиболее высокие показатели КПД ФАР отмечались на удобренных вариантах, а наиболее эффективное использование ФАР зафиксировано при подзимней посадке 30 октября по удобренному минеральному фону N₃₂P₃₂K₃₂ – 2,63%.

Анализ соотношения в урожае клубней и вегетативной листостебельной массы показал, что при формировании большего урожая клубней на вариантах с максимальной урожайностью увеличение урожайности листостебельной массы идёт опережающими темпами.

Так, в максимальном урожае (вариант N₃₂P₃₂K₃₂, подзимняя посадка 30 октября) доля клубней составила 38,2%, а на варианте с минимальной урожайностью (без удобрений, ранний осенний посев) – 45,9%.

Таким образом, при подзимней посадке 30 октября и внесении полной нормы минерального удобрения N₃₂P₃₂K₃₂, из которой N₁₆P₁₆K₁₆ вносили в рядки при посадке и N₁₆P₁₆K₁₆ – в прикорневую подкормку под междурядную обработку, сложились самые благоприятные условия для оптимального сочетания всех фитометрических показателей. Максимальная площадь листьев достигла 50,7 тыс.м²/га, фотосинтетический потенциал возрос до 3,662 млн.м² дней/га, чистая продуктивность фотосинтеза составила 3,30 г/м² сутки. При доле клубней в общем урожае 38,2% и урожайности абсолютно сухой биомассы 12,7 т/га эффективность использования солнечной энергии повысилась по сравнению с контрольными делянками в 2,8 раза и составила 2,63%.

Выводы

Существенное повышение урожайности топинамбура при экологической оптимизации степных агроландшафтов может быть достигнуто путём подзимней посадки (30 октября) по удобренному минеральному фону ($N_{32}P_{32}K_{32}$) за счёт значительного повышения эффективности использования солнечной энергии.

Статья подготовлена по теме НИР Института степи УрО РАН: «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды», №ГР АААА-А17-117012610022-5.

Литература

1. Чибилёв А.А. Ключевые проблемы региональной экологической политики в степной зоне России и сопредельных государств [Электронный ресурс] / А.А. Чибилёв // Степной бюллетень. - 1998. - №2. Режим доступа: <http://savesteppe.org/ru/archives/5435> (дата обращения 21.03.2019).
2. Левыкин С.В. Обустройство степных агроландшафтов и управление ими как ось конвергенции фундаментальных наук и природоподобных технологий / С.В. Левыкин, Г.В. Казачков, И.Г. Яковлев, Д.А. Грудинин // Известия Оренбургского ГАУ. - 2017. - №3(65). - С.194-196.
3. Лопырев М.И. Модернизация систем земледелия на эколого-ландшафтной основе / М.И. Лопырев // Вестник Воронежского ГАУ. - 2012. - №3(34). - С.49-56.
4. Кирюшин В.И. Научные основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия / В.И. Кирюшин, Г.И. Бельков / Система устойчивого ведения сельского хозяйства Оренбургской области. - Оренбург: Оренбургское книжное изд-во, 1999. - С.10-11.
5. Парахин Н.В. Фотосинтетическая деятельность посевов и продуктивность различных сортов яровой пшеницы / Н.В. Парахин, З.И. Глазова, И.А. Рыжов // Вестник Орловского ГАУ. - 2007. - №4(7). - С.2-4.
6. Ничипорович А.А. Методические указания по учёту и контролю важнейших показателей процессов фотосинтетической деятельности растений в посевах / А.А. Ничипорович. - М.: АН СССР, 1969. - 93с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.
8. Гулянов Ю.А. Особенности формирования площади листьев и фотосинтетического потенциала при различном сочетании приёмов удобрения озимой пшеницы на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья / Ю.А. Гулянов, Д.Ж. Досов // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. - №3(47). - С.26-29.
9. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства / А.А. Ничипорович. - М.: Наука, 1965. - 48с.
10. Филин В.И. Программирование урожая: от идеи к теории и технологиям возделывания сельскохозяйственных культур / В.И. Филин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. - 2014. - №3(35). - С.1-10.
11. Цуциев Р.А. Рост и развитие растений люцерны в зависимости от удобрений / Р.А. Цуциев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №3. - С.27-36.

Yu.A. Gulyanov. WAYS TO INCREASE EFFICIENCY OF USING SOLAR RESOURCES BY PLANTING JERUSALEM ARTICHOKE DURING ECOLOGICAL OPTIMIZATION OF STEPPE AGRICULTURAL LANDSCAPES.

The present study is devoted to the development and justification of methods for the formation of optimal agrocenoses of Jerusalem artichoke, capable under conditions of intensifying field-crop cultivation during the environmental optimization of steppe agricultural landscapes to absorb solar energy with a high efficiency. The territory of the experimental plot is located in the area of the southern steppes of the Orenburg Cis-Ural region on southern deep chernozems containing 3,8% of humus in the arable soil layer. As an object of research, Jerusalem artichoke variety Skorospelka was used, which was planted three times (October, 1, 15 and 30) with the rate – 30 thousand tubers/ha. It is found that the optimization of methods for Jerusalem artichoke cultivation in zonal climatic conditions is accompanied by significant dynamics in phytometric indicators of plantings. Thus, the maximum leaf area reached the highest values (50,7 thousand m²/ha) during the late fall planting on

October 30 and the full rate of mineral fertilizer $N_{32}P_{32}K_{32}$, from which $N_{16}P_{16}K_{16}$ was introduced into the rows during planting and $N_{16}P_{16}K_{16}$ – during the root feeding for inter-row tillage. High values of this indicator under similar conditions of mineral nutrition were also observed in early (October, 1) and middle (October, 15) autumn planting dates. Similar to the dynamics of the leaf surface area other phytometric indicators also changed in Jerusalem artichoke plants: photosynthetic potential, net productivity of photosynthesis, the efficiency of photosynthetically active radiation and yield of completely dry biomass. The studied planting time and mineral nutrition regimes of Jerusalem artichoke plants created different conditions for the absorption of solar energy and its utilization in the yield. The highest efficiency of photosynthetically active radiation was observed on fertilized variants, and the most efficient use of solar energy was recorded during the late fall planting on October 30 on the fertilized mineral background ($N_{32}P_{32}K_{32}$) – 2,63%.

Keywords: Jerusalem artichoke, planting time, mineral nutrition, solar resources, ecological optimization, steppe agricultural landscapes.

Гулянов Юрий Александрович, д.с.-х.н., профессор, старший научный сотрудник отдела степеведения и природопользования Федерального государственного бюджетного учреждения науки, Оренбургский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук (ФГБУН ОФИЦ УрО РАН). 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11. E-mail: iury.gulyanov@yandex.ru.

Yury Aleksandrovich Gulyanov, Dr.Agr.Sci., Professor, senior researcher at the Department of Steppe and nature management, FSBSI «Orenburg Federal Reserch Centre» - Ural branch of RAS. 460000, Orenburg, 11 Pionerskaya Str. E-mail: iury.gulyanov@yandex.ru.

УДК 633.11(324):631.895:631.5

Семенюк О.В.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЖИДКИХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Одним из вариантов решения проблемы повышения устойчивости всходов озимых зерновых к негативному влиянию низких температур в позднеосенний период, является применение в технологии их возделывания физиологически активных веществ, в том числе современных комплексных жидких органоминеральных удобрений (КЖОУ), механизм действия которых заключается в стимуляции обменных процессов, в частности, гидролиза крахмала и накоплении запасных сахаров в клетках растений. Работа выполнена в 2016–2018 гг., опыты заложены на экспериментальном поле отдела физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», расположенном в Шпаковском районе Ставропольского края. Объект исследований – мягкая озимая пшеница сорта Багира, высеваемая в оптимальные для региона сроки по предшественнику черный пар. Фон минерального питания: $N_{60}P_{60}K_{60}$ – под предпосевную культивацию + N_{30} ранней весной. Схема опыта включала варианты с обработкой вегетирующих растений в фазе осеннего кушения. Установлено, что в среднем за годы исследований применение Полидон Амино НРК 0,5 л/га и Полидон Амино Плюс 0,3 л/га способствовало увеличению высоты растений на 17,0 и 8,9%; длины корней – на 21,0 и 5,3%; коэффициента кушения – на 36,0 и 28,2 %; биомассы растений – на 28,3 и 20,0%; содержания сахаров в узлах кушения – на 42,9 и 24,4 % по отношению к контролю соответственно. Также показано увеличение содержания хлорофилла и азота в листьях растений перед прекращением осенней вегетации на вариантах Полидон Амино НРК 0,5 л/га и Полидон Амино Плюс 0,3 л/га, на 46,5 и 32,8%, 25,0 и 12,5%, а после возобновления весенней вегетации – на 8,2 и 5,7%, 9,1 и 1,6% соответственно. Использование испытанных КЖОУ в наших опытах повышало урожайность зерна озимой пшеницы по сравнению с контролем на 0,7 и 0,4 т/га или на 12,4 и 6,4%.

Ключевые слова: озимая пшеница, зимостойкость, КЖОУ, сахара в узлах кушения, урожайность.

Введение. Озимая пшеница относится к наиболее востребованным зерновым культурам Юга России [1]. В структуре зерновых посевов Ставропольского края озимая пшеница занима-

ет до 1,5-1,7 млн. га [2]. При благоприятно складывающихся погодных условиях зимовки в большинстве почвенно-климатических зон Ставрополья можно получать высокие урожаи зерна этой ценной продовольственной культуры.

Однако, стабильные урожаи озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края в значительной степени зависят от складывающихся метеоусловий за весь период вегетации культуры – от момента появления всходов до фазы полной спелости [3].

Проблема устойчивости озимых зерновых к погодным условиям в позднеосенний период, зимние месяцы и ранней весной (при возобновлении весенней вегетации) является одной из важнейших, так как ее решение позволяет увеличить производство зерна не только в крае, но и в целом по стране [4].

Наибольшую опасность для посевов озимой пшеницы в позднеосенний период представляют низкие температуры, особенно если они устанавливаются до появления снежного покрова, когда образуется сплошная ледяная корка [4, 5]. Это особенно актуально, так как в последние годы в Ставропольском крае отмечаются малоснежные зимы.

Холодовому стрессу в этот период зачастую сопутствует слабая освещенность, и, как следствие, снижение фотосинтетической активности, в результате чего у молодых побегов озимой пшеницы нарушается или значительно снижается интенсивность ростовых и обменных процессов. Растения уходят в зиму ослабленными, малораскутившимися, с недостаточно развитой корневой системой, что не позволяет в полной мере реализовать генетический потенциал формирования стеблестоя в весенний период.

Одним из вариантов решения проблемы преодоления негативного влияния погодных условий в позднеосенний период на всходы озимых зерновых является обработка вегетирующих растений современными физиологически активными веществами в составе комплексных жидких органоминеральных удобрений, механизм действия которых заключается в стимуляции ростовых и обменных процессов [6]. Кроме того, под их действием происходит усиление гидролиза крахмала и накопление запасных сахаров в клетках в начальные периоды роста и развития озимых зерновых культур.

Цель исследований – установить влияние современных комплексных жидких органоминеральных удобрений «ПОЛИДОН Агро» на повышение зимостойкости растений озимой пшеницы.

Условия, объект и методы исследований. Исследования проводились на экспериментальном поле отдела физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», расположенном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края в 2016–2018 гг. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, мощный, малогумусный, тяжелосуглинистый. Исходное содержание гумуса – 4,31%, подвижного фосфора – 17-20 мг/кг, обменного калия – 196-212 мг/кг, рН водной суспензии почвы слабощелочная – 7,1-7,3. Сумма эффективных температур зоны составляет 3000-3200 °С, количество осадков – 540-570 мм. ГТК равен 0,9-1,1. Объект исследований – мягкая озимая пшеница сорта Багира (селекция СНИИСХ). Предшественник – черный пар. Агротехника общепринятая для зоны. Фон минерального питания: $N_{60}P_{60}K_{60}$ (нитроаммофоска под предпосевную культивацию) + N_{30} ранней весной. Срок сева оптимальный для зоны. Площадь опытных делянок – 24 м². Организация полевого опыта и обобщение результатов исследований выполнены по Б.А. Доспехову [7]. Растительные образцы отбирались в трёхкратной полевой повторности с 0,25 м² по этапам органогенеза (Куперман, 1969) – II-III (осеннее кущение), IV (весеннее кущение) и XII (полная спелость). Биометрические показатели растений озимой пшеницы определяли на 100 растениях каждой повторности. Содержание сахаров определяли рефрактометрически на приборе РАЛ-1, биомассу растений – весовым методом. Содержание в листьях растений хлорофилла по методике Милаёвой и Примака [8], азота – по методу Куркаева [9]. Математическую обработку данных проводили с помощью Microsoft Office Excel. Для обработки вегетирующих растений озимой пшеницы в фазу осеннего кущения использовали КЖОУ «ПОЛИДОН Агро»:

- Полидон Амино НРК – органоминеральный комплекс содержащий L-аминокислоты, минеральные элементы: азот, фосфор и калий.
- Полидон Амино Плюс – органоминеральный комплекс с повышенным содержанием L-аминокислот.

Обработку посевов озимой пшеницы растворами органоминеральных удобрений Полидон Амино НРК в дозе 0,5 л/га и Полидон Амино Плюс в дозе 0,3 л/га проводили в фазу осеннего кущения.

Результаты и их обсуждение. В годы проведения исследований температурный режим был близок к климатической норме. В то же время, условия увлажнения осеннего периода, в фазу осен-

него кушения 2016 и 2017 годов характеризовались существенным недостатком осадков, в особенности такая тенденция отмечалась в 2017 году, когда уровень осадков был во много раз ниже среднелетних значений (рис. 1, 2).

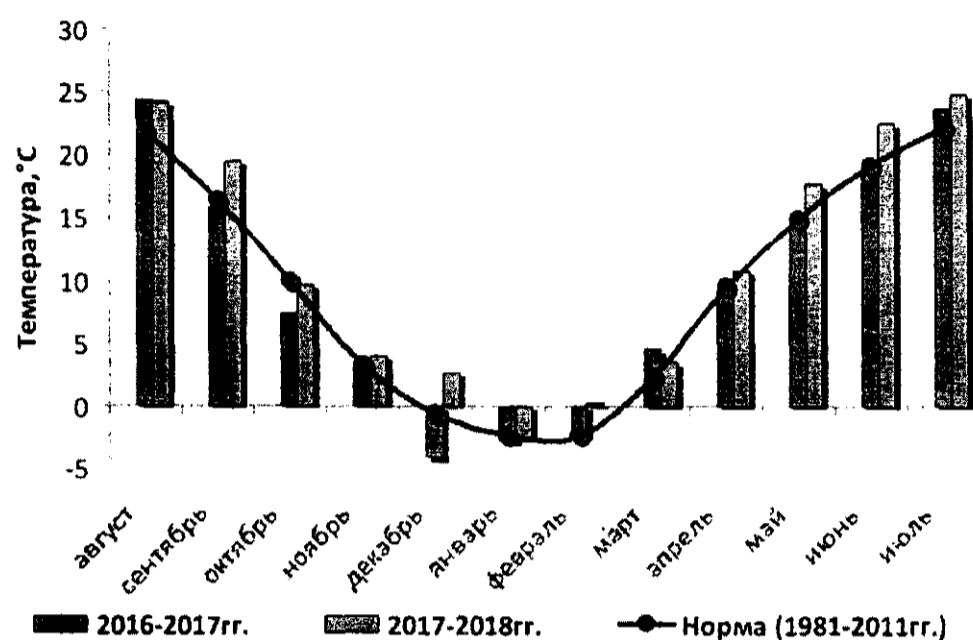


Рисунок 1. Температурный режим за период исследований, °C.

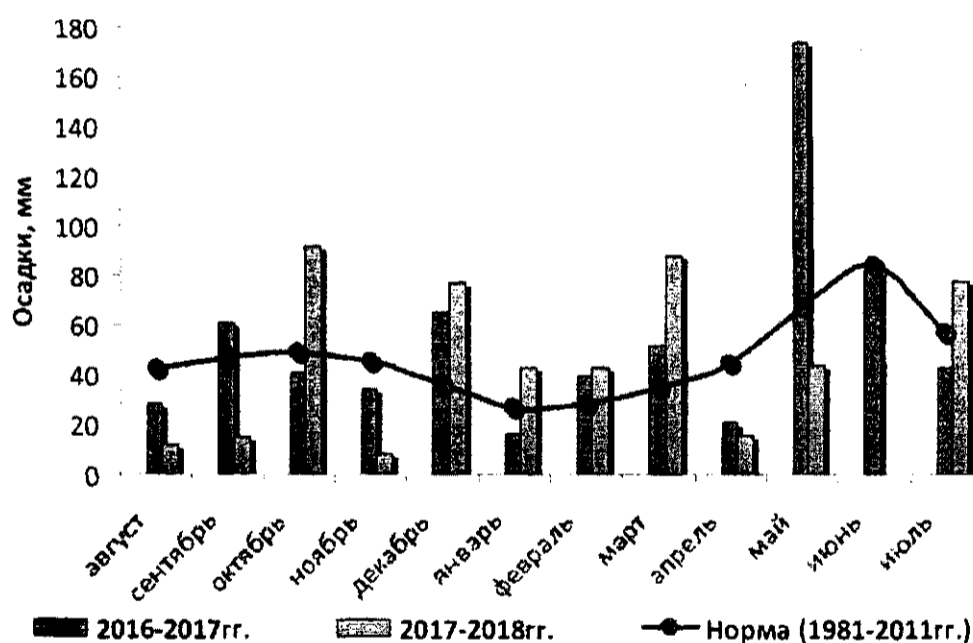


Рисунок 2. Осадки за период исследований, мм.

Формирование устойчивости растений озимой пшеницы в позднеосенний период к понижающимся температурам окружающей среды, зависит от физиологического состояния растений, которое можно охарактеризовать такими показателями как высота растений, количество сахаров (углеводов) в узлах кушения, концентрация хлорофилла и азота.

Исследования показали, что перед уходом в зиму (табл. 1) в 2016 году, применение КЖОУ Полидон Амино НРК 0,5 л/га и Полидон Амино Плюс 0,3 л/га способствовало увеличению биомассы растений на 33,7 и 18,1%, а в 2017 году – на 22,9 и 21,9% по сравнению с контролем соответственно.

Таблица 1 – Влияние КЖОУ «ПОЛИДОН Агро» на состояние растений

Вариант опыта	Кoeffициент кущения	Высота растений, см	Биомасса растений, г	Длина корневой системы, см	Количество сахаров, %
2016 год					
Контроль (без КЖОУ)	1,5±0,06	13,3±0,46	202,4±9,3	7,9±0,24	9,1±0,31
Полидон Амино NPK 0,5 л/га	1,9±0,08	15,6±0,53	270,8±12,6	7,8±0,24	12,1±0,44
Полидон Амино Плюс 0,3 л/га	1,8±0,08	14,4±0,50	239,2±11,0	8,0±0,24	10,1±0,35
2017 год					
Контроль (без КЖОУ)	1,1±0,04	13,6±0,48	242,0±11,2	7,6±0,22	8,7±0,28
Полидон Амино NPK 0,5 л/га	1,6±0,06	15,9±0,53	297,6±13,9	9,2±0,30	13,3±0,50
Полидон Амино Плюс 0,3 л/га	1,5±0,06	14,9±0,51	295,0±13,8	8,0±0,24	12,0±0,44

Также отмечено положительное влияние изучаемых органоминеральных удобрений на рост растений. Разница с контролем по этому показателю на вариантах Полидон Амино NPK 0,5 л/га и Полидон Амино Плюс 0,3 л/га в 2016 году составила 17,2 и 8,2%, а в 2017 году – 16,9 и 9,5% соответственно.

Нами отмечено, что применение КЖОУ на посевах озимой пшеницы в осенний период способствовало росту корневой системы. Если в 2016 году отмечалась тенденция этого процесса, то в 2017 году увеличение длины корней по сравнению с контролем на вариантах Полидон Амино NPK 0,5 л/га и Полидон Амино Плюс 0,3 л/га составило 21,0 и 5,3% соответственно.

В фазы осеннего и весеннего кущения формируется один из важнейших элементов продуктивности озимой пшеницы – стеблестой. Обработка посевов КЖОУ Полидон Амино NPK 0,5 л/га и Полидон Амино Плюс 0,3 л/га в наших опытах способствовало увеличению коэффициента кущения растений по сравнению с контролем на 26,6 и 20,0% в 2016 г. и на 45,4 и 36,3% в 2017 г. соответственно.

Следует отметить, что в 2017 году, когда осенний период вегетации проходил при существенном дефиците осадков, применение органоминеральных удобрений «ПОЛИДОН Агро» способствовало более активным ростовым процессам растений озимой пшеницы, чем в 2016 году.

Литературные данные свидетельствуют о том, что растения, у которых в узлах кущения в осенний период накапливается большее количество водорастворимых сахаров, как правило, более зимостойкие [10].

Применение КЖОУ «ПОЛИДОН Агро» в фазу осеннего кущения в наших опытах способствовало существенному увеличению этого показателя. Так, разница с контролем в 2016 году на вариантах Полидон Амино NPK 0,5 л/га и Полидон Амино Плюс 0,3 л/га составила 32,9 и 10,9% соответственно, в пользу КЖОУ (табл. 1). Наибольшее увеличение содержания сахаров (на 52,8 и 37,9% по сравнению с контролем), отмечено в 2017 году в условиях плохой влагообеспеченности посевов.

Зимостойкость растений озимых культур так же зависит от общего состояния растений, которое определяется, в том числе, фотосинтетической активностью и условиями минерального питания.

Исследования показали, что использование КЖОУ «ПОЛИДОН Агро» в технологии возделывания озимой пшеницы в фазу осеннего кущения способствовало повышению содержания хлорофилла и азота в листьях растений (рисунки 1 и 2). Так, перед уходом в зиму, в среднем за годы исследований, концентрация зеленых пигментов в растениях на вариантах опыта Полидон Амино NPK 0,5 л/га и Полидон Амино Плюс 0,3 л/га превосходила контроль на 46,5 и 32,8%, а азота – на 25,0 и 12,5% соответственно.

После возобновления весенней вегетации разница с контролем по содержанию хлорофилла в растениях на изученных вариантах опыта составляла – 8,2 и 5,7%, а по азоту – 9,1 и 1,6% соответственно, в пользу КЖОУ, что свидетельствует об их высокой эффективности в качестве стимуляторов обменных процессов.

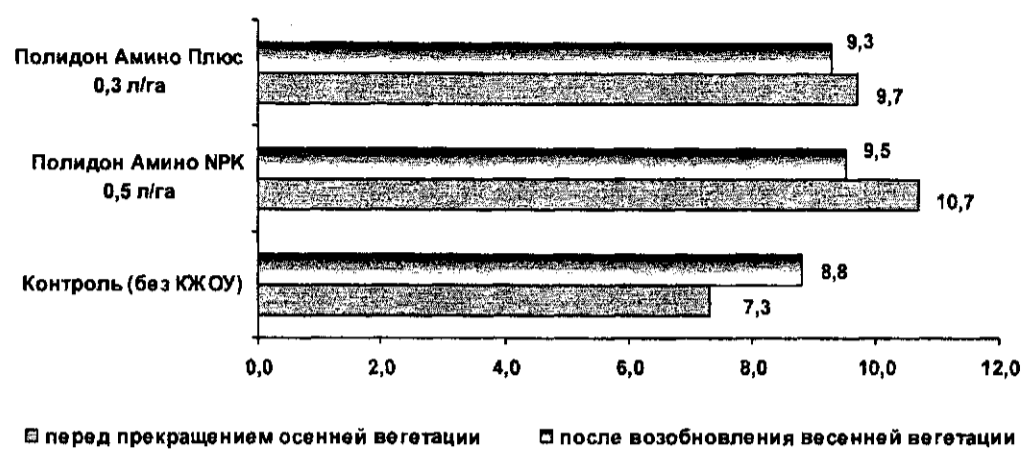


Рисунок 3. Относительное содержание хлорофилла (a+b) в растениях озимой пшеницы, мг/г сухого вещества, в среднем за 2016–2017 гг.

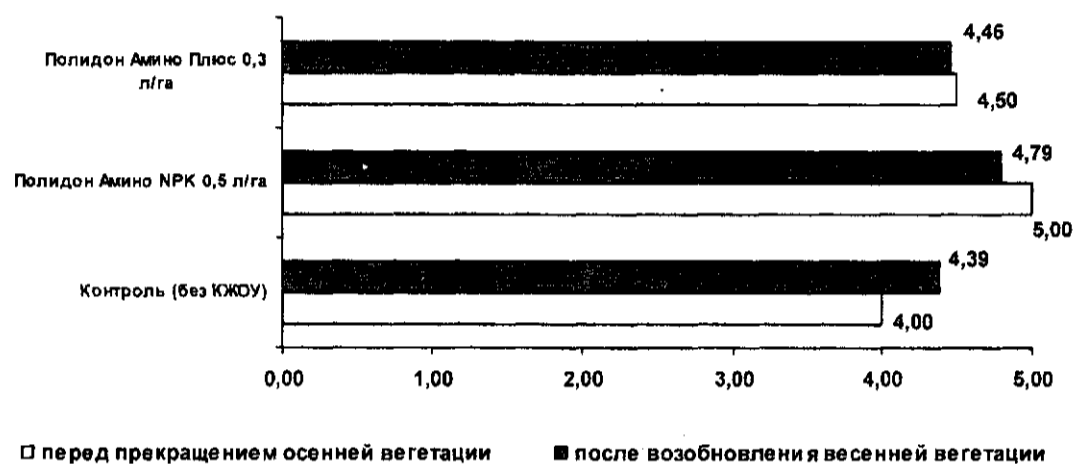
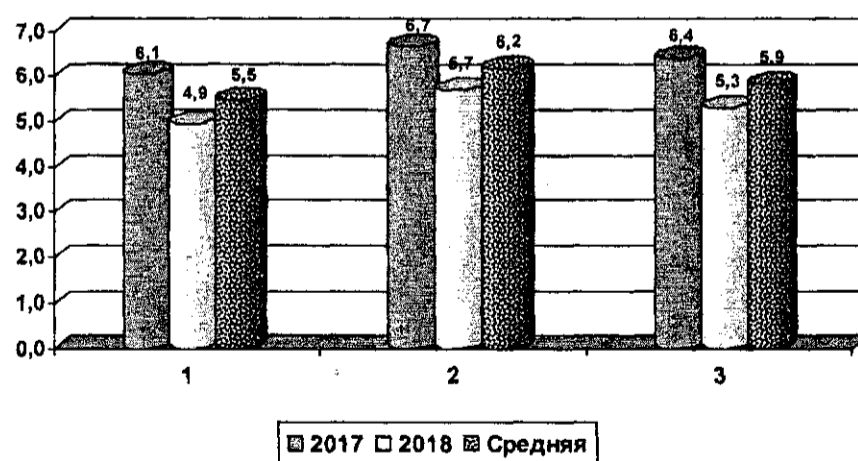


Рисунок 4. Содержание азота в растениях озимой пшеницы, %, в среднем за 2016–2017 гг.

Таким образом, применение КЖОУ в технологии возделывания озимой пшеницы способствует активизации как ростовых (биомасса, высота побегов, коэффициент кущения, длина корневой системы), так и обменных процессов (количество сахаров в узлах кущения, содержание хлорофилла и азота), что, несомненно, способствует повышению общей зимостойкости растений.

Положительное влияние КЖОУ на рост и развитие растений отразилось на конечной урожайности посевов озимой пшеницы (рис. 5).



1 – контроль; 2 – Полидон Амино NPK 0,5 л/га; 3 – Полидон Амино Плюс 0,3 л/га
2017 г. – НСР₀₅ – 6,1; 2018 г. – НСР₀₅ – 5,3

Рисунок 5. Урожайность озимой пшеницы (т/га) при использовании КЖОУ «ПОЛИДОН Агро».

На вариантах опыта с применением КЖОУ как в 2017, так и в 2018 годах урожайность озимой пшеницы превосходила контроль, хотя условия производственного процесса в годы исследований были различны (рисунки 1 и 2).

В фазу налива зерна 2017 года условия увлажнения почвы и температурный режим были близки к оптимальным, в то время как в 2018 году в этот период отмечалась почвенная засуха с повышенными температурами воздуха. Тем не менее, в 2017 году на вариантах опыта Полидон Амино NPK 0,5 л/га и Полидон Амино Плюс 0,3 л/га урожайность озимой пшеницы превосходила контроль на 0,6 и 0,3 т/га или на 9,7 и 5,4% соответственно. Наибольшая прибавка урожайности в 2018 году нами получена на варианте Полидон Амино NPK 0,5 л/га – 0,8 т/га или 15,5%. В среднем за годы исследований прибавка урожайности к контролю на вариантах Полидон Амино NPK 0,5 л/га и Полидон Амино Плюс 0,3 л/га составила 0,7 и 0,4 т/га или 12,4 и 6,4%.

Выводы

1. В условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края, применение КЖОУ «ПОЛИДОН Агро» в фазу осеннего кушения озимой пшеницы повышает общую зимостойкость растений.
2. Использование КЖОУ Полидон Амино NPK и Полидон Амино Плюс для обработки посевов озимой пшеницы в фазу осеннего кушения способствует повышению урожайности зерна на 0,3-0,8 т/га в зависимости от складывающихся погодно-климатических условий.

Литература

1. Квасов Н.А. Регуляторы роста и продуктивность озимых зерновых культур на Ставрополье / Н.А. Квасов. – Ставрополь: АГРУС, 2010. – 184 с.
2. Кулинцев В.В. Система земледелия нового поколения Ставропольского края / В.В. Кулинцев [и др.] – Ставрополь: АГРУС, 2013. – 520 с.
3. Семенюк О.В. Эффективность применения жидких органоминеральных удобрений ПОЛИДОН® и стимулятора роста растений Альфастим® на посевах озимой пшеницы / О.В. Семенюк // Земледелие. 2017. №1. - С. 44-46.
4. Шаповал О.А. Роль регуляторов роста в повышении зимо- и морозостойкости озимой пшеницы / О.А. Шаповал // Плодородие. 2004. №2 (17). - С.16-17.
5. Кириченко Е.Б. Устойчивость хлебных злаков к неблагоприятным температурным факторам в их онтогенезе: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1996. – 49 с.
6. Семенюк О.В. Использование органоминеральных удобрений Полидон при возделывании озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. / О.В. Семенюк, Ф.В. Ершченко // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №2. – С. 19-23.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Милаева Я.И., Примаков И.Н. Сравнительное определение количества пигментов в листьях кукурузы и табака ускоренным методом. Селекция и семеноводство (Сб. ст. ред. кол. И.М. Поляков отв. ред. и др.). – Киев: Урожай, 1969. – Вып. 12.
9. Куркаев В.Т. Сельскохозяйственный анализ и основы биохимии / В.Т. Куркаев, С.М. Ершочкина, А.Н. Пономарев. – М.: Колос, 1977. – 239 с.
10. Ториков В.Е. Перезимовка озимой пшеницы в зависимости от приемов возделывания. / В.Е. Ториков, И.И. Фокин // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. - №4. – С. 22-29.

O.V. Semenyuk. INFLUENCE OF COMPLEX LIQUID ORGANO-MINERAL FERTILIZERS ON HARDINESS OF WINTER WHEAT IN THE UNSTABLE MOISTENING ZONE OF STAVROPOL TERRITORY.

One of the variants to solve the problem of increasing the resistance of winter cereal sprouts to the negative effect of low temperatures in the late autumn period is the use of physiologically active substances in their cultivation technology, including modern complex liquid organo-mineral fertilizers, the action mechanism of which is to stimulate metabolic processes, in particular the hydrolysis of starch and the accumulation of storage sugars in plant cells. The work was performed in 2016–2018, the experiments were set up in the

experimental field of Department of plant physiology, in Federal State Scientific Institution «North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Centre», located in the Shpakovsky district of the Stavropol territory. The object of research was soft winter wheat variety Bagira, sown in the optimal time for the region after the forecrop naked fallow. Mineral nutrition background: $N_{60}P_{60}K_{60}$ – under pre-sowing cultivation + N_{30} in early spring. The experimental scheme included variants with the treatment of vegetating plants in the phase of autumn tillering. It was found that, on average, over the years of research, the use of Polydon Amino NPK 0,5 l/ha and Polydon Amino Plus 0,3 l/ha contributed to an increase in plant height by 17,0 and 8,9%; root length – by 21,0 and 5,3%; tillering coefficient – by 36,0 and 28,2%; plant biomass – by 28,3 and 20,0%; sugars content in tillering nodes – by 42,9 and 24,4% relative to the control, respectively. It is also shown an increase in the content of chlorophyll and nitrogen in the plants leaves before the end of the autumn vegetation for the variants Polydon Amino NPK 0,5 l/ha and Polydon Amino Plus 0,3 l/ha by 46,5 and 32,8%, 25,0 and 12,5%, and after the resumption of spring vegetation – 8,2 and 5,7%, 9,1 and 1,6%, respectively. The use of tested complex liquid oregano-mineral fertilizers in our experiments increased the grain yield of winter wheat compared to the control by 0,7 and 0,4 t/ha or 12,4 and 6,4%.

Keywords: winter wheat, hardiness, complex liquid oregano-mineral fertilizers, sugars in tillering nodes, yield.

Семенов Ольга Викторовна, к.б.н., старший научный сотрудник отдела физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 356241, Россия, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49. E-mail: sniish.semenyuk@mail.ru.

Olga Victorovna Semenyuk, Cand.Biol.Sci., senior researcher at the Department of plants physiology, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 356241, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, 49 Nikonov str. E-mail: sniish.semenyuk@mail.ru.

УДК 631.452

Дзанагов С.Х., Бестаев В.В., Лазаров Т.К., Цуциев Р.А.

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ–АЛАНИИ

В Северной Осетии–Алании происходит снижение содержания гумуса в почвах. Длительными исследованиями установлено, что без применения удобрений на всех типах почв наблюдался устойчивый дефицит гумуса, особенно на черноземах обыкновенных. Он, как правило, снижается при двух-трехлетнем использовании многолетних бобовых трав и получении высоких урожаев их зеленой массы. За 47-летний период содержание гумуса в пахотном слое чернозема выщелоченного без применения удобрений имело тенденцию к снижению. В среднем, за весь период наблюдений, в пахотном слое оно снизилось на 0,15% и в слое 0–40 см составило 5,10%. По однократной дозе NPK снижение гумусированности было более заметным – соответственно на 0,20 и 0,10% по сравнению с исходным и контролем. Аналогичное снижение отмечается по всем вариантам внесения минеральных удобрений, особенно тройной и расчетной дозам NPK. Обращает на себя внимание вариант сочетания навоза и NPK: содержание гумуса в слое 0–40 см за изучаемый период возросло по сравнению с контролем на 0,15%. При рациональном применении минеральных и органических удобрений в севообороте на всех типах почв республики вполне возможно сохранение и по отдельным системам удобрения повышение гумусированности, потенциального и эффективного плодородия почв. Исследования показали, что даже на лучших вариантах системы удобрения для достижения бездефицитного баланса гумуса необходимо применять органические удобрения в размере 4–9 т/га на каштановых почвах, 10–15 т/га обыкновенных черноземах, 3–5 т/га выщелоченных черноземах, 6–12 т/га – дерново-глеевых почвах. Ежегодные потери гумуса из неудобрявшейся почвы за 20-летний период составили: в каштановой почве 980 кг/га, или 1,23% от первоначального содержания, черноземе обыкновенном соответственно 1804 и 0,82, черноземе выщелоченном 1086 и 0,65, дерново-глеевой почве 743 и 0,27%.

Ключевые слова: удобрения, гумус, почвы каштановая, дерново-глеевая, черноземы обыкновенные, выщелоченные, навоз, NPK, расчетный вариант.

Введение. Важнейшей задачей земледелия является сохранение и расширенное воспроизводство плодородия почвы. Она обусловлена тем, что интенсификация земледелия сопровождается повышением урожайности сельскохозяйственных культур, при котором резко возрастает вынос питательных элементов из почвы, усиливается минерализация гумуса, снижается его содержание и, как следствие, плодородие почвы [1-6, 8, 10, 13].

Снижение почвенного плодородия обычно связано с уменьшением запасов гумуса в почве. Это объясняется тем, что гумус не только накапливается в процессе гумусообразования, но одновременно и разлагается. Разложение преобладает над накоплением при низкой культуре земледелия, недостаточном поступлении в почву растительного материала (навоза, пожнивных и корневых остатков, соломы и т.д.) [6, 10, 11, 13].

При ежегодном выращивании сельскохозяйственных культур постепенно истощается естественное плодородие почв, поэтому важнейшей задачей является поиск путей его сохранения и расширенного воспроизводства.

Основным источником пополнения запасов гумуса и питательных веществ служат органические и минеральные удобрения. К большому сожалению, за последние десятилетия постсоветского периода в нашей стране применению удобрений в сельском хозяйстве уделялось недостаточное внимание. Об этом свидетельствуют следующие официальные данные по применению минеральных удобрений (в кг действующего вещества на 1 га в год): Китай – 364, Великобритания – 247, Германия – 204, Польша – 202, Индия – 158, США – 132, тогда как Российская Федерация – только 37 кг/га [12].

Переход от плановой экономики к рыночной и последовавший за ним кризис аграрного сектора экономики страны привели к резкому сокращению применения минеральных и органических удобрений, а также известкования кислых почв. В результате повсеместно происходит снижение плодородия почв, подкисление их, в том числе и черноземных.

Аналогичные негативные явления наблюдаются и в Северной Осетии-Алании: в 1996 г. на 1 га пашни приходилось 23 кг/га, причем 1/3 посевной площади совсем не удобрялась, тогда как до 1990 г. вносилось около 120 кг/га, и удобрялись все поля. Если в 1987–1988 гг. на поля республики вносили более 1 млн. тонн органических и до 40 тыс. тонн минеральных удобрений (в пересчете на действующее вещество), то за последние годы объемы применения минеральных удобрений сократились более чем в 16 раз; применение органических удобрений практически не проводится из-за отсутствия крупных животноводческих ферм и соответствующей сельскохозяйственной техники. Все это стало причиной того, что площади низкогумусированных почв, а также слабообеспеченных подвижными формами фосфора и калия начали увеличиваться, происходит заметное подкисление почв, имевших раньше реакцию, близкую к нейтральной.

Цель исследований – установить изменения потенциального и эффективного плодородия основных типов почв республики в зависимости от длительного применения удобрений в полевом севообороте.

Методика исследований. Место проведения исследований – лесостепная зона РСО-Алания, длительный стационарный опыт кафедры агрохимии и почвоведения Горского ГАУ, заложенный в 1971 году на черноземах выщелоченных (и на 3-х остальных типах почв) по изучению влияния систематического применения удобрений в полевом севообороте на его продуктивность. Исследования проводились и проводятся в 5-польном плодосменном севообороте.

Почва – чернозем выщелоченный, среднегумусный, подстиляется галечником с глубины 60-80 см. По данным С.Х. Дзанагова [5], содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 3,5 до 7,5, но чаще составляет 4,5-6,0%. Мощные разности данных почв содержат больше гумуса, чем маломощные.

В рассматриваемых почвах 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 [5]. Перед закладкой полевого опыта (1971 г.) в слое 0-30 см содержалось минерального азота $N-NH_4 + N-NO_3$, 2,9 мг/100 г почвы, подвижного фосфора 15,6, обменного калия 19,1 мг/100 г почвы. Содержание гумуса определяли по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213 – 91) [5, 6, 7].

В полевом опыте изучали разные дозы и комбинации NPK, три уровня NPK, сравнительное действие минеральных и органических удобрений в данной климатической зоне; вариант навоз+NPK, в котором содержание вносимых питательных веществ было эквивалентно варианту с двойной дозой

НПК; расчетный вариант, в котором дозы удобрений рассчитывали балансовым методом на запланированную урожайность соответствующей культуры.

Исследования проводили на каштановой почве и черноземе обыкновенном в орошаемых условиях, на черноземе выщелоченном и дерново-глеевой почве – в богарных. Площадь делянки – 100 м², повторность четырехкратная. Расположение вариантов последовательное. Агротехника соответствовала общепринятой для каждой зоны. Удобрения вносили вручную, дробно, то есть в основное удобрение под вспашку РК, под предпосевную культивацию N, при посеве P₁₀ и в подкормку N₃₀ в виде аммиачной селитры; двойного суперфосфата и калийной соли.

Методика проведения исследований подробно изложена в монографии С.Х. Дзанагова [5].

Результаты и обсуждение. Наши исследования на основных типах почв республики показали (табл. 1), что без применения удобрений на всех типах почв наблюдался устойчивый дефицит гумуса. В черноземе обыкновенном, отличающемся высокой интенсивностью минерализации органического вещества, отмечается наибольший дефицит гумуса. Он, как правило, снижается при 2-3-хлетнем использовании многолетних бобовых трав и получении высоких урожаев их зеленой массы [5].

Таблица 1 – Динамика содержания гумуса в почвах в зависимости от длительного применения удобрений [5, 6, 7].

Слой, см	Исходный, 1971 г.	Контроль		N ₂ P ₂ K ₂		Навоз+NPK		N ₁ P ₁ K ₁ +известь	
		1976 г.	1987 г.	1976 г.	1987 г.	1976 г.	1987 г.	1976 г.	1987 г.
Каштановая почва									
0-20	3,19	3,12	2,95	3,10	3,05	3,18	3,31		
20-36	2,97	2,90	2,00	2,92	2,64	2,93	2,65		
Чернозем обыкновенный									
0-23	7,65	7,58	7,14	7,48	6,95	7,61	7,35		
23-29	7,26	7,26	6,81	7,24	6,80	7,20	7,26		
Чернозем выщелоченный									
0-30	5,57	5,44	5,30	5,33	5,38	5,40	5,50		
30-40	4,28	4,30	4,06	4,26	5,00	4,31	5,05		
Дерново-глеевая почва									
0-36	6,55	6,45	6,26	6,36	6,60	6,40	6,71	6,30	5,96
36-49	3,53	3,52	3,65	3,44	4,47	3,56	3,57	3,41	3,67

Наиболее благоприятный баланс гумуса складывался при совместном применении навоза и минеральных удобрений [9-14].

Исследования показали, что даже на лучших вариантах системы удобрения необходимо применять органические удобрения для достижения бездефицитного баланса гумуса в размере 4-9 т/га на каштановых почвах, 10-15 т/га черноземах обыкновенных, 3-5 т/га черноземах выщелоченных, 6-12 т/га – дерново-глеевых почвах.

Ежегодные потери гумуса из неудобрявшейся почвы за 20-летний период составили: в каштановой почве 980 кг/га, или 1,23% от первоначального содержания, черноземе обыкновенном соответственно 1804 и 0,82, черноземе выщелоченном 1086 и 0,65, дерново-глеевой почве 743 и 0,27%.

Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса необходимо в севообороте иметь 25-30 % многолетних бобовых трав, вносить ежегодно не менее 6-9 т/га навоза, повышенные дозы (90-120 кг/га) минеральных удобрений, на кислых дерново-глеевых почвах проводить известкование в сочетании с оптимальными дозами органических и минеральных удобрений, использовать зеленое удобрение, запахку соломы и других органических материалов для обогащения почвы органическим веществом [5].

Наши исследования последних лет на черноземе выщелоченном показали, что в качестве комп-

лексного органо-минерального удобрения можно успешно использовать спиртовую зерновую барду, накапливающуюся в республике в больших количествах, как отход спиртового производства.

На дерново-глебовых почвах лесо-луговой зоны республики следует проводить периодическое известкование из расчета 6-9 т/га извести и систематическое применение органических удобрений (10-12 т/га) [5].

Из данных табл. 2 видно, что за 47-летний период содержание гумуса в пахотном слое чернозема выщелоченного без применения удобрений имело тенденцию к снижению. В среднем, за весь период наблюдений, в пахотном слое оно снизилось на 0,15%, и в слое 0-40 см составило 5,10%. По однократной дозе NPK снижение гумусированности было более заметным – соответственно на 0,20 и 0,10% по сравнению с исходным и контролем. Аналогичное снижение отмечается по всем вариантам внесения минеральных удобрений, особенно тройной и расчетной дозам NPK. По всей вероятности, это объясняется получением наибольшей урожайности выращиваемых культур, при котором значительно возрастает вынос питательных веществ с урожаем за счет потребления их растениями не только из минеральных удобрений, но и за счет минерализации гумусовых веществ.

Таблица 2 – Динамика содержания гумуса в черноземе выщелоченном при длительном применении удобрений в полевом севообороте, %, 1971–2018 гг. [5, 6]

Вариант	Горизонт, см	Годы						Средн.	Средн. 0-40 см
		1971	1976	1987	2003	2014	2018		
Контроль	Ап 0-30	5,57	5,44	5,30	5,25	5,42	5,52	5,42	
	А1 30-40	4,28	4,30	5,00	4,89	4,98	5,31	4,79	5,10
	В1 40-59	1,72	1,73	3,59	3,48	3,11			
	В2 60-80	1,50	1,50	1,88	1,72	1,68			
N ₁ P ₁ K ₁	Ап 0-30	5,57	5,41	5,30	5,20	5,41	5,31	5,37	
	А1 30-40	4,28	4,37	4,41	4,36	5,09	5,31	4,64	5,00
	В1 40-59	1,72	1,34	2,50	2,18	1,92			
	В2 60-80	1,50	1,58	1,88	1,61	1,54			
N ₂ P ₂ K ₂	Ап 0-30	5,57	5,33	5,38	5,15	5,52	5,52	5,41	
	А1 30-40	4,28	4,26	5,00	4,38	4,87	5,74	4,76	5,09
	В1 40-59	1,72	1,60	3,41	2,78	2,38			
	В2 60-80	1,50	1,42	2,40	2,04	2,12			
N ₃ P ₃ K ₃	Ап 0-30	5,57	5,48	5,32	5,18	5,09	4,66	5,22	
	А1 30-40	4,28	4,06	3,88	3,46	3,22	4,22	3,85	4,54
	В1 40-59	1,72	1,68	1,74	1,70	1,66			
	В2 60-80	1,50	1,46	1,49	1,43	1,42			
Расчетный	Ап 0-30	5,57	5,45	5,35	5,28	5,31	4,91	5,31	
	А1 30-40	4,28	4,38	4,88	3,22	3,36	3,96	4,01	4,66
	В1 40-59	1,72	1,73	1,67	1,82	1,80			
	В2 60-80	1,50	1,54	1,98	1,88	1,72			
Навоз+ NPK	Ап 0-30	5,57	5,40	5,50	5,74	5,85	5,52	5,60	
	А1 30-40	4,28	4,31	5,05	5,26	5,20	5,31	4,90	5,25
	В1 40-59	1,72	1,71	2,67	1,98	1,82			
	В2 60-80	1,50	1,42	1,72	1,64	1,68			

Обращает на себя внимание вариант сочетания навоза и NPK: содержание гумуса в слое 0-40 см за изучаемый период возросло по сравнению с контролем на 0,15%, что подтверждает известное положение о положительном влиянии органического удобрения на накопление гумуса, а, следовательно, и на плодородие почвы.

Без применения удобрений почвы теряют не только гумус, но и питательные вещества, в первую очередь, азот, фосфор и калий, особенно важные для жизни растений. Валовое содержание их в пахотном слое всех почв снижается по сравнению с исходным. На удобренных вариантах это снижение выражено или значительно слабее, или не обнаружено совсем.

Для питания растений важное значение имеет не только потенциальное, но особенно эффективное плодородие почвы, показателем которого является содержание подвижных форм питательных веществ. Наши многолетние наблюдения свидетельствуют о том, что без применения удобрений содержание минеральных форм азота (аммония и нитратов) имеет тенденцию к снижению во всех почвах от ротации к ротации севооборота. При систематическом внесении удобрений эта закономерность сохраняется, однако по накоплению минерального азота удобренные варианты превосходят неудобренный на всех почвах [1, 5, 7, 8, 10].

Удобренные варианты выделялись увеличением фосфатного уровня во всех почвах, особенно в каштановой почве и черноземе обыкновенном. В дерново-глеевой почве положительную роль в накоплении подвижных фосфатов сыграло известкование в сочетании с полным минеральным удобрением.

Применение удобрений, в том числе и калийных, сопровождалось увеличением количества подвижного калия в каштановой и дерново-глеевой почвах, тогда как в обоих подтипах чернозема оно несколько снижалось по сравнению с неудобренным контролем [5-7].

Полученные результаты показали, что в каштановых почвах и черноземах обыкновенных желательно иметь в пахотном слое: подвижного фосфора 3,5, черноземах выщелоченных 13-16, дерново-глеевых почвах 10-15 мг/100 г почвы; подвижного калия 34-37 мг/100 г почвы в каштановых почвах, 35-40 – в черноземах обыкновенных, 15-18 – черноземах выщелоченных и 10-15 мг/100 г почвы в дерново-глеевых почвах.

Снижение эффективного плодородия почв республики, установленное нашими многолетними наблюдениями, подтверждается станцией агрохимической службы «Северо-Осетинская», которая провела 9 циклов агрохимического картирования почв. До 1990 года содержание подвижных фосфатов и обменного калия в пахотном слое постепенно повышалось, менее обеспеченные площади переходили в категорию более обеспеченных в связи с непрерывно увеличивающимся уровнем химизации земледелия. Уменьшались площади кислых почв, так как ежегодно государством проводилось известкование. Баланс питательных веществ складывался оптимальным, то есть интенсивность баланса составила в 1985 г. по азоту 97, фосфору 176, калию 72%.

После 1990 г., из-за резкого уменьшения количества применения минеральных и органических удобрений, значительно снизилась урожайность сельскохозяйственных культур и вынос питательных веществ из почвы, но даже при этом расходная часть баланса почти в 3 раза превысила приходную, и интенсивность баланса по NPK составила соответственно 41, 61 и 14%, что свидетельствует о низком уровне возврата в почву извлекаемых растениями питательных веществ.

Заключение

Длительными исследованиями установлено, что без применения удобрений на всех типах почв наблюдался устойчивый дефицит гумуса, особенно на черноземах обыкновенных. Он, как правило, снижался при двух-трехлетнем использовании многолетних бобовых трав и получении высоких урожаев их зеленой массы. За 47-летний период содержание гумуса в пахотном слое чернозема выщелоченного без применения удобрений имело тенденцию к снижению. В среднем за весь период наблюдений, в пахотном слое оно снизилось на 0,15% и в слое 0-40 см составило 5,10%. По однократной дозе NPK снижение гумусированности было более заметным – соответственно на 0,20 и 0,10% по сравнению с исходным и контролем. Аналогичное снижение отмечается по всем вариантам внесения минеральных удобрений, особенно тройной и расчетной дозам NPK.

При рациональном применении минеральных и органических удобрений в севообороте на всех типах почв республики вполне возможно сохранение и по отдельным системам удобрения повышенные гумусированности, потенциального и эффективного плодородия почв.

Литература

1. 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.

2. Бижоев В.М. Изменение плодородия чернозема обыкновенного при 50-летнем применении удобрений и орошении / В.М. Бижоев. - Нальчик: Полиграфия, 2005. – 199 с.
3. Бижоев В.М. Динамика гумуса в черноземе при длительном удобрении и орошении / В.М. Бижоев, Т. Лифаненкова, С.Х. Дзанагов // Плодородие. 2006. №6 (33). – С. 32-34.
4. Гришина Л.А., Ковда В.А. Органическое вещество почв // Ковда В.А. Основы учения о почвах. Книга первая. М.: Наука, 1973. – С. 296-321.
5. Дзанагов С.Х. Эффективность удобрений в севообороте и плодородие почв: монография / С.Х. Дзанагов. - Владикавказ: Горский госагроуниверситет, 1999. – 363 с.
6. Дзанагов С.Х. Динамика содержания гумуса в черноземе выщелоченном под действием удобрений / С.Х. Дзанагов [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №2. – С. 19-24.
7. Дзанагов С.Х. Эффективное плодородие чернозема выщелоченного в зависимости от применения удобрений / С.Х. Дзанагов [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №2. – С. 13-18.
8. 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. – 25 с.
9. Курбанов С.А. Почвоведение с основами геологии / С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова. - СПб. – М. - Краснодар: Лань, 2012. – 288 с.
10. 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.
11. Лыков А.М. Гумус и плодородие почв / А.М. Лыков. - М.: Московский рабочий, 1985. – 192 с.
12. Рекомендации «Круглого стола» комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию «Об органическом сельском хозяйстве в Российской Федерации» от 5 декабря 2017 года.
13. Шапошникова И.М. Продуктивность зернопаропропашного севооборота и плодородие обыкновенного чернозема в зависимости от систематического внесения органических и минеральных удобрений / И.М. Шапошникова [и др.] // Агрохимия. 1990. №12. – С. 11-23.
14. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - М.: Мир, 2003. – 584 с.

S.Kh. Dzanagov, V.V. Bestaev, T.K. Lazarov, R.A. Tsutsiev. FERTILITY OF SOILS IN THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA–ALANIA.

In North Ossetia–Alania there is a decrease in humus content in soils. Many year studies have found that without fertilizers application all types of soils suffer from steady deficit of humus, especially ordinary chernozems. It is usually reduced by two to three years use of perennial legumes and obtaining high yields of their green mass. During the 47-year period, the humus content in the arable layer of leached chernozem without fertilizers application tended to decrease. On average, for the entire period of observations it decreased by 0,15% in the arable layer and in 0-40 cm layer was 5,10%. At a single NPK dose, humus content decrease was more significant, respectively, by 0,20 and 0,10 %, compared to starting and control. The similar decrease is observed for all variants of mineral fertilizers application, especially triple and calculated NPK doses. Attention is drawn to the combination of manure and NPK: humus content in 0-40 cm layer during the period of study increased compared to the control by 0,15%. When rational using mineral and organic fertilizers in crop rotation on all types of soils in the republic it is possible to maintain and according to individual fertilizer systems increase humus content, potential and effective soil fertility. Studies have shown that even on the best variants of the fertilizer system to achieve a deficit-free humus balance, it is necessary to use organic fertilizers in the amount of 4-9 t/ha – on chestnut soils, 10-15 t/ha – on ordinary chernozems, 3-5 t/ha – on leached chernozems, 6-12 t/ha – on soddy-gley soils. Annual humus losses from non-fertilized soils during the 20-year period were: in the chestnut soil – 980 kg/ha, or 1,23% of the starting content, in ordinary chernozem, respectively, 1804 and 0,82, in leached chernozem – 1086 and 0,65, in soddy-gley soils – 743 and 0,27%.

Keywords: fertilizers, humus, chestnut soils, soddy-gley soils, ordinary chernozems, leached soils, manure, NPK, calculated variant.

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

Бестаев Виктор Владимирович, к.с.-х.н., директор станции агрохимической службы «Северо-Осетинская». 362013, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Садонская, 36, т. (8672) 51-98-32. E-mail: agrohim_15@mail.ru.

Лазаров Таймураз Константинович, к.с.-х.н., доцент кафедры агрохимии и почвоведения Горского 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 Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: tsutsik-ru@yandex.ru.

Sozyrko Khasanbekovich Dzanagov, Dr.Agr.Sci., Professor, head of 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.

Victor Vladimirovich Bestaev, Cand.Agr.Sci., director of the station of agrochemical service «North-Ossetian». 362013, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 36 Sadonskaya str., tel. (8672) 51-98-32. E-mail: agrohim_15@mail.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.

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.

УДК 631.468.001.891.5:631.5

Труфанов А.М.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПЕДОБИОНТОВ ПРИ АГРОТЕХНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Представители полезной почвенной энтомофауны играют большую роль в почвенных процессах, характеризуют плодородие почвы и её экологическое состояние, с другой стороны, они испытывают на себе влияние применяемых агротехнических приёмов и условий, создаваемых ими, поэтому целью исследований было определить влияние многолетнего применения различных по интенсивности систем основной обработки почвы и удобрения на численность и динамику дождевых червей (сем. *Lumbricidae*) и жуужелиц (сем. *Carabidae*) под посевами яровой пшеницы и однолетних трав (вико-овсяной смеси), а также их урожайность. Исследования проводились в 2016–2018 годах в полевом многолетнем опыте на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве Ярославской области, с использованием общепринятых методик. Полученные результаты свидетельствуют, что численность дождевых червей при использовании поверхностно-отвальной системы обработки почвы на фоне применения NPK как отдельно, так и совместно с соломой, увеличивается в сравнении с отвальной на 11,4–18,6 %, и восстанавливается до уровня ежегодной поверхностной на второй год после вспашки, при росте показателя к концу вегетации культуры по сравнению с её началом в условиях устойчивого увлажнения. Ресурсосбережение в системе поверхностно-отвальной обработки почвы способствует большему распространению жуужелиц, особенно при внесении NPK совместно с соломой по сравнению с ежегодной отвальной системой – в посевах яровой пшеницы в 4 раза, в посевах викоовсяной смеси на 5,7–42,2 %. Для получения урожайности зерна яровой пшеницы (23,9 ц/га) и зелёной массы викоовсяной смеси (359,6–404,5 ц/га) на уровне или выше ежегодной отвальной обработки целесообразно применять поверхностно-отвальную систему на фоне внесения соломы совместно с NPK.

Ключевые слова: педобионты, *Lumbricidae* дождевые черви, *Carabidae* жуужелицы, системы основной обработки почвы, системы удобрения, ресурсосбережение, урожайность, яровая пшеница, викоовсяная смесь.

Введение. Почвенные беспозвоночные выполняют весьма значимые функции и составляют основу биоценозов, в почве их деятельность многогранна. Кроме непосредственной переработки растительного опада и обогащения почвы зольными элементами, азотом, микроэлементами, они также стимулируют развитие микроорганизмов [1]. С увеличением численности сапрофагов и почвенных беспозвоночных в целом повышается содержание гумуса в почве [2].

Почвенные беспозвоночные, например, представители семейства *Lumbricidae* (дождевые черви) имеют важное индикационное значение как для антропогенного изменения почв, так и при определении типа почв, её состава, свойств и режимов [3].

Сильное влияние на них оказывают агротехнические приёмы различной интенсивности и технологии возделывания сельскохозяйственных культур в целом [4].

Кроме дождевых червей, признаком экологической направленности земледелия является также наличие таких полезных почвенных беспозвоночных как жужелицы (*Carabidae*).

Это одна из основных групп почвенной мезофауны в зоне смешанных лесов. Хищные их виды регулируют численность многих вредных насекомых, обитающих на поверхности почвы и в верхнем её слое. Их личинки, преимущественно сапрофаги, участвуют в разложении растительных остатков в почве и на её поверхности [5].

Однако, в зависимости от выращиваемой культуры и системы обработки почвы, на разных участках формируются неодинаковые условия питания, микроклимата, освещенности, скважности и т.д. [6].

Например, заселенность пахотного горизонта дождевыми червями определяется обработкой почвы, внесением органических и минеральных удобрений, использованием пестицидов [7]. Навоз, солома и зелёное удобрение положительно влияют на численность и биомассу дождевых червей в почве, что, в свою очередь, свидетельствует об улучшении её «здоровья» [8]. А минимизация обработок почвы способствует повышению биоразнообразия и численности жужелиц [9]. Кроме того, для обеспечения высокой продуктивности культур необходима органоминеральная система удобрения [10].

В связи с этим, актуальными и имеющими научное и практическое значение являлись исследования, целью которых было определить влияние многолетнего применения различных по интенсивности систем основной обработки почвы и удобрения на численность и динамику важнейших представителей почвенных беспозвоночных – дождевых червей (сем. *Lumbricidae*) и жужелиц (сем. *Carabidae*) под посевами яровой пшеницы и однолетних трав (вика-овсяной смеси), а также их урожайность.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в многолетнем полевом опыте, заложенном на опытном поле кафедры «Агрономия» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве (год закладки опыта – 1995) в посевах яровой пшеницы на зерно (2017 г.) и викоовсяной смеси на зелёную массу (2016 г., 2018 г.). Повторность опыта – четырёхкратная, площадь элементарной делянки 63 м², общая площадь – 1,2 га. В статье приведены результаты на следующих вариантах фактора «система основной обработки почвы»: отвальная – контроль (ежегодная вспашка на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см); поверхностно-отвальная (вспашка на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см 1 раз в 4 года (2016 г., 2012 г. и ранее) + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3 года); поверхностная (ежегодная однократная поверхностная обработка на 6-8 см). Варианты фактора «система удобрения» были следующими: без удобрений – контроль; солома 3 т/га; солома 3 т/га + NPK; NPK. Нормы NPK рассчитаны на планируемую урожайность (в 2016 году – N₈₀P₈₀K₁₅₀, в 2017 г. – N₁₆₀P₇₀K₁₃₀, в 2018 г. – N₁₁₇P₁₄K₁₅₀), солома вносилась после зерновых предшественников в 2015 г. (ячмень) и 2017 г. (яровая пшеница) годах. Сорта: яровая пшеница – Дарья; вика яровая – Ярославская 136, овёс – Скакун (2016 г.), Кречет (2018 г.).

При учёте численности дождевых червей использовался метод «отмучивания»; учёт численности жужелиц проводился с помощью ловушки Барбера; урожайность определялась сплошным поделочным методом; статистическая обработка результатов проводилась с помощью дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа.

Погодные условия вегетационных периодов 2016 и 2018 гг. характеризовались повышенной среднесуточной температурой, а 2017 года – пониженной на 17% в сравнении со среднемноголетними данными. Режим увлажнения за вегетационный период 2016 года характеризовался недостатком осадков в период всходов и в середине вегетации, 2017 года – повышенным количеством осадков в начале вегетационного периода и пониженным – в его конце, 2018 года – в начале вегетации (май) их

было меньше на 50 %, а в конце (июль) – больше на 28,2 %, по сравнению со среднемноголетними данными.

Результаты и их обсуждение. По результатам исследований 2016 года под посевом викоовсяной смеси выявлено увеличение количества червей при использовании ежегодной поверхностной обработки в сравнении с вариантами с ежегодной (отвальной) и периодической (поверхностно-отвальной) вспашкой в среднем на 44% (табл. 1).

Таблица 1 – Численность дождевых червей в слое почвы 0-20 см, шт./м²

Вариант		Численность червей в почве, шт./м ²			
система обработки почвы	система удобрения	2016 г.	2017 г.	2018 г.	в среднем за 3 года
Отвальная	без удобрений	26,7	44,7	70,8	47,4
	солома 3 т/га	61,4	33,3	58,3	51,0
	солома + NPK	56,0	33,3	73,7	54,3
	NPK	57,3	33,3	66,7	52,4
Поверхностно-отвальная	без удобрений	26,7	46,7	63,1	45,5
	солома 3 т/га	45,3	41,3	70,1	52,2
	солома + NPK	74,7	44,0	83,9	67,5
	NPK	49,4	37,3	89,4	58,7
Поверхностная	без удобрений	45,3	36,0	62,5	47,9
	солома 3 т/га	72,1	54,7	64,2	63,7
	солома + NPK	109,4	41,3	80,8	77,2
	NPK	61,3	58,7	74,3	64,8
НСР ₀₅ по фактору А		$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
НСР ₀₅ по фактору В		22,3	22,4	22,9	22,5

Значительному увеличению показателя способствовало применение практически всех изучаемых вариантов удобрений в сравнении с неудобренным фоном с максимальными значениями на фоне солома+NPK – 74,7 шт./м² при поверхностно-отвальной обработке и 109,4 шт./м² при поверхностной.

В 2017 году под посевом яровой пшеницы численность дождевых червей была на среднем уровне, однако ниже, чем в предыдущем году в среднем на 35,6%. При этом применение ресурсосберегающих обработок почвы способствовало увеличению численности педобионтов в сравнении с ежегодной вспашкой: поверхностной – на 31,8%, поверхностно-отвальной – на 16,9%. Повышение количества червей при поверхностно-отвальной обработке возможно связано с применением в 2017 году поверхностной обработки после вспашки 2016 года. Среди вариантов удобрений существенному увеличению показателя привело внесение NPK при поверхностной обработке почвы, где было отмечено максимальное значение показателя – 58,7 шт./м².

Под посевом викоовсяной смеси в 2018 году численность дождевых червей была на более высоком уровне. По сравнению с 2017 годом показатель заметно увеличился – в среднем на 70,0%. Как и в 2016 году, это могло быть связано с выращиваемыми культурами, их морфологическими и биологическими особенностями: стержневая корневая система бобового компонента однолетних трав 2018 года – вики яровой, а также её способность к азотфиксации обеспечили более благоприятные условия для распространения дождевых червей по сравнению с яровой пшеницей 2017 года. В среднем применение сочетания обработок – поверхностно-отвальной способствовало увеличению численности дождевых червей по сравнению с отвальной на 13,8%, а ежегодной поверхностной – на 4,6%. Применение всех систем удобрения повышало количество беспозвоночных на ресурсосберегающих обработках почвы, особенно соломы+NPK и NPK, соответственно, на 31,2% и 30,4%. При отвальной обработке отдельное внесение соломы и NPK снижало показатель, соответственно, на 21,4% и 6,1% в сравнении с контролем.

Результаты трёхлетних исследований говорят о неблагоприятном воздействии ежегодной вспашки на дождевых червей, тогда как при периодическом её проведении численность червей восстанавливается до уровня многолетней поверхностной обработки (и выше) уже на второй год отсутствия обработки с оборотом пласта. В годы, когда имело место действие соломы – 2016 и 2018 (после зернового предшественника), её совместное внесение с NPK обеспечило наилучшие условия для распространения дождевых червей, а в год отсутствия её действия – 2017, к таковым результатам привело отдельное внесение NPK.

Представляют также интерес изменения показателя в динамике за период вегетации культур. В посеве яровой пшеницы в 2017 году по изучаемым факторам она характеризовалась постепенным снижением от начала к середине в среднем на 11,4%, а к концу – на 16,8%, что говорит о влиянии степени увлажнения почвы на количество червей, так как именно в конце вегетации количество атмосферных осадков существенно снизилось.

За период вегетации викоовсяной смеси 2016 и 2018 гг. в среднем по системам удобрения к сроку второго учёта численность дождевых червей возрастала по сравнению с первым на вариантах обработки с применением вспашки: так на отвальной обработке – на 22,2 и 11,7 %, соответственно для 2016 и 2018 годов, на поверхностно-отвальной – на 90,7 и на 8,8 %, тогда как на поверхностной обработке она снизилась – на 62,4 и 1,5 %. Это говорит об улучшении условий обитания дождевых червей с течением времени на вариантах, где применялись обработки на глубину всего пахотного слоя, что может быть обусловлено лучшим водно-воздушным режимом. Что касается систем удобрения (в среднем по системам обработки почвы), то в 2018 году применение всех вариантов привело к тенденции повышения количества червей ко второму сроку учёта, а в 2016 – это происходило на фоне без удобрений и при внесении NPK.

Важнейшими представителями полезной энтомофауны агроценозов являются хищные жукелицы, зачастую являющиеся индикаторами их экологического благополучия. По годам исследований их численность довольно сильно различалась с динамикой снижения: так в 2016 наблюдалось их максимальное количество – в среднем 37,5 шт./10 ловушко-суток, тогда как в посеве яровой пшеницы было отмечено снижение в 3,3 раза – до 11,2 шт./10 ловушко-суток, а в посеве однолетних трав 2018 года в 3,6 раза – до 10,5 шт./10 ловушко-суток. Это могло быть связано с повышением общей токсичности почвы, особенно верхнего её слоя, где концентрировались внесённые минеральные удобрения и солома на вариантах без вспашки в 2017-2018 годах (табл. 2).

Таблица 2 – Численность жукелиц в среднем за вегетацию, шт./10 ловушко-суток

Вариант		Численность жукелиц, шт./10 ловушко-суток			
система обработки почвы	система удобрения	2016 г.	2017 г.	2018 г.	в среднем за 3 года
Отвальная	без удобрений	39,4	4,2	10,7	18,1
	солома 3 т/га	43,0	13,4	10,2	22,2
	солома + NPK	35,0	10,4	8,3	17,9
	NPK	45,7	7,5	11,1	21,4
Поверхностно-отвальная	без удобрений	35,9	16,5	9,6	20,7
	солома 3 т/га	44,3	10,5	10,4	21,7
	солома + NPK	37,0	13,0	11,8	20,6
	NPK	29,9	17,0	10,9	19,3
Поверхностная	без удобрений	37,3	12,3	10,8	20,1
	солома 3 т/га	36,8	14,2	8,5	19,8
	солома + NPK	26,6	8,7	12,3	15,9
	NPK	39,4	7,2	10,9	19,2
НСР ₀₅ по фактору А		11,9	F _φ <F ₀₅	2,3	F _φ <F ₀₅
НСР ₀₅ по фактору В		F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	2,0	3,3

В 2016 году тенденции изменения численности жужелиц были следующими: при использовании поверхностно-отвальной системы обработки почвы их количество снижалось по сравнению с отвальной на фонах без удобрений (на 9,7%) и, особенно, NPK (на 52,8%), а при использовании поверхностной обработки – на всех системах удобрения (на 5,7-31,6%). Применение всех систем удобрения при отвальной обработке повышало показатель в среднем на 12,6% по сравнению с фоном без удобрений (за исключением варианта солома+NPK), при поверхностно-отвальной наблюдалась подобная тенденция – количество насекомых повышалось в среднем на 13,2% (за исключением отдельного внесения NPK), а при поверхностной обработке наблюдалась обратная тенденция – отмечалось снижение показателя практически на всех фонах питания в среднем на 17,7% (за исключением NPK).

Изучаемые факторы в 2017 году несущественно повлияли на численность жужелиц. Использование поверхностно-отвальной обработки почвы способствовало наибольшей численности хищных жужелиц без применения удобрений, тогда как на неудобренном фоне отвальной обработки показатель снизился почти в 4 раза, на поверхностной – в 2 раза. Применение соломы в качестве удобрения было более эффективным на отвальной и поверхностной обработках, а на поверхностно-отвальной – численность жужелиц снизилась на 27,6%. Однако на этой обработке совместное внесение соломы с NPK оказало положительное действие на увеличение численности жужелиц по сравнению с отвальной в 2,4 раза, поверхностной – в 1,5 раза.

В 2018 году применение соломы совместно с NPK при поверхностной обработке достоверно повысило количество жужелиц по сравнению с отвальной на том же фоне питания, здесь наблюдалась наибольшая численность (12,3 шт./10 ловушко-суток). Применение соломы отдельно на поверхностной обработке, а также соломы с NPK на отвальной существенно снизило численность жужелиц по сравнению с фоном без удобрений, что, возможно, связано с повышением токсичности почвы, особенно при поверхностной заделке соломы предшественника. Именно на этих вариантах наблюдалась наименьшая численность жужелиц 8,3-8,5 шт./10 ловушко-суток. При этом, как и в 2017 году, на поверхностно-отвальной обработке совместное применение соломы с минеральными удобрениями достоверно повысило показатель по сравнению с неудобренным фоном, что говорит о создании лучших условий (в том числе условий снижения токсичности) для беспозвоночных при периодической вспашке.

Если рассмотреть динамику хищных жужелиц за вегетацию яровой пшеницы 2017 года, то в основном все варианты способствовали тому, что количество жужелиц снижалось к концу вегетации. Причем, при поверхностно-отвальной обработке показатель был наибольшим в сравнении с другими обработками в начале и, особенно, в конце вегетации культуры. Что касается применения удобрений, то использование соломы и соломы с NPK к концу вегетации показатель снизился на 8,0 и 45,0%.

За период вегетации викоовсяной смеси 2016 и 2018 годов динамика изменения показателя была положительной, то есть значения увеличивались к концу вегетации практически на всех вариантах (в 2016 году в среднем в 3,0 раза, в 2018 г. – на 23,4%), за исключением применения соломы с NPK на поверхностной обработке в 2018 году – здесь наблюдалось снижение показателя по сравнению с началом вегетации на 32,0 %, что, возможно, связано с более низкими темпами снижения токсичности почвы при поверхностной заделке удобрений.

Благоприятные условия для распространения педобионтов – дождевых червей, являются таковыми и для выращиваемых культурных растений. Это подтверждается существенной положительной корреляционной связью урожайности выращиваемых культур (яровой пшеницы и викоовсяной смеси) и количества дождевых червей в слое почвы 0-20 см (в 2016 году $r = 0,35$, $p = 0,009$; в 2017 – $r = 0,41$, $p = 0,049$; в 2018 – $r = 0,69$, $p = 0,011$).

В 2016 году уровень урожайности вико-овсяной смеси в среднем был довольно высоким и не имел значительных различий по фактору системы обработки почвы с максимальным значением при поверхностно-отвальной обработке на фоне солома+NPK (404,5 ц/га). В среднем на данной обработке урожайность была на уровне отвальной и выше, чем на поверхностной на 4,3%. Все изучаемые системы удобрения на отвальной обработке существенно повышали урожайность зелёной массы викоовсяной смеси по сравнению с контрольным фоном питания, а на ресурсосберегающих обработках солома и солома+NPK способствовали тенденции повышения: на поверхностно-отвальной в

среднем на 14,7%, поверхностной – на 2,3%. В среднем по системам обработки почвы применение именно вариантов удобрений с соломой значительно увеличило урожайность культуры (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность зерна яровой пшеницы и зелёной массы викоовсяной смеси, ц/га

Вариант		Урожайность, ц/га		
система обработки почвы	система удобрения	викоовсяная смесь (зелёная масса), 2016 г.	яровая пшеница (зерно), 2017 г.	викоовсяная смесь (зелёная масса), 2018 г.
Отвальная	без удобрений	268,1	14,9	217,0
	солома 3 т/га	384,6	20,6	272,1
	солома + NPK	391,6	23,0	258,7
	NPK	370,2	26,7	259,9
Поверхностно-отвальная	без удобрений	332,2	16,6	221,4
	солома 3 т/га	357,4	21,1	174,1
	солома + NPK	404,5	23,9	359,6
	NPK	331,0	26,4	341,3
Поверхностная	без удобрений	338,6	14,8	186,4
	солома 3 т/га	346,4	24,5	207,4
	солома + NPK	346,7	24,3	280,9
	NPK	334,6	25,4	325,5
НСР ₀₅ по фактору А		$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	87,3
НСР ₀₅ по фактору В		63,5	8,1	56,4

Урожайность зерна яровой пшеницы в 2017 году имела тенденцию повышения при применении удобрений, однако наибольшие существенные прибавки в сравнении с контролем отмечались при внесении соломы с NPK на отвальной (на 54,4%), поверхностной с рыхлением (на 44,5%) и поверхностной (на 64,2%) обработках, а NPK – на отвальной (на 79,2%), поверхностно-отвальной (на 59,0%) и поверхностной (на 71,2%), внесение азота и соломы отдельно также привело к значительному увеличению урожайности пшеницы на поверхностной обработке. Применение ресурсосберегающих систем обработки в среднем по системам удобрения привело к тенденции повышения урожайности в сравнении с отвальной на 4,8%, что говорит о возможности минимизации в системе основной обработки почвы под яровую пшеницу.

Преимущество ресурсосберегающих систем обработки почвы также было отмечено и по урожайности викоовсяной смеси 2018 года, уровень которой соответствовал планируемому на соответствующих вариантах удобрений. Так, применение интенсивных систем удобрения (солома+NPK и NPK) на всех ресурсосберегающих обработках почвы существенно увеличивало урожайность зелёной массы трав по сравнению с отвальной обработкой. Применение систем удобрения с NPK на всех вариантах обработки почвы способствовало увеличению урожайности, причём на поверхностно-отвальной и поверхностной обработках – существенному в сравнении с фоном без удобрений, а на отвальной – в виде тенденции. В среднем по системам удобрения применение поверхностно-отвальной и поверхностной обработок обеспечило тенденцию увеличения урожайности, соответственно, на 9,4 и 2,8 %, что свидетельствует, также как и в случае с яровой пшеницей и однолетними травами 2016 года, о целесообразности применения сберегающих систем основной обработки почвы при возделывании викоовсяной смеси на зелёную массу.

Выводы

1. Созданию оптимальных условий для распространения дождевых червей в пахотном слое почвы способствует применение ресурсосберегающей системы обработки – поверхностно-отвальной на фоне применения NPK как отдельно, так и совместно с соломой: их численность восстанавлива-

ется до уровня ежегодной поверхностной обработки на второй год после вспашки и увеличивается по сравнению с отвальной обработкой на 11,4-18,6 %. Количество дождевых червей постепенно возрастает к концу вегетационного периода при устойчивом увлажнении почвы атмосферными осадками, особенно на фоне внесения соломы с NPK (на 26,5%) и NPK (на 20,9%), тогда как при недостатке осадков наблюдается тенденция снижения показателя (на 16,8%).

2. Ресурсосбережение в системе поверхностно-отвальной обработки почвы способствует большему распространению жужелиц, особенно при внесении NPK совместно с соломой по сравнению с ежегодной отвальной системой – в посевах яровой пшеницы в 4 раза, в посевах вико-овсяной смеси на 5,7%-42,2 %.

3. Для получения урожайности зерна яровой пшеницы (23,9 ц/га) и зелёной массы викоовсяной смеси (359,6-404,5 ц/га) на уровне или выше ежегодной отвальной обработки целесообразно применять поверхностно-отвальную систему на фоне внесения соломы совместно с NPK.

Таким образом, применение в качестве основной комбинированной поверхностно-отвальной обработки на фоне совместного внесения соломы с NPK на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве обеспечит высокую численность полезных почвенных беспозвоночных и урожайность зерна яровой пшеницы и зелёной массы викоовсяной смеси.

Литература

1. Ищанова Г.У. Роль почвенных беспозвоночных на почвообразовательные процессы на примере степных почв сопредельных с лесом / Г.У. Ищанова // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. №6 (155). – С. 73-77.
2. Картамышев Н.Н. Обработка почвы, обеспеченность растений элементами минерального питания и процесс гумусообразования / Н.Н. Картамышев [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. №2. – С. 53-58.
3. Соколова Т.Л. Диагностические возможности почвенной мезофауны / Т.Л. Соколова // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. 2010. №3. – С. 13-16.
4. Труфанов А.М. Биологические свойства дерново-подзолистой глееватой почвы и урожайность полевых культур при различных системах обработки, удобрений и гербицидов / А.М. Труфанов, Б.А. Смирнов, С.В. Шукин // Известия ТСХА. 2013. №2. – С. 21-33.
5. Колесников С.А. Видовой состав, зоогеографическая и экологическая характеристика жужелиц (*Carabidae*) в биотопах и агробиоценозах шиповника (*Rosa L.*) в Тамбовской области / С.А. Колесников, М.И. Болдырев // Вестник КрасГАУ. 2014. №4. – С. 173-182.
6. Гусева О.Г. Пространственное распределение жужелиц и стафилинид в агроэкосистеме / О.Г. Гусева, А.Г. Коваль // Сельскохозяйственная биология. 2011. №1. – С. 118-123.
7. Мальцев В.Ф. Химизация и численность дождевых червей в почве / В.Ф. Мальцев, О.В. Торикова // Достижения науки и техники в АПК. 2000. №3. – С. 20-22.
8. Ториков В.Е. Влияние биологической технологии возделывания зерновых культур на содержание азота в почве и численность дождевых червей / В.Е. Ториков [и др.] // Вестник Брянской ГСХА. 2011. №2. – С. 26-31.
9. Gailis J., Turka I., Ausmane M. Soil tillage and crop rotation differently affect biodiversity and species assemblage of ground beetles inhabiting winter wheat fields // Agronomy Research. 2017. №15(1). – p. 94-111.
10. Гагиев Б.В. Продуктивность полевого плодосменного севооборота в зависимости от удобрений на выщелоченных черноземах / Б.В. Гагиев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №4. – С. 25-31.

A.M. Trufanov. CHANGES IN THE NUMBER OF PEDOBIONTS UNDER AGRONOMIC INFLUENCE OF DIFFERENT INTENSITY.

Representatives of the useful soil entomofauna play an important role in the soil processes, characterize soil fertility and its environmental condition, on the other hand, they are influenced by the applied agricultural methods and created by them conditions, so the aim of the research was to determine the influence of many years use of different in the intensity main tillage systems and fertilizers on the number and dynamics of earthworms (family Lumbricidae) and ground beetles (family Carabidae) under the crops of spring wheat and annual herbs (Vetch-oat mixture), as well as their productivity. The research was carried out in 2016-2018 in

the field many years experiment on soddy-podzolic gleyey medium loamy soil of the Yaroslavl region using generally accepted methods. The results show that the number of earthworms when using surface-dump tillage system on the background of NPK application both separately and in combination with straw is increased compared to the dump by 11,4-18,6 %, and is restored to the level of the annual surface in the second year after plowing, with an increase in the indicator by the end of the crop growing season compared to its beginning in conditions of sustainable moisture. Resource conservation in the system of surface-dump soil tillage promotes greater fourfold distribution of ground-beetles, especially when applying NPK together with straw compared to the annual dump system – to sow spring wheat, vetch-oat mixture – 5,7-42,2%, respectively. To obtain the grain yield of spring wheat (23,9 cwt/ha) and green mass of vetch-oat mixture (359,6-404,5 cwt/ha) at the level or above the annual dump tillage, it is advisable to use a surface-dump system on the background of straw application together with NPK.

Keywords: pedobionts, earthworms Lumbricidae, ground beetles Carabidae, systems of main soil tillage, fertilization system, resource conservation, yield, spring wheat, vetch-oat mixture.

Труфанов Александр Михайлович, к.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой «Агрономия» ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия». 150052, Россия, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70, т. (4852)57-89-58. E-mail: a.trufanov@yarcx.ru.

Aleksandr Mikhailovich Trufanov, Cand.Agri.Sci., associate professor, head of the Department of Agronomy, FSBEI HE «Yaroslavl State Agrarian Academy». 150052, Russia, Yaroslavl, 70 Kolyosova str., tel. (4852)57-89-58. E-mail: a.trufanov@yarcx.ru.



ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.237.1

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОИ В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Соя – лидер по количеству белка в зерне, поэтому весьма эффективно применение ее в кормлении высокопродуктивных дойных коров. Экспериментальные исследования проведены в СПК Ардонского района РСО–Алания на полновозрастных коровах швицкой породы, которые были подобраны по принципу пар-аналогов по 10 голов в контрольной и опытной группе. Была поставлена задача, установить уровень молочной продуктивности и качество молока при скармливании им шрота экструдированной сои под давлением (2-3 МПа). Из проведенных исследований нами получены определенные результаты, которые показали, что уже за первую декаду использования в составе рациона соевого шрота, в результате проведенного контрольного удоя, было установлено увеличение молочной продуктивности в опытной группе на 5,9 % по сравнению с контрольной группой коров, после второй декады 10,1 % и после третьей декады использования соевого шрота в опытной группе молочная продуктивность была увеличена на 13,1 % по сравнению с контрольной группой. Молочная продуктивность в опытной группе за 92 дня опытного периода увеличилась на 15,2 % по сравнению с контрольной группой. Полученные результаты свидетельствуют, что за проведенный опыт продуктивность в опытной группе достоверно ($P \leq 0,05$) была больше на 391,9 кг (15,84 %), чем от коров контрольной группы. Более высокая жирность молока отмечена в опытной группе 4,03 % против 3,87 % в контрольной, что было больше на 0,15 %. При пересчете содержания молочного жира в килограммы также установлено достоверное ($P \leq 0,05$) преимущество на 19,46 кг (20,33 %) коров опытной группы, чем у коров контрольной группы. Было установлено преимущество по содержанию молочного белка в опытной группе коров на 14,7 кг (18,34 %), что также достоверно ($P \leq 0,05$) больше, чем в контрольной группе.

Ключевые слова: молочная продуктивность, швицкая порода, соевый шрот, шрот рапса, молочный жир, молочный белок.

Введение. Для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных вообще и молочного скота в частности, большую роль играет организация полноценного кормления и балансирование рационов по целому ряду жизненно важных элементов питания за счет использования белковых, минеральных и других биологически активных веществ в процессе приготовления комбикормов.

В нашей стране кормовая база животноводства еще не отличается высокими качественными показателями, и прежде всего из-за значительного дефицита белка. В связи с сокращением в последние годы посевов клевера, люцерны, эспарцета и гороха создалась проблема, которую можно решить за счет сои [1].

Несмотря на успехи, достигнутые в области физиологии, биохимии и кормления, проблема кормового протеина продолжает оставаться актуальной. Для ее успешного решения необходимы новые

научные разработки, направленные на изыскание традиционных и нетрадиционных источников протеина, повышение эффективности использования различных высокобелковых энергонасыщенных кормов и синтетических кормовых препаратов незаменимых аминокислот [2]. Нормальная жизнедеятельность и продуктивность животных зависит от всего комплекса обменных реакций и от надлежащей организации всех сторон питания, причем, полнота, одновременность и сочетание обеспечения животных всеми элементами питания должны выполняться тем строже, чем с большим напряжением работает организм [3, 4].

В соевом зерне содержится 35-45 % полноценного по аминокислотному составу, растворимости и усвояемости белка, 20-25% высококачественного по жирно-кислотному комплексу масла, 25-30% углеводных соединений разной степени усвояемости, около 5% различных минеральных соединений, 12 основных витаминов, а также специфические биологически активные компоненты [5, 6].

Характеризуясь хорошим качеством белка, она является единственной культурой, использование которой в небольших количествах (150-260 г) может удовлетворить суточную потребность животных и человека во всех аминокислотах при отсутствии других источников белка в рационе [8].

Соя не только белковая, но и лидирующая масличная культура, так как в семенах сои содержание масла колеблется в пределах от 16 до 27%.

Количество углеводов в семенах сои колеблется от 17,0 до 25%, в зависимости от биологических особенностей сорта.

Содержание пектиновых веществ в соевых семенах колеблется от 3 до 5 %. Семена сои богаты зольными элементами и их содержание, в зависимости от биологических особенностей сорта, колеблется от 5 до 6%.

Витамины – важные составляющие компоненты соевых бобов. Соя превосходит некоторые зерновые культуры по содержанию витаминов E, B₁, B₂, B₆, биотина, холина и фолиевой кислоты. Витамины группы B и C не устойчивы к тепловым воздействиям и поэтому при термических обработках их содержание в семенах уменьшается.

В кормлении крупного рогатого скота соевые добавки эффективны во всех возрастных группах.

Для сбалансированного кормления лактирующих коров особое значение имеет соя с целью повышения их молочной продуктивности. В США, Великобритании, Нидерландах разработана и применяется компьютерная система корректировки рационов кормления высокоудойных коров соответственно потребностям организма. Поэтому здесь соевые высокобелковые компоненты играют важную роль. Чтобы повысить надои нужна интенсификация кормления: необходимо снизить долю объемистых кормов и увеличить концентраты. По данным Н.В. Груздева (1990), по питательности рациона дойных коров при надоях 5000 кг в год объемистые корма составляют 65 % и концентраты 35 %, при надоях 10000 кг оба эти вида составляют по 50 %. Только при этом в 2 раза возрастает применение корнеплодов, а также соответственно снижается доля зеленых кормов. В результате годовая потребность в переваримом протеине соответственно по этим группам увеличивается с 541 до 984 кг на фуражную корову [6, 7].

Соя является наиболее экономичным источником высококачественного белка и энергии. Необходимо учитывать, что аминокислотный состав соевого белка часто сочетают в рационах, в первую очередь, с аминокислотным составом зернофуражных культур – кукурузы, ячменя, сорго – для большинства нежвачных животных. По объемам скармливания соевого шрота первое место занимает птицеводство, второе – свиноводство и третье – скотоводство и другие. С включением сои в рационы высокопродуктивных животных происходит сокращение затрат кормов на единицу произведенной продукции животноводства. Во избежание отрицательного влияния на организм животного разных ингибиторов, необходимо скармливать термически обработанную сою. В рационах дойных коров при скармливании им семян сои прошедших термообработку позволяет получить дополнительно за год до 600 кг молока.

Цель исследований. Установить уровень молочной продуктивности и качество молока дойных коров при скармливании им шрота экструдированной сои под давлением (2-3 МПа).

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 произ-

водства с добавлением шрота рапса. Рацион опытной группы коров также был составлен на основе кормов собственного производства с добавлением экструдированной сои.

Результаты и их обсуждение. Животные способные к поеданию большого количества корма, наиболее эффективно преобразовывают его в продукцию. Поэтому, в связи с этим, концентрация обменной энергии в корме или рационе – основа для расчета поедаемости кормов. Уровень поступления энергии зависит от поедаемости кормов рациона и ее концентрации в сухом веществе.

Известно, соевые корма в кормопроизводстве имеют исключительно большое значение, благодаря высокому содержанию белка, жира, углеводов, минеральных веществ, витаминов. Суточный рацион контрольной группы был следующим, кг: силос кукурузный – 20, сенаж клеверный – 8, патока – 1, зерносмесь – 4, жмых рапса – 2,4; опытной группе коров задавали эти же корма в таком же количестве, только жмых рапса заменяли соевым шротом – 2,1.

Содержание питательных веществ в рационах подопытных животных представлено в табл. 1.

Таблица 1 – Питательность рационов опытного периода

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
ЭКЕ	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

Уже за первую декаду использования в составе рациона соевого шрота, в результате проведенного контрольного доения, было установлено увеличение молочной продуктивности в опытной группе на 5,9 % по сравнению с контрольной группой. При контрольном доении после второй декады разница между удоями в контрольной и опытной группах составила 10,1 % в пользу опытной группы. После третьей декады, т.е. через месяц использования соевого шрота, в опытной группе молочная продуктивность была увеличена на 13,1 % по сравнению с данными, полученными в контрольной группе.

За 92 дня опытного периода увеличение молочной продуктивности в опытной группе, по отношению к контрольной группе, составило 15,2%.

Проведенные исследования показали, что коровы опытной группы, получавшие соевый шрот, более эффективно использовали питательные вещества рациона на синтез молока (табл. 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность подопытных животных

M±m

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Надой молока за 92 дня лактации, кг:		
при натуральной жирности	2473,52 ± 82,77	2865,39 ± 77,01
при 4 % - ной жирности	2393,13 ± 81,56	2879,71 ± 112,37
Содержание жира, %	3,87 ± 0,06	4,02 ± 0,04
Содержание белка, %	3,24 ± 0,01	3,31 ± 0,02
Молочный жир, кг	95,72	115,18
Молочный белок, кг	80,14	94,84

-P≤0,05

Давая анализ полученным данным, следует отметить, что надой молока натуральной жирности за 92 дня лактации в опытной группе достоверно (P≤0,05) больше на 391,9 кг (15,84 %), чем от коров контрольной группы. Аналогичные результаты получены при пересчете на 4 % молоко.

Более высокая жирность молока отмечена в опытной группе – 4,03 %, против 3,87 % в контрольной, что было больше на 0,15 %. При пересчете содержания молочного жира в килограммы также установлено достоверное (P≤0,05) преимущество на 19,46 кг (20,33 %) коров опытной группы, чем у коров контрольной группы. Содержание молочного белка в килограммы в опытной группе коров было установлено преимущество на 14,7 кг (18,34 %), что также достоверно (P≤0,05) больше, чем в контрольной группе.

Заключение

Использование в рационах лактирующих коров сои, с целью повысить кормовую энергию и содержание белка, высокое содержание крахмала, улучшило химический состав жировых тканей, количество ненасыщенных жирных кислот, что положительно сказалось на продуктивности коров, а также на молочном жире и белке.

Литература

1. Баранов В.Ф. Соя в кормопроизводстве / В.Ф. Баранов [и др.]. – Краснодар: Тафинцев, 2010. - 365 с.
2. Бегиев С.Ж. Модификация 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. 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.
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. 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.
6. 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.
7. Кононенко С.И. Биолого-продуктивный потенциал коров при скармливании антиоксидантов / С.И. Кононенко, Р.Б. Темираев, А.А. Газдаров // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2011. - Т.1. - №32. - С.173-165.
8. Поздняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров / В.М. Поздняковский. - Новосибирск: Новосиб. ун-т, 2002. - 556 с.

G.S. Tukfatulin, O.K. Gogaev, Rd.S. Godzhiev. USE OF SOYBEAN IN DIETS OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS.

Soybean is a leader in the amount of protein in grain, so its use in feeding highly productive dairy cows is very effective. Experimental studies were carried out in the agricultural-production cooperative in Ardonsky district of RNO–Alania using full-grown Swiss cows, which were selected by analogue scale of 10 heads in the control and experimental groups. The task was to determine the level of milk productivity and quality when feeding extruded soybean cake under pressure (2-3 MPa). The research results showed that already in the first decade of use soybean cake in the diet as a result of the control milk yield was found the increase in milk productivity in the experimental group by 5,9 % compared to the control group of cows, after the second decade – 10,1 % and after the third decade the use of soybean cake, milk productivity in the experimental group increased by 13,1 % compared to the control group. Milk productivity in the experimental group for 92 days of the experimental period increased by 15,2 % compared to the control group. The results show that the productivity in the experimental group was significantly ($P \leq 0,05$) 391,9 kg (15,84 %) higher than in the control group of cows. Higher milk fat content was noted in the experimental group – 4,03 % versus 3,87 % in the control group, which was 0,15% more. When calculating the content of milk fat in kilograms, it was also found a reliable ($P \leq 0,05$) advantage by 19,46 kg (20,33 %) of cows in the experimental group than in cows of the control group. The milk protein content in kilograms in the experimental group of cows was found to be 14,7 kg (18,34 %) advantage, which is also significantly ($P \leq 0,05$) more than in the control group.

Keywords: milk production, Swiss breed, soybean cake, rapeseed cake, milk fat, milk protein.

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

Гогаев Олег Казбекович, д.с.-х.н., зав. кафедрой технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства Горского 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 Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: grs2007@mail.ru.

Gilmidin Saiakhidinovich Tukfatulin, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, tel. (8672) 53-57-85. 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, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street, tel. (8672) 53-57-85. E-mail: texmen2@mail.ru.

Ruslan Soltanbekovich Godzhiev, Cand.Tech.Sci., associate professor at the Department of Technologies for production, storage and processing of animal products, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov Street. E-mail: grs2007@mail.ru.

УДК 636.5.082

Рехлецкая Е.К., Дымков А.Б.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОВ ПОРОД ЯПОНСКАЯ, ФАРАОН И ТЕХАССКАЯ БЕЛАЯ

На морфологический состав яиц оказывают влияние не только видовой принадлежность сельскохозяйственной птицы, но и породная. С увеличением массы яйца изменяются соотношение его составных частей, масса желтка и белка, прочность скорлупы. Исследование проведено на яйцах перепелов пород японская, фараон и техасская белая генофонда Сибирского НИИ птицеводства (с. Морозовка, Омской области). Изучен морфологический состав яиц от перепелов разного направления продуктивности в 126-дневном возрасте. Отличие по массе яйца в основном обусловлены различиями по абсолютной массе белка, так как масса яиц породы техасская белая по сравнению с таковой пород японская и фараон больше на 25,42 и 12,28%, при этом абсолютная масса белка у них выше на 28,67 и 14,13%, желтка

– на 24,48 и 13,38%. Площадь яйца у них больше по сравнению с другими породами: японская на 14,64%, а объем яйца – на 22,54%, фараон – 8,30 и 12,68%. Большой и малый диаметры яйца у этой породы больше, чем у двух других сравниваемых пород: фараон – на 7,28% и 2,46%, японская – на 11,16% и 5,13%. Самки породы техасская белая имели достоверно более удлиненные яйца, чем самки пород японская и фараон. К породным факторам морфологического состава яиц в большей степени относится масса яйца и его геометрические размеры. Доля влияния породы на массу, площадь и объем яйца достоверна и высокая ($\eta^2=0,697$, $\eta^2=0,671$, $\eta^2=0,673$ соответственно). Влияния породы в общей изменчивости более значимо для большого диаметра яйца, чем для малого ($\eta^2=0,642$, $\eta^2=0,491$ соответственно). Выявлена большая взаимозависимость массы яйца с его малым диаметром ($r_{\alpha}=-0,703$, $r_{\phi}=-0,782$, $r_{\tau\phi}=-0,827$), чем с большим ($r_{\alpha}=0,607$, $r_{\phi}=0,665$, $r_{\tau\phi}=0,707$). Масса яйца в большей степени зависит от абсолютной массы белка ($r_{\alpha}=0,738$, $r_{\phi}=0,876$, $r_{\tau\phi}=0,891$).

Ключевые слова: перепеловодство, перепела, порода фараон, порода японская, порода техасская белая, масса яйца, морфологический анализ, малый диаметр яйца, индекс формы яйца.

Введение. Достаточно перспективным направлением в отрасли птицеводства является перепеловодство. Интерес к этой области обусловлен качеством получаемой от птицы продукции с относительно коротким сроком воспроизводства. Перепела привлекательны высокой яичной продуктивностью и скороспелостью. Самки начинают кладку яиц в пять-шесть недель, и за год от них можно получить до 280 штук яиц. Масса яиц в начале яйцекладки редко превышает 8 г, но уже к двухмесячному возрасту достигает 12 г [1-3].

Качество яиц обусловлено их морфологическими и биохимическими свойствами. Морфологический состав яйца различается в зависимости от возраста, уровня кормления, содержания и генетических особенностей птицы. На морфологические качества яиц оказывают влияние не только видовая принадлежность сельскохозяйственной птицы, но и породная. Так у перепелов мясного направления продуктивности выше живая масса, и как следствие, выше масса яйца. С увеличением массы яйца изменяется соотношение его составных частей, масса желтка и белка, их питательность, прочность скорлупы [4].

Основная задача птицеводства – повышение продуктивности птицы и качества ее продукции. Для этого, при проведении научных исследований в области птицеводства, необходимо проводить оценку качества яиц.

Цель исследования – изучить морфологический состав яиц перепелов пород японская, фараон и техасская белая генофонда Сибирского НИИ птицеводства.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено в Сибирском НИИ птицеводства на яйцах перепелов пород японская (яичное направление продуктивности), фараон и техасская белая (мясное направление продуктивности).

В 126-дневном возрасте проведен морфологический анализ. Для этого исследовано по пять яиц от 60 перепелок-несушек селекционного стада каждой породы.

Оценку яиц по морфологическим показателям проводили следующим образом: массу яиц и его составных частей – белок, желток и скорлупа определяли путем взвешивания на электронных весах с точностью до 0,01 г; индекс формы яйца (ИФ) вычисляли по формуле $ИФ=100 \cdot D/d$, где D – малый; а d – большой диаметр яйца, измеряли с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Толщину скорлупы измеряли микрометром с ценой деления 0,2 мкм на трех участках – в экваториальной части, на тупом и остром концах яйца; площадь и объем рассчитывали по формулам:

$$V = 1/6 \cdot \Pi D d^2,$$

где: V – объем яйца; $1/6$ – постоянная величина; Π – 3,14; D – большой диаметр яйца; d – малый диаметр яйца

$$S = 4,831 \cdot V^{2/3},$$

где: S – площадь поверхности; V – объем яйца; 4,831 – постоянный коэффициент [5].

Экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики с применением пакета программ SPSS 20.0 и Statistica 7.0.

Результаты и обсуждения. Одним из важнейших морфологических показателей яиц является их масса. В 126-дневном возрасте масса яиц породы техасская белая по сравнению с таковой пород японская и фараон больше на 25,42 и 12,28% (табл. 1).

Таблица 1 – Морфологический состав яиц перепелов

Показатель	Порода		
	японская	фараон	техасская белая
Масса яйца, г	12,47±0,09 ^b	13,93±0,12 ^a	15,64±0,15
Абсолютная масса, г:			
скорлупы	1,37±0,02 ^b	1,53±0,02	1,52±0,02
белка	7,22±0,11 ^b	8,14±0,09 ^a	9,29±0,11
желтка	3,88±0,07 ^a	4,26±0,05 ^a	4,83±0,07
Относительная масса, %:			
скорлупы	10,99±0,16 ^a	10,98±0,14	9,72±0,08
белка	57,90±0,65 ^a	58,44±0,33 ^a	59,40±0,32
желтка	31,11±0,64	30,58±0,30	30,88±0,33
Отношение белок/желток	1,91±0,05	1,93±0,03	1,94±0,03
Диаметр яйца, мм:			
большой	34,05±0,15 ^c	35,28±0,15 ^a	37,85±0,19
малый	26,10±0,14 ^a	26,78±0,09 ^a	27,44±0,10
Индекс формы яйца, %	76,7±0,42 ^c	76,0±0,36 ^c	72,6±0,38
Толщина скорлупы, мкм:			
на тупом конце	183±2,07	197±1,99	179±2,79
в середине	195±2,12	203±1,89	186±2,73
на остром конце	197±2,20	208±2,03	197±2,28
Площадь яйца, мм ²	2554±24,28 ^c	2704±15,23 ^c	2928±19,55
Объем яйца, мм ³	12187±193 ^c	13253±111 ^c	14934±150

Примечание: достоверность при сравнении с породой техасская белая: а – $P < 0,05$, в – $P < 0,01$, с – $P < 0,001$.

Форма яиц практически не связана с условиями кормления и содержания птицы, а зависит от индивидуальных особенностей несушки [6, 7]. Как отмечено выше, перепела породы техасская белая имели большую массу яйца, при этом площадь яйца у них больше по сравнению с породой японская на 14,64%, а объем яйца – на 22,54%. По сравнению с породой фараон данные различия менее выражены и составили соответственно 8,30 и 12,68%. Отмечено, что большой и малый диаметры яйца у этой породы больше, чем у двух других сравниваемых пород: фараон – на 7,28% и 2,46%, японская – на 11,16% и 5,13%. Разница между породами по большому диаметру яйца более значительна, чем по малому. Это обуславливает различие между породами по индексу формы яйца. Самки породы техасская белая имели достоверно более удлиненные яйца, чем самки пород японская и фараон.

Анализируя вышеизложенное, можно констатировать, что прослеживается выраженная тенденция зависимости массы яйца и его геометрических размеров от направления продуктивности.

Выявлено, что яйца породы техасская белая отличаются более тонкой скорлупой (за исключением различия с породой японская по толщине скорлупы на остром конце яйца). Предположительно, это связано с тем, что в программе селекции перепелов породы техасская белая приоритетным был отбор по живой массе над остальными признаками, в частности, и качества скорлупы.

Для установления влияния фактора породы на морфологический состав яиц использован метод дисперсионного анализа.

Доля влияния породы на массу, площадь и объем яйца достоверна и более высокая (табл. 2). В большей степени фактор «порода» был значим для абсолютной массы белка, несколько меньше – для массы желтка. Для массы скорлупы влияние фактора «порода» было низким, но оставалось достоверным.

Таблица 2 – Доля влияния породы (η^2)

Показатель	η^2
Масса яйца, г	0,697 ^a
Абсолютная масса, г:	
скорлупы	0,214 ^a
белка	0,588 ^a
желтка	0,431 ^a
Диаметр яйца, мм:	
большой	0,642 ^a
малый	0,491 ^a
Индекс формы яйца, %	0,272 ^a
Толщина скорлупы, мкм:	
на тупом конце	0,196 ^a
в середине	0,161 ^a
на остром конце	0,105 ^a
Площадь яйца, мм ²	0,671 ^a
Объем яйца, мм ³	0,673 ^a

Примечание: а – $P < 0,001$.

Установлено, что влияния породы в общей изменчивости более значимо для большого диаметра яйца, чем для малого. Интересно сопоставить этот факт с тем, что различия по большому диаметру больше, чем по малому. Влияние фактора «порода» на толщину скорлупы был незначителен, хотя и достоверен. Наблюдалась тенденция снижения влияния породы на толщину скорлупы от тупого конца яйца к острому. Таким образом, в большей степени к породным факторам можно отнести массу и геометрические размеры яйца.

Корреляционный анализ позволил выявить ряд тенденций взаимосвязи массы яиц с морфологическими показателями, вне зависимости от породной принадлежности (табл. 3).

Таблица 3 – Коэффициенты корреляции массы яйца с морфологическими показателями (r)

Показатель	Порода		
	японская	фараон	техасская белая
Абсолютная масса:			
скорлупы	0,266 ^a	0,446 ^a	0,641 ^b
белка	0,738 ^b	0,876 ^b	0,891 ^b
желтка	0,248 ^a	0,577 ^a	0,684 ^a
Диаметр яйца:			
большой	0,607 ^b	0,665 ^b	0,707 ^b
малый	0,703 ^b	0,782 ^b	0,827 ^b
Индекс формы яйца	-0,145	-0,098	-0,106
Толщина скорлупы:			
на тупом конце	0,136	0,230 ^a	0,143
в середине	0,209	0,250 ^a	0,242
на остром конце	0,109	0,201	0,028
Площадь яйца	0,857 ^b	0,928 ^b	0,957 ^b
Объем яйца	0,857 ^b	0,927 ^b	0,956 ^b

Примечание: а – $P < 0,05$; в – $P < 0,01$.

Установлена высокая достоверная связь массы с площадью и объемом яйца. Наблюдалась тенденция увеличения силы связи с возрастанием массы яиц (японская→фараон→техасская белая). В большей степени масса яйца коррелировала с массой белка, чем с массой скорлупы и желтка ($r_x=0,738$, $r_\phi=0,876$, $r_w=0,891$), коэффициенты корреляции которых были сопоставимы внутри породы.

Выявлена большая взаимозависимость массы яйца с его малым диаметром, чем с большим. При этом масса яйца трех пород перепелов не имела связи с его индексом. В отношении толщины скорлупы связь с массой яйца была низкой и недостоверной, за исключением породы фараон на тупом конце яйца и экваторе.

Заключение

К породным факторам морфологического состава яиц в большей степени относится масса яйца и его геометрические размеры. Независимо от породной принадлежности выявлена большая взаимозависимость массы яйца с его малым диаметром; масса яйца в большей степени зависит от абсолютной массы белка.

Литература

1. Голубов И. Промышленное перепеловодство / И. Голубов – М.: Лань, 2014 г. – 350 с.
2. Mottet A., & Tempio G. Global poultry production: Current state and future outlook and challenges / A. Mottet, G. Tempio // *World's Poultry Science Journal*, - 2017. - Vol.73(2). - P. 245-256. doi:10.1017/S0043933917000071.
3. Калоев Б.С. Ферментные препараты для улучшения качественных показателей яиц / Б.С. Калоев, М.О. Ибрагимов // *Известия Горского государственного аграрного университета*. – 2019. - Т. 56. - №1. - С. 120-126.
4. Штеле А.Л. Куриное яйцо: вчера, сегодня, завтра / А.Л. Штеле. - М.: Агробизнесцентр, 2004. – 196 с.
5. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы. – Сергиев Посад, 2015. – 103 с.
6. Елизаров Е.С. Критерии селекции мясных кур по воспроизводительным качествам / Е.С. Елизаров, А.В. Егорова, В.И. Фисинин, Л.В. Шахнова. - Сергиев Посад, 2004. – 191 с.
7. Рехлецкая Е.К. Возможность ведения селекции перепелов по форме яиц / Е.К. Рехлецкая // *Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии. Доклады XXI Международной научно-практической конференции – Улан-Батор, 2018.* – С. 159-160.

E.K. Rekhletskaia, A.B. Dymkov. EGGS MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF JAPANESE, PHARAOH AND TEXAS WHITE QUAILS.

The eggs morphological composition is influenced not only by the poultry species but also by the breed. With the increase in the egg weight, the ratio of its components, the weight of yolk and the protein, the shell strength change. The study was conducted on the eggs of Japanese, Pharaoh and Texas White quails of the genetic fund of the Siberian Research Institute of Poultry Breeding (Morozovka village, Omsk region). The eggs morphological composition of quails with different productivity at 126-day of age was studied. The difference in egg weight is mainly due to differences in the absolute weight of the protein, since the weight of Texas White eggs compared to that of the Japanese and Pharaoh breeds is 25,42 and 12,28% more, while the absolute weight of the protein is 28,67 and 14,13% higher, the yolk is 24,48 and 13,38%. Their eggs area is more compared to other breeds: Japanese – by 14,64%, and eggs size – by 22,54%, Pharaoh – 8,30 and 12,68%. Large and small egg diameters of this breed is more than of other two compared breeds: Pharaoh – by 7,28% and 2,46%, Japanese – by 11,16% and 5,13%. Texas White females had significantly longer eggs than females of the Japanese and Pharaoh breeds. The breed factors of the eggs morphological composition to a greater extent include the egg weight and its geometric dimensions. The share of the breed influence on the eggs weight, area and size of is significant and high ($\eta^2=0,697$, $\eta^2=0,671$, $\eta^2=0,673$, respectively). The influence of the breed in the general variability is more significant for a large egg diameter than for a small one ($\eta^2=0,642$, $\eta^2=0,491$, respectively). It was found significant interdependence of the eggs weight with its small diameter ($r_j=0,703$, $r_{ph}=0,782$, $r_w=0,827$) than with large ($r_j=0,607$, $r_{ph}=0,665$, $r_w=0,707$). The eggs weight is largely dependent on the absolute protein weight ($r_j=0,738$, $r_{ph}=0,876$, $r_w=0,891$).

Keywords: quail breeding, quails, Pharaoh breed, Japanese breed, Texas White breed, egg weight, morphological analysis, small egg diameter, egg shape index.

Рехлецкая Екатерина Казимировна, старший научный сотрудник отдела селекции, генетики и биотехнологии птицеводства СибНИИП – филиал ФГБНУ «Омский АНЦ». 644555, Омская обл., Омский р-н, с. Морозовка, ул. 60 лет Победы, 1. E-mail: rehleckaya_ekaterina@mail.ru.

Дымков Андрей Борисович, к.с.-х.н., директор СибНИИП – филиал ФГБНУ «Омский АНЦ». 644555, Омская обл., Омский р-н, с. Морозовка, ул. 60 лет Победы, 1. E-mail: dymkov65@mail.ru.

Ekaterina Kazemirovna Rehleetskaya, senior researcher of the Department of breeding, genetics and biotechnology of poultry farming, Siberian Research Institute of Poultry Farming – the Affiliate of FSBSI «Omsk Agrarian Scientific Center». 644555, Omsk Region, Omsk district, Morozovka vil., 60 let Pobedy str. 1. E-mail: rehleckaya_ekaterina@mail.ru.

Andrei Borisovich Dymkov, Cand.Agr.Sci., lead researcher of the Department of breeding, genetics and biotechnology of poultry farming, Siberian Research Institute of Poultry Farming – the Affiliate of FSBSI «Omsk Agrarian Scientific Center». 644555, Omsk Region, Omsk district, Morozovka vil., 60 let Pobedy str. 1. E-mail: dymkov65@mail.ru.

УДК 636:612.084

Колокольникова Т.Н., Дымков А.Б., Рехлецкая Е.К.

ПРИЕМ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА СБОРА ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ МЯСНЫХ КУР

Для получения высокой выводимости яиц и качественного молодняка срок сбора яиц на инкубацию не должен превышать 7–10 дней. Однако, иногда возникает необходимость увеличения срока сбора яиц, например: при проведении селекционной работы с птицей; при снижении яйценоскости родительского стада; для получения большей партии суточных цыплят. Проблема увеличения срока сбора инкубационных яиц без снижения рентабельности производства является актуальной. Исследования проведены в СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ» на яйцах кур мясного кросса и цыплятах-бройлерах. Результаты показали, что хранение яиц острым полюсом вверх в герметичной упаковке дает возможность увеличить срок сбора яиц. При хранении инкубационных яиц 1, 2 и 3 недели данный прием, в сравнении с общепринятым способом хранения, позволяет повысить выводимость яиц и вывод молодняка на 2,8-11,7 и 4,8-12,1%, живую массу цыплят бройлеров в 42-дневном возрасте – на 1,5-6,5%, убойный выход – на 0,2-1,5%, при снижении затрат корма на 1 кг живой массы – на 0,04-0,13 кг. При этом рентабельность производства увеличивается на 3,4-12,9%.

Ключевые слова: хранение яиц, инкубация, выращивание цыплят-бройлеров, рентабельность.

Введение. Жизнеспособность и будущая продуктивность птицы напрямую зависит от качества яиц при закладке в инкубатор. При хранении качество инкубационных яиц снижается, происходит их «старение». Нередко, для комплектования партии яиц на инкубацию срок сбора яиц превышает 7-10 дней, а иногда составляет и более 20 дней.

Для замедления процесса «старения» применяют обработку яиц дезинфектантами перед хранением, поддержание оптимального температурно-влажностного режима и на сегодняшний день это общепринятая практика на птицеводческих предприятиях [1-4, 10].

Кроме того, для замедления процесса снижения инкубационных качеств в период хранения ученые рекомендуют периодически прогревать яйца [3, 5, 6], поворачивать, либо хранить в положении острым полюсом вверх [7, 8], размещать в газовой среде с добавлением двуокиси углерода и/или азота, чтобы избежать изменений рН яичного белка [9].

Изучение вопроса сохранения качества инкубационных яиц актуально. Результаты данного исследования позволят снизить экономические потери при необходимости увеличения сроков сбора

инкубационных яиц, например, при непредвиденном снижении яйценоскости родительского стада, при увеличении потребности в суточных цыплятах и прочее.

Цель исследования – изучение влияния разных сроков и технологических приемов хранения яиц на результаты их инкубации и выращивания цыплят-бройлеров.

Объекты и методы исследований. Исследования проведены на яйцах кур мясного кросса и цыплятах-бройлерах в отделе селекции, генетики и биотехнологии птицеводства СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ».

Исследование проведено дважды. Каждое исследование состояло из трех этапов – хранение яиц 1, 2 и 3 недели. Согласно схеме исследования (табл. 1), для проведения каждого этапа исследования методом аналогов (по массе) комплектовали 4 группы яиц (контрольную и 3 опытных) по 180 штук в каждой. Таким образом, группы отличались технологическим приемом и сроками хранения яиц до инкубации. Температурно-влажностный режим хранения и инкубации яиц был одинаковым для всех групп.

Таблица 1 – Схема исследования

Группа	Технологический прием хранения яиц	Количество яиц в закладке, шт.	Количество цыплят на посадке, гол.
этап I (хранение 1 нед.); этап II (хранение 2 нед.); этап III (хранение 3 нед.)			
К	тупым полюсом вверх	180	50
1о	острым полюсом вверх	180	50
2о	тупым полюсом вверх в герметичной упаковке	180	50
3о	острым полюсом вверх в герметичной упаковке	180	50

Цыплят выращивали на глубокой подстилке до 42-дневного возраста.

Результаты исследований и их обсуждение. Опытные группы 1, 2 и 3 по результатам двух опытов превосходили контроль на всех этапах исследования: по выводимости яиц - на 0,3-5,7; 2,8-8,2 и 2,8-11,7% и выводу кондиционного молодняка – на 0,2-5,1; 2,1-8,7 и 4,8-12,1% (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты инкубации, %

Показатель	Опыт 1				Опыт 2			
	группа							
	К	1о	2о	3о	К	1о	2о	3о
этап I (срок хранения яиц 1 неделя)								
Выводимость яиц	78,2	77,9	82,2	81,0	81,6	83,0	84,1	85,9
Вывод кондиционного молодняка	68,5	68,7	73,3	73,3	72,1	73,4	74,2	77,5
этап II (срок хранения яиц 2 недели)								
Выводимость яиц	67,9	73,4	72,6	74,3	72,0	77,7	79,4	82,4*
Вывод кондиционного молодняка	63,6	65,5	68,2	70,1	67,4	70,9	71,4	75,3
этап III (срок хранения яиц 3 недели)								
Выводимость яиц	54,8	58,4	61,7	66,5*	67,7	71,8	75,9	77,2*
Вывод кондиционного молодняка	47,2	50,3	55,9	59,3*	62,1	67,2	68,6	69,7

Разность с контрольной группой достоверна - $P < 0,05$ -

Достоверная разность ($P < 0,05$) отмечена между контролем и опытной группой 3: в опыте 1 – на третьем этапе исследования по выводимости яиц и выводу кондиционного молодняка; в опыте 2 – на втором и третьем этапах исследования по выводимости яиц.

Таким образом, все изучаемые приемы хранения яиц – острым полюсом вверх, в герметичной упаковке, острым полюсом вверх в комплексе с герметичной упаковкой – способствовали улучшению результатов инкубации.

Наилучший результат получен при хранении яиц острым полюсом вверх в комплексе с герметичной упаковкой (группа 3о).

Изучаемые приемы хранения инкубационных яиц улучшили зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров (табл. 3).

Таблица 3 – Основные зоотехнические показатели (1-42 дня)

Показатель	Опыт 1				Опыт 2			
	Группа							
	К	1о	2о	3о	К	1о	2о	3о
этап I (срок хранения яиц 1 неделя)								
Сохранность, %	98,1	100,0	100,0	98,1	98,2	98,2	98,2	98,2
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,00	1,93	1,92	1,90	1,90	1,88	1,86	1,86
Убойный выход, %	70,85	70,88	70,97	71,11	70,92	70,97	71,04	71,12
Выход тушек I сорта, %	80,17	80,45	80,51	80,52	81,23	81,26	81,32	81,36
этап II (срок хранения яиц 2 недели)								
Сохранность, %	100,0	96,2	98,1	98,1	96,4	96,4	98,2	98,2
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,03	1,99	1,95	1,94	1,92	1,91	1,89	1,88
Убойный выход, %	69,96	69,95	70,00	70,13	70,06	70,61	70,98	71,00
Выход тушек I сорта, %	79,34	79,68	80,03	80,41	80,14	80,16	80,21	80,85
этап III (срок хранения яиц 3 недели)								
Сохранность, %	96,2	96,2	98,1	98,1	94,6	94,6	96,4	98,2
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,08	2,03	2,00	1,95	1,94	1,94	1,90	1,90
Убойный выход, %	68,55	69,26	69,59	69,98	69,27	69,87	70,60	70,75
Выход тушек I сорта, %	75,77	76,04	76,78	77,10	76,77	77,05	77,84	78,10

Цыплята всех групп, полученные из яиц, хранившихся до инкубации одну неделю, отличались большей сохранностью поголовья, убойным выходом, а также выходом тушек I сорта, при меньших затратах корма на 1 кг прироста живой массы по сравнению с цыплятами, полученными из яиц хранившихся две или три недели.

Наилучший результат при всех сроках хранения инкубационных яиц получали в группах 3о, где яйца до инкубации хранили острым полюсом вверх в герметичной упаковке. Причем, результат тем лучше, чем дольше срок хранения яиц.

Разница между контролем и группой 3о на I, II и III этапах составила по затратам корма на 1 кг прироста живой массы 0,1-0,04; 0,09-0,04 и 0,13-0,04, по убойному выходу – 0,26-0,20; 0,17-0,94 и 1,43-1,48%, по выходу тушек I сорта – 0,35-0,13; 1,07-0,71 и 1,33%.

В суточном возрасте группы для выращивания формировали методом аналогов по живой массе. Однако цыплята-бройлеры опытных групп превосходили контроль по данному показателю во всех возрастах (табл. 4, 5), что свидетельствует о положительном влиянии изучаемых приемов хранения в постнатальном периоде.

Таблица 4 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г (опыт 1)

M±m, n=50

Возраст, сут.	Группа			
	К	1о	2о	3о
этап I (срок хранения яиц 1 неделя)				
7	129,7±2,98	129,8±2,47	129,3±2,82	132,5±3,09
14	329,7±8,21	327,3±7,61	336,2±7,68	334,9±8,34
21	614,5±16,46	613,7±16,03	623,7±16,48	635,9±16,33
28	1096,8±26,24	1092,8±26,12	1108,6±26,26	1113,9±28,90
35	1604,6±40,88	1623,6±34,91	1631,7±35,89	1671,5±40,13
42	2125,4±50,75	2188,7±43,39	2207,7±47,09	2226,3±49,94
этап II (срок хранения яиц 2 недели)				
7	124,7±2,94	123,7±2,93	124,0±2,69	128,6±2,71
14	314,0±8,77	316,6±8,18	318,8±8,31	324,2±8,60
21	601,0±17,20	603,5±16,45	612,2±17,19	620,6±15,61
28	1032,2±24,86	1065,1±24,81	1083,3±27,60	1099,5±26,72
35	1530,4±35,16	1574,0±35,56	1604,0±37,04	1655,7±38,81*
42	2080,2±44,07	2122,1±45,00	2164,5±46,86	2188,5±54,15
этап III (срок хранения яиц 3 недели)				
7	122,7±2,72	125,2±3,12	123,7±2,61	124,4±2,91
14	292,7±8,49	313,3±7,66	312,7±7,36	322,3±7,22**
21	580,3±14,49	602,6±16,64	608,2±13,31	618,5±14,43
28	1017,4±24,36	1059,3±26,17	1060,0±25,04	1081,8±27,13
35	1504,9±36,23	1555,7±34,39	1580,9±36,27	1614,8±35,84*
42	2035,6±44,91	2089,7±50,30	2139,6±45,64	2167,8±50,45

Разность с контрольной группой достоверна - P<0,05-*; P<0,01-**.

На втором этапе исследования отмечено достоверное (P<0,05) превосходство по живой массе цыплят-бройлеров группы 3о над цыплятами-бройлерами контрольной группы: в опыте 1 – в 35-дневном возрасте – на 125,3 г (8,2%); в опыте 2 – в 14-дневном возрасте – на 21,2 г (6,7%).

На третьем этапе исследования в опыте 1 достоверная разность группы 3о с контролем установлена: в 14 дней жизни - 29,6 г (10,1%) (P<0,01); в 35 дней жизни - 109,9 г (7,3%) (P<0,05). В опыте 2 цыплята-бройлеры группы 3о по живой массе достоверно превосходили контрольную группу в 7-, 14- и 21-дневном возрасте на 8,8 (6,3%); 29,9 (9,9%) и 43,1 г (6,8%) при P<0,05-0,01 соответственно; группы 1о и 2о в 14-дневном возрасте – на 24,1 (7,8%) и 22,4 г (7,2%) при P<0,05.

Следовательно, изучаемые технологические приемы хранения инкубационных яиц оказали положительное влияние на динамику живой массы цыплят-бройлеров.

Наилучший результат на каждом из этапов исследования получен в группах 3о при хранении инкубационных яиц до инкубации острым полюсом вверх в герметичной упаковке.

Таблица 5 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г (опыт 2)

M±m, n=50

Возраст, сут.	Группа			
	К	1о	2о	3о
этап I (срок хранения яиц 1 неделя)				
7	144,0±3,09	146,5±3,03	146,3±2,97	148,9±3,05
14	318,8±8,03	327,8±7,55	335,3±6,78	338,0±7,52
21	663,5±16,01	677,5±14,71	687,6±13,61	690,8±14,52
28	1164,4±23,40	1181,5±27,33	1197,7±26,41	1199,8±23,03
35	1702,0±29,32	1715,7±37,24	1721,0±37,95	1726,4±34,10
42	2258,6±33,38	2272,7±39,43	2290,6±44,14	2295,2±37,33
этап II (срок хранения яиц 2 недели)				
7	140,9±3,20	145,0±3,14	144,8±2,61	148,6±3,00
14	316,3±7,09	319,7±7,45	321,7±6,50	337,5±6,96*
21	648,6±14,57	651,9±14,91	662,8±12,10	682,9±15,05
28	1151,4±29,39	1143,4±22,46	1167,6±24,72	1172,5±24,76
35	1673,5±37,60	1672,4±33,14	1696,6±33,01	1701,0±33,43
42	2228,6±43,23	2233,7±34,55	2255,1±34,99	2262,8±36,96
этап III (срок хранения яиц 3 недели)				
7	138,7±2,62	140,6±3,33	143,3±2,77	147,5±3,02*
14	302,9±6,76	308,7±7,49 ^a	310,4±7,19 ^a	332,8±6,47**
21	635,9±13,86	639,2±16,20	650,0±15,77	679,0±15,89*
28	1122,4±24,67	1133,8±26,95	1141,7±24,04	1161,2±22,85
35	1640,1±32,60	1665,3±39,98	1676,4±32,33	1684,0±35,30
42	2200,5±34,82	2219,9±41,92	2234,4±36,47	2235,5±39,36

Разность достоверна: с контрольной группой - P<0,05-^{*}; P<0,01-^{**}; с группой 3о - P<0,05-^a.

При увеличении срока хранения яиц от одной до трех недель рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров снижалась в контроле – на 15,3-9,6%, при хранении яиц острым полюсом вверх – на 15,1-7,6%, при хранении тупым полюсом вверх в герметичной упаковке – на 11,2-6,0%, острым полюсом вверх в герметичной упаковке – на 9,5-5,2% (табл. 6).

Наибольшая рентабельность производства на каждом отдельно взятом этапе исследования получена в группах 3о. Разница с контролем по результатам двух опытов при хранении яиц 1, 2 и 3 недели составила соответственно 7,1-10,0; 6,4-6,7 и 12,9-7,8%.

Хранение острым полюсом вверх в герметичной упаковке позволяет увеличить срок сбора инкубационных яиц на одну неделю без экономических потерь. Так, по результатам двух опытов рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров выше группы 3о этапа II в сравнении с контрольной группой этапа I на 2,0-2,2%; группы 3о этапа III в сравнении с контролем этапа II – на 2,0-2,7%.

Увеличение рентабельности получено благодаря снижению себестоимости суточного цыпленка, получению большего валового прироста и соответственно большей выручки от реализации мяса.

Таблица 6 – Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Опыт 1				Опыт 2			
	Группа							
	К	1о	2о	3о	К	1о	2о	3о
этап I (срок хранения яиц 1 неделя)								
Себестоимость суточного цыпленка, руб.	22,87	22,68	22,48	21,80	22,50	21,97	21,80	21,47
Выручка от реализации мяса, тыс. руб.	7,123	7,487	7,499	7,496	8,027	8,082	8,156	8,183
Всего затрат, тыс. руб.	6,597	6,663	6,651	6,513	7,002	6,956	6,919	6,932
Прибыль/убыток, тыс. руб.	0,526	0,825	0,848	0,983	1,024	1,126	1,237	1,251
Рентабельность, %	8,0	12,4	12,7	15,1	14,6	16,2	17,9	18,0
этап II (срок хранения яиц 2 недели)								
Себестоимость суточного цыпленка, руб.	24,91	23,64	23,58	23,21	23,64	22,87	22,66	21,97
Выручка от реализации мяса, тыс. руб.	7,015	6,885	7,170	7,265	7,675	7,753	8,019	8,050
Всего затрат, тыс. руб.	6,769	6,493	6,594	6,604	6,974	6,928	6,980	6,894
Прибыль/убыток, тыс. руб.	0,246	0,392	0,576	0,662	0,702	0,826	1,039	1,156
Рентабельность, %	3,6	6,0	8,7	10,0	10,1	11,9	14,9	16,8
этап III (срок хранения яиц 3 недели)								
Себестоимость суточного цыпленка, руб.	32,82	31,00	28,78	27,41	26,57	23,85	23,98	23,59
Выручка от реализации мяса, тыс. руб.	6,460	6,705	7,039	7,176	7,345	7,475	7,751	7,917
Всего затрат, тыс. руб.	6,969	6,892	6,935	6,792	6,992	6,881	6,927	7,018
Прибыль/убыток, тыс. руб.	-0,509	-0,187	0,105	0,383	0,353	0,595	0,824	0,899
Рентабельность, %	-7,3	-2,7	1,5	5,6	5,0	8,6	11,9	12,8

Заключение

Хранение яиц острым полюсом вверх в герметичной упаковке дает возможность увеличить срок сбора яиц.

При хранении инкубационных яиц 1, 2 и 3 недели данный прием, в сравнении с общепринятым способом хранения, позволяет повысить выводимость яиц и вывод молодняка на 2,8-11,7 и 4,8-12,1%; живую массу цыплят бройлеров в 42-дневном возрасте – на 1,5-6,5%; убойный выход – на 0,2-1,5%; при снижении затрат корма на 1 кг живой массы – на 0,04-0,13 кг. При этом рентабельность производства повышается на 3,4-12,9%.

Литература

1. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы от А до Я: Энциклопедический словарь справочник / Спиридонов И.П., Мальцев А.Б., Дымков А.Б. – Омск: ИП Макшеевой Е.А., 2017 – 594 с.: ил.
2. Schulte-Driiggelte R. Рекомендации по обращению с инкубационными яйцами и их хранению // Zootechnica. - №1. – 2014. - С. 19-23.
3. Negative effects of fertile egg storage and the embryo and suggested hatchery management to minimize such problems / J.S.R. Rocha, N.C. Baiao, V.M. Barbosa et. al. // World's Poultry Sc. J. – 2013. - Vol.69, No.1. - P. 35-42.
4. Лыско С.Б. Альтернативный способ обработки инкубационных яиц /С.Б. Лыско// Птицеводство. - 2014. - №5. - С. 34-38.

5. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы. Методические наставления / В.И. Фисинин, Л.Ф. Дядичкина, Ю.С. Голдин и др. - Сергиев Посад, 2011. - 89 с.
6. Lourens A. Heating eggs before storage // *World Poultry*. - 2006. - Vol.22 - p. 22-23.
7. Antwi A. Effects of storage conditions on hatchability of chicken eggs in a warm climate // *British Poultry Science*. - 1993. - Vol.34. - P. 911-914.
8. Elibol O. and Brake J. Effect of egg position during three and fourteen days if storage and turning frequency during subsequent incubation on hatchability of broiler hatching eggs // *Poultry Science*. - 2008. - Vol.87/ - P. 1237-1242.
9. Mayes FJ. and Takeballi M.A. Storage of the eggs of the fowl (*Gallus domesticus*) before incubation: a review // *World's Poultry Science Journal*. - 1984. - Vol.40. - P. 131-140.
10. Калоев Б.С. Ферментные препараты для улучшения качественных показателей яиц / Б.С. Калоев, М.О. Ибрагимов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т.56. №1. - С. 120-126.

T.N. Kolokolnikova, A.B. Dymkov, E.K. Rekhletskaia. THE WAY OF INCREASING THE PERIOD TO COLLECT HATCHING EGGS OF MEAT CHICKENS.

To obtain high hatchability of eggs and quality young animals, the period of egg collection for incubation should not exceed 7–10 days. However, sometimes there is a need to increase the period to collect eggs, for example: during breeding birds; when decreasing the egg production of the parent herd; to obtain a larger batch of day-old chickens. The problem of increasing the period to collect hatching eggs without reducing the production profitability is relevant. Studies were conducted in Siberian Research Institute of Poultry Farming – the Affiliate of FSBSI «Omsk Agrarian Scientific Center» using chicken eggs of meat cross and chicken-broilers. The results showed that the storage of eggs with a sharp pole up in a sealed package makes it possible to increase the time of eggs collection. When storing incubation eggs for 1, 2 and 3 weeks, this method, compared to generally accepted method of storage, allows to increase the hatchability of eggs and young birds by 2,8-11,7 and 4,8-12,1%, the live weight of broiler chickens at 42-day age – by 1,5-6,5%, the slaughter yield – by 0,2-1,5% with a decrease in feed costs per 1 kg of live weight – by 0,04-0,13 kg. At the same time, the profitability of production increases by 3,4-12,9%.

Key words: egg storage, incubation, broiler chicken growing, profitability.

Колокольникова Татьяна Николаевна, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник отдела селекции, генетики и биотехнологии птицеводства Сибирского научно-исследовательского института птицеводства - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Омский аграрный научный центр» (СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ»). 644555, Омская область, Омский р-н, с. Морозовка, ул. 60 лет Победы, 1. E-mail: kotani2009@mail.ru.

Дымков Андрей Борисович, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник отдела селекции, генетики и биотехнологии птицеводства СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ»). 644555, Омская область, Омский р-н, с. Морозовка, ул.60 лет Победы, 1. E-mail: dymkov65@mail.ru.

Рехлецкая Екатерина Казимировна, ст. научный сотрудник отдела селекции, генетики и биотехнологии птицеводства СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ»). 644555, Омская область, Омский р-н, с. Морозовка, ул. 60 лет Победы, 1. E-mail: rehleckaya_ekaterina@mail.ru.

Tatiana Nikolaevna Kolokolnikova, Cand.Agr.Sci., lead researcher of the Department of breeding, genetics and biotechnology of poultry farming, Siberian Research Institute of Poultry Farming – the Affiliate of FSBSI «Omsk Agrarian Scientific Center». 644555, Omsk Region, Omsk district, Morozovka vil., 60 let Pobedy str. 1. E-mail: kotani2009@mail.ru.

Andrei Borisovich Dymkov, Cand.Agr.Sci., lead researcher of the Department of breeding, genetics and biotechnology of poultry farming, Siberian Research Institute of Poultry Farming – the Affiliate of FSBSI «Omsk Agrarian Scientific Center». 644555, Omsk Region, Omsk district, Morozovka vil., 60 let Pobedy str. 1. E-mail: dymkov65@mail.ru.

Ekaterina Kazemirovna Rekhletskaia, senior researcher of the Department of breeding, genetics and biotechnology of poultry farming, Siberian Research Institute of Poultry Farming – the Affiliate of FSBSI «Omsk Agrarian Scientific Center». 644555, Omsk Region, Omsk district, Morozovka vil., 60 let Pobedy str. 1. E-mail: rehleckaya_ekaterina@mail.ru.

УДК 591.1, 636.084.

Темираев Р.Б., Пех А.А.

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ
ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КАЧЕСТВЕ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ В ПИЩУ КРАПИВЫ
ДВУДОМНОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ
РСО–АЛАНИЯ**

Актуальность исследования заключается в необходимости изучения влияния сорняка и лекарственной травы крапивы двудомной (*urtica dioica* L.), используемой в качестве биологически активной добавки в пищу при кормлении животных, на их физиолого-биохимический статус. Сбор зеленого материала для опытов производился в географических центрах Ардонского, Кировского, Моздокского, Правобережного, Пригородного, Дигорского, Алагирского, Ирафского районов РСО–Алания. Исследования проводились на базе Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л. Хетагурова в лаборатории кафедры зоологии и биоэкологии факультета химии, биологии и биотехнологии. В ходе исследования было выявлено достоверное увеличение массы печени на 34 мг у 4-ой, 26,6 мг у 8-ой, 23,59 мг у 7-ой, 5,01 мг у 6-ой, 13,18 мг у 5-ой, 22,68 мг у 3-ей, 13,19 мг у 1-ой опытных групп лабораторных животных по сравнению с массой печени контрольной группы – 1060,052 мг. Масса почек лабораторных животных в ходе эксперимента увеличилась до максимального значения в 1,11 мг у 1-ой опытной группы 99,32 мг от показателей массы почек контроля, в 98,21 мг при минимальном увеличении 0,36 мг 7-ой группы. Масса сердца в целом по всем группам лабораторных животных находилась в среднем на уровне 126,93 мг. Наибольший прирост массы органа был выявлен у 6-ой – 0,95 мг, 5-ой – 0,69 мг, 4-ой – 0,41 мг, 2-ой – 0,14 мг групп подопытных животных. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости ведения постоянного контроля за содержанием в крапиве двудомной, произрастающей в РСО–Алания, биологически активных веществ и химических элементов – токсикантов.

Ключевые слова: крапива двудомная (*urtica dioica* L.), сорные травы, лабораторные животные, кормление, динамика, почки, печень, сердце.

Введение. Рациональный подход к подбору питания для сельскохозяйственных животных должен осуществляться на основе сбалансированности и полезности кормов. От содержащихся в кормах биологически активных веществ будут зависеть показатели прироста живой массы животных, их здоровье и продуктивность. Использование некачественных и несбалансированных кормов может привести к загрязнению организма животных, увеличению размеров внутренних органов с их последующей аномальной работоспособностью и снижением качества получаемой сельхозпроизводителями продукции [1, 4].

Богатые витаминами и минералами растения, применяемые при кормлении животных в виде биологически активной добавки в пищу, способствуют сохранению здоровья организма и защиты его от пагубного воздействия внешних факторов, в т.ч. различного рода инфекций, болезней [2, 6].

Крапива двудомная (*urtica dioica* L.), как один из источников биологически активных веществ и богатый витаминами и минералами сорняк не является исключением [5]. Мука из крапивы двудомной (*urtica dioica* L.) используется в качестве добавки в обычный рацион животным в целях повышения их иммунитета, общего укрепления организма, в т.ч. снижения жировой прослойки на внутренних органах.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования послужило зеленое сырье крапивы двудомной (*urtica dioica* L.) из образцов восьми районов Республики Северная Осетия–Алания с различной степенью антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Сбор зеленого материала производился в географических центрах Ардонского, Кировского, Моздокского, Правобережного, Пригородного, Дигорского, Алагирского, Ирафского районов республики.

Исследования проводились на базе Северо-Осетинского государственного университета имени Коста Левановича Хетагурова в лаборатории факультета химии, биологии и биотехнологии в 2018 году. Был проведен эксперимент по кормлению крыс линии «Wistar» мукой из крапивы двудомной

(*urtica dioica* L.) образцов восьми районов РСО–Алания. Контрольная группа лабораторных животных получала обычный рацион в виде корма марки «Little One», пищевая ценность которого на 100 г сухой массы: белки - 12,2%, жиры - 4,1%, клетчатка - 4,3%, зола - 7%, кальций - 0,9%. Состав корма: пшеница, ячмень плющенный, овсянка, пшеница воздушная, мультизерновые гранулы, хлопья кукурузные, овес, кукуруза красная (5,85%), ячмень, горох плющенный, люпин сладкий плющенный, кукуруза воздушная, кукуруза экструдированная, гречиха, фасоль плющенная, плоды рожкового дерева (кэроб), семена подсолнечника, банан сушёный (2,5%), фруктоолигосахариды (0,6%), экстракт юкки (0,01%), фосфор - 0,6%. Опытные группы получали в качестве биологически активной добавки в пищу 3% муки из крапивы двудомной (*urtica dioica* L.) различных образцов.

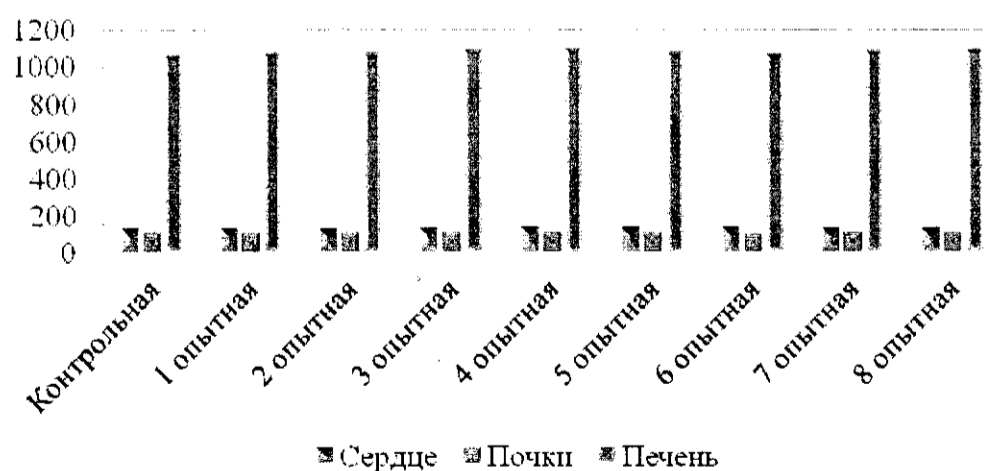
Результаты исследования их обсуждение. В ходе проведения эксперимента было обнаружено достоверное увеличение массы печени опытных групп в отношении к контрольной группе лабораторных животных. Это связано с тем, что восемь опытных групп с высокими показателями прироста массы внутренних органов получали 3% муки из крапивы двудомной (*urtica dioica* L.) из экологически неблагоприятных районов республики РСО–Алания (Ардонский, Моздокский, Правобережный, Пригородный, Алагирский), в границах которых существует развитая транспортная сеть и располагаются объекты промышленного назначения – главные источники загрязнения окружающей среды [3].

Выявлен прирост массы печени на 9–34 мг по отношению к массе печени контрольной группы на 3,22% (табл. 1). Так же была опытным путем установлена разница в накоплении массы печени 1, 2, 6-ой опытных групп по отношению к 3, 4, 5, 7, 8-ой групп лабораторных животных.

Таблица – Динамика массы внутренних органов лабораторных животных

Группы	Масса внутренних органов, мг		
	сердце	почки	печень
Контрольная	126,93±6,23	98,21±9,4	1060,052±35,4
1 опытная	126,98±5,94	99,32±8,3	1073,24±37,3
2 опытная	127,04±6,11	99,26±9,6	1069,52±36,1
3 опытная	126,54±5,78	98,87±7,4	1082,73±36,5
4 опытная	127,34±6,02	98,74±5,2	1094,21±37,9
5 опытная	127,62±5,89	99,05±8,6	1077,25±35,1
6 опытная	127,88±5,94	97,63±4,7	1065,94±33,6
7 опытная	126,93±6,32	98,57±5,4	1083,65±35,4
8 опытная	126,17±6,21	98,65±7,3	1086,66±36,6

Динамика массы внутренних органов лабораторных животных



Масса почек к разнице от показателей остальных органов отличается незначительно. Наблюдается как положительная, так и отрицательная динамика прироста и убыли массы изучаемого органа. Масса почек контрольной группы составляет 98,21 мг, тогда как у опытных групп лабораторных животных составляет от 97,63 мг до 99,32 мг. Наибольшие показатели массы почек были выявлены у 1-ой группы - 99,32 мг. Показатели, близкие к данным значениям массы органа были достоверно обнаружены у 2-ой в значении 99,26 мг, 5-ой в значении 99,95 мг, 3-ей опытных групп в значении 98,87 мг. В процентном соотношении разница в массе почек от показателей контроля составляет в максимальном значении 1,73%.

Масса сердца в целом по всем группам лабораторных животных находилась на уровне 126,93 мг. Наибольший прирост массы главного органа был выявлен у 6-ой - 0,95 мг, 5-ой - 0,69 мг, 4-ой - 0,41 мг, 2-ой - 0,14 мг опытных групп. Показатели массы сердца остальных испытуемых находились в близких к физиологической норме значениях.

Заключение

Крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) в качестве биологически активной добавки в рацион лабораторным животным не сказывается отрицательно на функционировании внутренних органов, однако способствует увеличению массы печени на 3,22%, почек на 1,73%, сердца 1,21% от максимальных показателей в зависимости от содержания химических элементов в зеленом сырье.

Литература

1. Гончарова Т.А. Энциклопедия лекарственных растений / Т.А. Гончарова. - М: Дом МСП, 1997. - С. 457-458.
2. Афонский С.И. Биохимия животных / С.И. Афонский. - М.: Высшая школа, 1964. - С. 265-268.
3. 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.
4. Венидиктов А.М. Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных / А.М. Венидиктов, П.И. Викторов, А.П. Калашников. - М.: Россельхозиздат. - 1983. - С. 83-89, 93-96.
5. Барта Я. Нетрадиционные корма в рационах сельскохозяйственных животных / Я. Барта, Г. Бергнер, Я. Бучко. - М.: Колос, 1984. - Гл. II. - С. 45-53.
6. 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.

R.B. Temiraev, A.A. Pekh. PHYSIOLOGICAL GROWTH CHARACTERISTICS OF INTERNAL ORGANS OF LABORATORY ANIMALS WHEN USING GREAT NETTLE THAT GROWS IN DIFFERENT REGIONS OF NORTH OSSETIA-ALANIA AS BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES IN FOOD.

The relevance of the research consists in the need to study the effect of weed and medicinal herb great nettle (*Urtica dioica* L.), used as a dietary supplement in animal feeding, on their physiological and biochemical status. Collection of green material for the experiments was carried out in the geographical centers of Ardonsky, Kirovsky, Mozdoksky, Pravoberezhny, Prigorodny, Digorsky, Alagirsky, Irafsky Districts of RNO-Alania. The research was conducted on the basis of North-Ossetian State University after K.L. Khetagurov in the laboratory of the Department of Zoology and Bioecology at the faculty of chemistry, biology and biotechnology. The study revealed a significant increase in the liver weight by 34 mg on the fourth, by 26,6 mg in the eighth, by 23,59 mg in the seventh, by 5,01 mg in the sixth, by 13,18 mg in the fifth, by 22,68 mg in the third, by 13,19 mg in the first experimental groups of laboratory animals in comparison with the weight of the liver in the control group 1060,052 mg. The weight of the kidneys in laboratory animals during the experiment increased to a maximum value by 1,11 mg in the first experimental group 99,32 mg from the control kidneys weight indicators in 98,21 mg with a minimum increase by 0,36 mg in the seventh group. The weight of the heart in all groups of laboratory animals was on average 126,93 mg. The greatest weight gain was found in the sixth - 0,95 mg, in the fifth - 0,69 mg, in the fourth - 0,41 mg, in the second - 0,14 mg groups of experimental animals. The results of the study indicate the need for continuous controlling the content in great nettle, growing in RNO-Alania, biologically active substances and chemical elements - toxicants.

Keywords: great nettle (urtica dioica L.), weeds, laboratory animals, feeding, dynamics, kidneys, liver, heart.

Темираев Рустем Борисович, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой биологии Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672)407-502. E-mail: temiraev@mail.ru.

Пех Артур Александрович, ассистент кафедры земледелия и землеустройства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: artur.gejmer@mail.ru.

Rustem Borisovich Temiraev, Dr.Agr.Sci., professor, head of the Department of Biology, 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, assistant at the Department of Farming and land management, Gorsky State Agrarian University. 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: artur.gejmer@mail.ru.

УДК 636.064

Ногаева В.В.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНОГО ГЕНОТИПА

В условиях дальнейшей интенсификации животноводства и перевода его на промышленную основу, особое значение приобретает совершенствование племенных и продуктивных качеств животных. Продуктивные и племенные качества крупного рогатого скота формируются на основе наследственности и факторов внешней среды, главными из которых являются условия кормления и содержания. Исследования по определению влияния генотипа животных на их молочную продуктивность проводили в ОАО Правобережного района РСО–Алания. В работе была поставлена цель – выявить эффективность использования разных быков в стаде. Анализ данных показал, что коровы-первотелки, происходящие от быка Богатырь 353 черно-пестрой породы (1 группа), превосходили своих сверстниц, произошедших от быка Лютый 77, $1/2$ кровности по голштинской породе (2 группа). Так, молочная продуктивность коров, происходящих от быка Лютого 77, была выше, и составила в среднем 3124 кг, а у коров, произошедших от быка Богатыря, составила 2751 кг, что на 373 кг или на 13,6% больше, чем у коров 1 группы. Так же 5 голов 2 группы или 50% от общего их количества было с продуктивностью выше 3200 кг, а среди аналогов 1 группы с такой продуктивностью оказалось 1 голова, или 10%. Из-за большего удоя на 1 корову 2 группы производство молока составило на 37,3 ц, или 13,5% больше. В денежном выражении это составило дополнительно 22380 руб., или на 1 голову в размере 2283 руб.

Ключевые слова: экстерьер, промеры, индексы телосложения, молочная продуктивность, коэффициент молочности.

Основными полезными свойствами сельскохозяйственных животных, ради которых их разводят, являются их продуктивные качества. Продуктивность, как и некоторые другие хозяйственно-полезные признаки животных, имеет сложную природу, высокую изменчивость, формируется она в онтогенезе под влиянием генетических особенностей животных, физиологического состояния организма и условий среды [1, 2, 5].

В совершенствовании пород крупного рогатого скота большое практическое значение имеет выделение внутривидовых типов, отбор и разведение желательного типа коров с высокой продуктивностью и приспособленностью к промышленной технологии [3, 4].

Важнейшее значение в селекции в молочном скотоводстве придается качеству быков-производителей. Они должны быть оценены по качеству потомства и как улучшатели использоваться в стаде.

Интерес к разведению голштинизированного скота связан с его высокой продуктивностью, приспособленностью к машинному доению благодаря лучшим морфофункциональным свойствам вымени и высокой экономичностью превращения растительных кормов в молоко.

В связи с этим, этот вопрос остается актуальным и влияние быков-производителей на молочную продуктивность коров необходимо изучать, особенно на промышленной основе.

Исходя из вышеизложенного, поставлена цель выявить эффективность использования разных быков в стаде.

В связи с этим решались следующие задачи: изучить количество молока, полученного от 1 коровы, содержание жира в молоке и установить экономическую эффективность.

Для проведения научно-хозяйственного опыта в ОАО «Ирбис» Правобережного района РСО-Алания были сформированы 2 группы коров-первотелок, происходящих от быков Богатырь 353 черно-пестрой породы (1 группа) и Лютый 77, 1/2-кровности по голштинской породе (2 группа). Матери их были черно-пестрой породы, не ниже 1 класса.

Опыт многолетней работы показывает, что в улучшении генетического потенциала по основным хозяйственно-полезным признакам скота принадлежит быкам-производителям, оцененных по качеству потомства.

Основными полезными свойствами сельскохозяйственных животных, ради которых их разводят, являются их продуктивные качества.

Продуктивность, как и некоторые другие хозяйственно-полезные признаки животных, имеет сложную природу, высокую изменчивость, формируется она в онтогенезе под влиянием генетических особенностей животных, физиологического состояния организма и условий среды.

В течении лактации величина суточного удоя претерпевает значительные изменения, от чего зависят месячные удои.

В целом за лактацию от коров 2 группы надоено было 3124 кг молока, что на 373 кг больше, чем от коров 1 группы.

Более характерным является установление лактационной кривой, согласно которой после отела удои возрастают, достигая максимума во втором месяце лактации. У коров-первотелок, рожденных от быка Лютого 77, меньше выражен спад месячного удоя. В итоге лактационная кривая этих коров является высокой, более устойчивой. Характер лактационной кривой и сказался на молочной продуктивности за лактацию, которая была достоверно выше у коров 2 группы.

Коэффициент постоянства лактации, который отражает ее равномерность, вычисляли следующим образом: удой каждого последующего месяца, начиная со второго, выражали в процентах от удоя предыдущего месяца. Полученные данные показали, что существенных различий между коровами разных групп не установлено. Животные 2 и 1 групп между собой почти не отличались и по полноценности лактации, хотя некоторое преимущество имели первотелки 2 группы.

Следовательно, коэффициент равномерности удоя 2 группы (194) был выше, чем у сверстниц 1 группы (188). Если показатель выше 180 соответствует молочному типу, то коровы обеих групп относились к молочному типу направления продуктивности, но более молочными оказались коровы, полученные от быка Лютого 77.

По содержанию жира в молоке несколько лучше выглядели коровы 1 группы. Очевидно, сказался генотип отца Богатыря 353, имеющий 4,89% жира против 3,91% у быка Лютого 77 (табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров

Показатель	Группа	
	I	II
Удой на 1 корову, кг	2751	3124
% жира в молоке	3,66	3,60
Количество молочного жира, кг	100,7	112,5

Из данных табл.1 видно, что жирность молока коров 1 группы была на 0,06% выше, чем у сверстниц 2 группы. Это несколько сократило разрыв по молочной продуктивности между коровами разных групп. Так, количество молочного жира у коров 2 группы составил 112,5 кг, что на 11,8 кг, или на 11,71% больше, чем у первотелок 1 группы.

Следовательно, выше была молочная продуктивность коров, происходящих от быка Лютого 77. Распределение коров-первотелок по классам молочной продуктивности показало, что количество

коров с продуктивностью до 2400 кг среди первотелок 1 и 2 группы было одинаковое количество (2 головы), от 2400-2800 кг среди сверстниц 1 группы было 2 головы, а во 2 группе их не было вообще. Основная масса коров 1 группы имела продуктивность от 2800 до 3200 кг. Их было 5 голов, или 50% поголовья группы, что на 20% больше, чем среди первотелок 2 группы. В то же время 5 голов 2 группы, или 50% от общего количества было с продуктивностью выше 3200 кг, а среди аналогов 1 группы с такой продуктивностью оказалась только 1 голова, или 10% поголовья.

Следовательно, коровы, происходящие от быка Лютого 77, отличались лучшими показателями молочной продуктивности и качественным составом по сравнению со сверстницами от быка Богатырь 353.

Экономическая эффективность разведения коров разного генотипа установлена согласно стоимости молока по группе (табл. 2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность производства молока

Показатель	Группа	
	I	II
Количество голов	10	10
Получено молока, ц:		
от 1 коровы	27,51	31,24
всего	275,1	312,4
Стоимость молока, руб.:		
1 ц	3000	3000
всего	825300	937200
Экономическая эффективность, руб.	-	111900
Экономический эффект на 1 гол., руб.	-	11190

Согласно данным табл. 2, из-за большего удоя на 1 корову 2 группы, производство молока составило на 31,24 ц, или на 13,5% больше. В стоимостном выражении это составило дополнительно 111900 руб., или на 1 голову в размере 11190 руб.

Следовательно, коровы-первотелки, происходящие от быка Лютого 77, по сравнению со сверстницами от быка Богатыря 353 имели большие показатели молочной продуктивности, количества молочного жира, высококлассных коров-первотелок, экономического эффекта.

Заключение

При разведении коров черно-пестрой породы для увеличения их молочной продуктивности рекомендуется использовать быков $1/2$ кровности по голштинам.

Литература

1. Кадзаева З.А. Коэффициент изменчивости продуктивных показателей молочного стада СПК «Архонский» / З.А. Кадзаева, В.В. Ногаева, А.Т. Кокоева // Материалы региональной научно-практической конференции: Достижения науки – сельскому хозяйству. 2016. - С. 76-79.
2. Кадзаева З.А. Рост и развитие телок разного генотипа в условиях СПК «Радуга» / З.А. Кадзаева, В.В. Ногаева // Материалы V международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2016. - С.687-690.
3. Кадзаева З.А. Изменчивость живой массы телок разного генотипа / З.А. Кадзаева, В.В. Ногаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №1. - С. 67-70.
4. Кокоева А.Т. Взаимосвязь и влияние линейной принадлежности коров на тип их жирномолочности / А.Т. Кокоева, Ал.Т. Кокоева, В.В. Ногаева // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти проф. Сапрыгина Г.П. Перспективы производства продуктов питания нового поколения. 2017. - С. 72-75.

5. Юдин В.М. Совершенствование продуктивных качеств черно-пестрого скота с использованием инбридинга / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 163-168.

V.V. Nogaeva. MILK YIELD OF COWS WITH DIFFERENT GENOTYPES.

In the conditions of further intensification of animal husbandry and its transfer to an industrial basis, the improvement of breeding and productive qualities of animals of particular importance. Productive and breeding qualities of cattle are formed on the basis of heredity and environmental factors, the main of which are the conditions of feeding and housing. Studies to determine the effect of animals' genotype on their milk yield were carried out in PLC of Pravoberezhny district, RNO–Alania. The aim of the work was to identify the effectiveness of using different bulls in the herd. Data analysis showed that cows-heifers originating from the bull Bogatyr 353 of Black-Pied breed (group 1) exceeded their counterparts originated from the bull Lyuty of 77,1/2 thoroughbredness for Holstein breed (group 2). Thus, the milk productivity of cows originating from the bull Lyuty 77 was higher, and averaged 3124kg, and cows originated from the bull Bogatyr was 2751kg, which is 373 kg or 13,6% more than of cows in group 1. In addition, 5 heads in group 2 or 50% of their total number had productivity more than 3200 kg, and among the cows of group 1 there was only one cow or 10% with such productivity. Due to the higher milk yield per 1 cow of group 2, milk production was 37,3 cwt or 13,5% more. In monetary terms, this amounted to additional 22380 roubles or per1 head in the amount of 2283 roubles.

Keywords: exterior, measurements, body type indices, milk yield, ratio on milk yield.

Ногаева Виктория Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры кормления, разведения и генетики с.-х. животных ФГБОУ ВО Горский ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: vikanogaeva80@mail.

Victoria Vladimirovna Nogaeva, Cand.Agr.Sci., associate professor at the Department of Feeding, breeding and genetics of farm animals, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladimavkaz, 37 Kirov str. E-mail: vikanogaeva80@mail.

УДК 636.5

Калоев Б.С., Новиков Д.Д.

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛЬНЯНОГО ЖМЫХА В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОВ

Использование в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы различных отходов маслоэкстракционного производства, в частности, льняного жмыха, позволяет не только снизить стоимость кормов, но и способствует оптимизации соотношения питательных веществ рациона, что позволяет улучшить их переваримость и уровень использования. В данной работе представлены результаты исследований по определению переваримости и баланса питательных веществ, проведенных в рамках научно-исследовательского опыта на откармливаемых перепелах в крестьянском (фермерском) хозяйстве Алагирского района РСО–Алания в 2018 году. Научно-хозяйственный опыт проводился на четырех группах перепелов породы белый фараон с суточного до 45-дневного возраста. Группы формировались по принципу групп-аналогов. Условия содержания для поголовья всех подопытных групп были идентичными. Согласно схеме исследований, в рацион перепелов опытных групп, в отличие от контрольной группы, включали 5, 10 и 15% льняного жмыха, заменяя им используемый комбикорм. Опыт по переваримости и определению балансов азота, кальция и фосфора провели в конце научно-хозяйственного опыта на 5 головах из каждой подопытной группы. В ходе исследований установлено положительное влияние введения льняного жмыха на переваримость всех изученных питательных веществ: органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ. Благодаря этому, согласно результатам балансовых опытов, использование азота повысилось с 55,45 до 57,27%, использование кальция – с 40,85 до 43,66% и использование фосфора – с 31,03 до 34,48%.

Ключевые слова: льняной жмых, перепела, переваримость питательных веществ, баланс веществ, азот, кальций, фосфор.

Актуальность темы. Российское мясное птицеводство в последние годы развивается в соответствии с мировыми тенденциями, оно базируется на использовании современных высокопродуктивных кроссов, технологий содержания и кормления. Интересы учёных в настоящее время направлены на поиск путей удовлетворения потребности птицы в протеине и энергии как за счёт увеличения производства и рационального использования традиционных кормов, так и благодаря поиску нетрадиционного сырья и кормовых добавок, улучшающих пищеварение и доступность питательных веществ [3-6].

Лен возделывается на площади более 3,5 млн. гектаров по всему миру, в том числе и в Европе. При этом отмечается постоянное увеличение урожайности и улучшение качества продукции, в основном за счет создания новых сортов и технологий интенсивного типа [7].

В льняном жмыхе содержатся витамины: тиамин, рибофлавин, ниацин, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, аскорбиновая кислота, биотин, токоферол. Особенно много витамина В₁, Е. Среди минералов и микроэлементов в жмыхе содержится большое количество кальция, фосфора, калия, натрия, магния, железа, хрома, алюминия, кобальта, молибдена, никеля. Содержится также и Омега-3 кислота [8].

Льняной жмых достаточно широко используется в кормлении сельскохозяйственной птицы в качестве протеинового концентрата и компонента комбикорма, способного заменить более дорогостоящие источники белка. Особенно часто эффективность его использования отмечается при включении в рацион цыплят-бройлеров [10] и кур-несушек [2]. Отдельные авторы отмечают положительное влияние льняного жмыха и при выращивании перепелов [1, 9].

Материал и методы исследований. Научно-исследовательская работа была проведена в крестьянском фермерском хозяйстве «Кодзаева Хатуна Анзоревна» Алагирского района РСО–Алания в 2018 г. на перепелах породы белый фараон. Из 400 голов суточных перепелов по принципу групп-аналогов сформировали 4 группы по 100 голов в каждой, с одинаковыми условиями содержания и кормления. Разница между группами состояла лишь в том, что взамен части основного рациона в опытных группах добавляли - в первой группе 5%, во второй 10% и в третьей 15 % льняного жмыха, согласно схеме научно-хозяйственного опыта.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

n=100

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион
1 опытная	95% ОР + 5 % льняного жмыха
2 опытная	90% ОР + 10% льняного жмыха
3 опытная	85% ОР + 15% льняного жмыха

Методикой проведения исследований было предусмотрено проведение опыта по переваримости и балансовые опыты. В связи с тем, что показатель переваримости, как результат деятельности пищеварительного тракта, не даёт полного и исчерпывающего представления об обмене веществ, мы изучили балансы азота, кальция и фосфора у перепелов.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ рационов во все периоды выращивания перепелов показывает, что подопытная птица была в полной мере обеспечена необходимым количеством питательных, минеральных и биологически активных веществ. Однако, переваримость и использование питательных веществ зависят не только от состава комбикорма и наличия питательных веществ, но и от соотношения отдельных веществ в рационе между собой. Мы предполагаем, что введение в состав комбикорма льняного жмыха в определенной степени способствовало оптимизации соотношения питательных веществ в рационе и это повысило их переваримость.

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона подопытной птицы

n=5

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Органическое вещество	81,21±1,13	82,19±1,11	84,09±1,10	83,18±1,12
Сырой протеин	84,03±1,01	85,01±1,30	87,08±0,83*	86,05±1,15
Сырой жир	81,77±1,13	82,10±1,02	84,10±1,10	83,20±0,9
Сырая клетчатка	16,15±0,80	16,95±0,68	18,15±0,94	17,55±0,91
БЭВ	84,97±1,20	85,80±1,29	87,10±1,18	86,08±1,14

Примечание: *-p≥0,95, **-p≥0,99, ***-p≥0,999.

Согласно данным табл. 2, включение в рацион перепелов льняного жмыха повысило переваримость органического вещества корма с 81,21 до 82,19 – 84,19%. Показатели переваримости отдельных питательных веществ также улучшились во всех опытных группах. Следует отметить, что разные дозы включения в рацион перепелов льняного жмыха оказали разное влияние на переваримость отдельных питательных веществ. Можно заметить, что наименьшее влияние на переваримость всех питательных веществ оказала минимальная доза (5%) льняного жмыха в рационе, которую получали перепела 1 опытной группы. Несколько большее влияние было зафиксировано в 3 опытной группе, в которой доза включения льняного жмыха в рацион перепелов была максимальной – 15%. Лучшие показатели переваримости питательных веществ отмечаются во 2 опытной группе, где в рацион перепелов вводилось 10% льняного жмыха взамен основного рациона. Это позволило достоверно повысить переваримость сырого протеина с 84,03 до 87,08%, сырого жира – с 81,77 до 84,50%, сырой клетчатки – с 16,15 до 19,15% и БЭВ – с 84,97 до 88,00%.

Показатели переваримости питательных веществ подтверждаются результатами балансовых опытов и, в частности, при изучении баланса азота, который показывает эффективность протеина, поступающего в организм перепелов в составе комбикорма.

Таблица 3 – Баланс азота у подопытных перепелов

n=5

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом, г	1,10	1,10	1,10	1,10
Выделено с пометом, г	0,49	0,48	0,47	0,48
Баланс ±	0,61	0,62	0,63	0,62
Использовано, %	55,45	56,36	57,27	56,37

Из данных табл. 3 можно видеть, что количество принятого азота во всех группах было одинаково – 1,10 г. А вот количество выделенного в составе помета азота во всех подопытных группах было уже различным – от 0,47 в 2 опытной группе, до 0,49 – в контрольной группе. Соответственно и полученный баланс азота с 0,61 в контрольной группе увеличился до 0,63 – в 2 опытной группе. Таким образом, из азота, поступившего в организм перепелов контрольной группы, на прирост живой массы было использовано 55,45%. Более высокий баланс азота в организме перепелов опытных групп позволил повысить уровень его использования до 56,36–57,27%.

Полученные результаты согласуются с показателями приростов живой массы перепелов, зафиксированными в период физиологических исследований.

Нужно учитывать, что прирост живой массы определяется не только белковым, но и в значительной степени минеральным обменом, который можно характеризовать балансом кальция и фосфора.

Таблица 4 – Баланс кальция у подопытных перепелов

n=5

Показатель	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом, г	1,42	1,42	1,42	1,42
Выделено с пометом, г	0,84	0,83	0,80	0,81
Баланс ±	0,58	0,59	0,62	0,61
Использовано, %	40,85	41,54	43,66	42,95

Анализ табл. 4 показывает, что во второй опытной группе при добавлении к основному рациону 10 % льняного жмыха, баланс и использование кальция были выше, чем в других группах. Максимальная разница отмечается при сравнении показателей лучшей опытной группы с показателями контрольной группы. Разница в балансе составила 0,03 г, а в использовании кальция – 2,81%. Минимальная и максимальная доза льняного жмыха в рационе также способствовала повышению баланса и лучшему использованию кальция перепелами по сравнению с контрольной группой, но в меньшей степени.

Таблица 5 – Баланс фосфора у подопытных перепелов

n=5

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом, г	0,29	0,29	0,29	0,29
Выделено с пометом, г	0,20	0,20	0,19	0,20
Баланс ±	0,09	0,09	0,10	0,09
Использовано, %	31,03	31,03	34,48	31,03

Изучение баланса фосфора показало, что использование в рационе перепелов льняного жмыха практически не отразилось на самом балансе, но несколько повысило его использование.

Заключение

Исходя из результатов опытов по изучению переваримости питательных веществ и балансовых опытов, мы можем сделать вывод о положительном влиянии льняного жмыха, введенного в рацион перепелов в количестве 10% от массы комбикорма, на обменные процессы в организме, позволившие повысить эффективность использования поступающих с кормом питательных и минеральных веществ.

Литература

1. Буряков Н. Жмых льняной в кормлении перепелов / Н. Буряков, М. Бурякова // Комбикорма. 2005. - №2. – С. 56-58.
2. Бурякова М.А. Льняной жмых в рационах несушек / М.А. Бурякова, Л. Мамина, А. Бараболя // Животноводство России. 2003. - №12. – С.22-25.
3. Гирло Г.А. Влияние льняного жмыха на переваримость питательных веществ комбикормов / Г.А. Гирло, Т.В. Селина, О.А. Ядрищенская, Н.А. Мальцева // Птицеводство. 2018. - №2 – С. 13-16.

4. Ибрагимов М.О. Конверсия корма при использовании в рационе ферментных препаратов / Б.С. Калоев, М.О. Ибрагимов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. - №2. - 2018. – С. 91-96.
5. Калоев Б.С. Использование в кормлении кур-несушек местных минерализованных глин для улучшения продуктивных показателей / Б.С. Калоев, Д.Д. Новиков // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. - Т.53. №1. – С. 63-67.
6. Калоев Б.С. Влияние сухой барды в сочетании с ферментным препаратом «Фидбест VGRo» на переваримость и использование питательных веществ цыплятами-бройлерами / Б.С. Калоев, Г. Чертков // Пермский аграрный вестник. – 2017. - №3 (19). – С. 135–140.
7. Лукомец В.М. Семена масличных культур – сырье для производства пищевого и кормового белка / В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев / Научное обеспечение производства зерна России. – Зерноград, 2004. - С. 219-232.
8. Манукян В.А. Льняной жмых и льняное масло в комбикормах для яичных кур / В.А. Манукян, Е.Ю. Байковская, В.П. Сенников // Птицеводство. – 2018. -№5 – С. 12-15.
9. Новиков Д.Д. Использование льняного жмыха в кормлении перепелов белый фараон / Д.Д. Новиков, Б.С. Калоев // Вестник научных трудов молодых ученых ФГБОУ ВО Горский ГАУ. 2018. – Т.55. №1. – С. 248-250.
10. Шабашева Е.И. Льняной жмых при выращивании цыплят-бройлеров / Е.И. Шабашева, П.Ф. Шамаков, Е.А. Чаунина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2010. - №4. – С.28-33.

B.S. Kaloev, D.D. Novikov. NUTRIENT DIGESTIBILITY WHEN USING LINSEED CAKE IN QUAILS FEEDING.

The use in feeding of farm animals and poultry of various wastes of oil extraction production, in particular linseed cake, can not only reduce the feed cost but also helps to optimize the ratio of nutrients in the diet, which improves their digestibility and level of use. This paper presents the results of studies to determine the digestibility and balance of nutrients conducted in the framework of research on fattening quails on the farm in the Alagirsky district of RNO–Alania in 2018. Scientific and economic experiment was conducted in four groups of white quail breed Pharaoh from a day up to 45 days of age. Groups were formed by the analogue scale. The conditions of housing for the flock of all experimental groups were identical. According to the research scheme, in the quails diet of experimental groups, in contrast to the control group, included 5, 10 and 15% of linseed cake, replacing by it the used feed. The experiment on digestibility and determination of nitrogen, calcium and phosphorus balances was carried out at the end of the scientific and economic experiment using 5 heads from each experimental group. In the course of studies, the positive effect of the linseed cake introduction on the digestibility of all the studied nutrients was determined: organic matter, crude protein, crude fat, crude fiber and nitrogen free extractives. Due to this, according to the results of balance experiments, the use of nitrogen increased from 55,45 to 57,27%, the use of calcium – from 40,85 to 43,66% and the use of phosphorus – from 31,03 to 34,48%.

Keywords: linseed cake, quails, nutrient digestibility, balance of substances, nitrogen, calcium, phosphorus.

Калоев Борис Сергеевич, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой кормления, разведения и генетики с.-х. животных Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-99-46. E-mail: bkaloev@yandex.ru.

Новиков Денис Давидович, аспирант кафедры кормления, разведения и генетики с.-х. животных Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-99-46. E-mail: bkaloev@yandex.ru.

Boris Sergeevich Kaloev, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Feeding, breeding and genetics of farm animals, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-99-46. E-mail: bkaloev@yandex.ru.

Denis Davidovich Novikov, postgraduate student at the Department of Feeding, breeding and genetics of farm animals, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-99-46. E-mail: bkaloev@yandex.ru.

УДК 636.4.082

Дунина В.А.

**ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК
КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ ПОДБОРА**

При селекции крупной белой породы свиней получить стабильно высокие результаты многоплодия, молочности и живой массы животных при отъеме в 2 месяца можно путём правильного племенного подбора маток и хряков. Целью исследований являлось изучение воспроизводительных качеств свиней крупной белой породы при внутрилинейном и межлинейном подборе для определения наиболее удачных сочетаний. Во ФГУП Аркадакского района Саратовской области для опыта было сформировано 4 группы свиноматок по 12 голов в каждой: 1 группа (контрольная) Косье (мать) x Косье (отец); 2 группа (контрольная) Рино (мать) x Рино (отец); 3 группа (опытная) Косье (мать) x Рино (отец); 4 группа (опытная) Рино (мать) x Косье (отец). За каждой группой маток было закреплено по три хряка. Применение данных вариантов подбора позволило повысить репродуктивные качества свиней крупной белой породы. При сочетании свиноматок линии Косье с хряками линии Рино многоплодие, молочность, масса гнезда при отъеме увеличилась в среднем на 0,83 и 1 голову; 4,71 и 6,41 кг; 2,24 и 8,75 кг соответственно, при этом КПВК равен 134,61, против 125,06 и 128,94 балла при внутрилинейном разведении Косье x Косье и Рино x Рино. В результате подбора свиноматок линии Рино с хряками линии Косье молочность маток повысилась на 4,34 кг и масса гнезда при отъеме увеличилась на 7,88 кг при достоверной разнице, в сравнении с внутрилинейным подбором свиноматок линии Косье с хряками линии Косье. Следовательно, межлинейный подбор свиноматок крупной белой породы способствует достоверному повышению многоплодия, молочности и массы гнезда при отъеме.

Ключевые слова: свиноматки, хряки, крупная белая порода, внутрилинейный и межлинейный подбор, воспроизводительные качества.

Введение. Повышение эффективности свиноводства невозможно без четкого представления о продуктивных качествах отечественных и зарубежных породах, о наиболее эффективных сочетаниях их при получении потомства [1].

При селекции свиней крупной белой породы, которая является основной материнской породой в большинстве систем разведения, большое внимание обращается на отбор маток, обладающих высокими воспроизводительными качествами, из потомства которых выращивают ремонтный молодняк, создают и совершенствуют линии и семейства [2, 3].

Принимая во внимание продуктивные качества каждой линии, а также выявленные их наиболее эффективные сочетания, необходимо намечать применение системы внутрилинейных и межлинейных подборов и, при необходимости, корректировать ее [4, 5].

Практика племенной работы знает немало примеров, когда при удачных кроссах линий получают потомство, отличающееся не только крепостью конституции, плодовитостью, жизнеспособностью, но и значительно превосходящее по основным продуктивным качествам средние показатели тех линий, к которым относятся родители [6, 7].

Материал и методы исследований. В «Аркадакская СХОС» Аркадакского района Саратовской области проведена научно-исследовательская работа по изучению воспроизводительных качеств свиноматок крупной белой породы для определения эффективных вариантов подбора при внутрилинейном и межлинейном разведении.

Изучение воспроизводительных качеств свиноматок крупной белой породы проводилось по следующей схеме: внутрилинейный подбор – 1 группа (контрольная) Косье (мать) x Косье (отец); 2 группа (контрольная) внутрилинейный подбор – Рино (мать) x Рино (отец); 3 группа (опытная) межлинейный кросс – Косье (мать) x Рино (отец); 4 группа (опытная) межлинейный кросс – Рино (мать) x Косье (отец).

Свиноматки были аналогами по живой массе, возрасту и опоросу. За каждой группой маток (по 12 голов) было закреплено по три хряка. Осеменение маток двукратное сразу после выявления охоты и через 24 часа.

Учет воспроизводительных качеств свиноматок крупной белой породы проводился по следующим показателям: многоплодие – по количеству живых поросят при рождении, кг; молочность – по массе гнезда в 21 день, кг; масса гнезда при рождении и в 60 дней, кг; средняя отъемная масса одной головы, кг; количество поросят в гнезде к отъему, голов; сохранность поросят к отъему, %.

Для определения интегрированной оценки репродуктивных качеств применен комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК), позволяющий оценить маток и хряков в баллах [8].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено, что при межлинейном подборе многоплодие было наивысшим у свиноматок линии Косье при спаривании с хряками линии Рино - 12,08 голов, что выше на одну голову ($P \geq 0,95$), или на 9,0%, в сравнении с внутрилинейным разведением маток линии Косье с хряками линии Косье. Достоверное различие по этому показателю на 0,83 головы ($P \geq 0,95$) получены между свиноматками 3 и 2 группы (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность свиноматок при разных вариантах подбора

Группы	Сочетание	Многоплодие, голов	CV, %	Молочность, кг	CV, %	КПВК баллы
1-контрольная	Косье х Косье	11,08±0,30	8,99	58,66±1,64	9,25	125,06
2-контрольная	Рино х Рино	11,25±0,28	8,39	60,36±1,53	8,16	128,94
3-опытная	Косье х Рино	12,08±0,27*	7,45	65,07±1,44**	7,48	134,61
4-опытная	Рино х Косье	11,33±0,27	7,83	63,00±1,21*	6,38	130,39

* $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$

Высокой молочностью отличались свиноматки при межлинейном подборе Косье х Рино и Рино х Косье – 65,07 кг и 63,0 кг, которые превосходили свиноматок первой группы на 6,41 и 4,34 кг, или на 10,92 и 7,39% ($P \geq 0,99$; $P \geq 0,95$), и выше второй группы на 4,71 ($P \geq 0,95$) и 2,64 кг, или на 7,8 и 4,37% соответственно.

Коэффициент вариации был более высоким при внутрилинейном подборе, что свидетельствует о большей консолидации воспроизводительных качеств при межлинейном кроссе.

По массе гнезда при рождении преимущество имели свиноматки от межлинейных кроссов Косье х Рино и Рино Косье на 0,41 и 0,35 кг, или на 2,9 и 2,5% в сравнении с межлинейным разведением первой и второй групп соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Рост молодняка в подсосный период

Группы	Сочетание	Масса гнезда при рождении, кг	В 2-мес. возрасте		Сохранность, %
			масса гнезда, кг	средняя масса одной головы, кг	
1-контрольная	Косье х Косье	13,95±0,22	183,90±1,73	18,53±0,29	89,53
2-контрольная	Рино х Рино	13,75±0,22	190,41±2,41	17,51±0,23	90,22
3-опытная	Косье х Рино	14,36±0,21	192,65±1,82*	18,76±0,25	91,05
4-опытная	Рино х Косье	14,10±0,26	191,78±2,61*	18,71±0,16	90,46

* $P \geq 0,95$

Масса гнезда в 2-месячном возрасте была достоверно выше у животных от межлинейного подбора Косье х Рино и Рино х Косье на 8,75 кг ($P \geq 0,95$) и 7,88 кг ($P \geq 0,95$), или на 4,76 и 4,28%, по сравнению со свиноматками первой контрольной группы.

Сохранность молодняка в 2-месячном возрасте была во всех подопытных группах высокой и составила 89,53; 91,05; 90,22 и 90,46 %.

Комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК) был наибольшим при межлинейном подборе Косье х Рино – 134,61 балл; Рино х Косье – 130,39 балла. При внутрилинейном подборе Косье х Косье и Рино х Рино КПВК составил 125,06 и 128,94 балла соответственно.

Заключение

Межлинейный подбор свиноматок крупной белой породы Косье с хряками Рино способствует достоверному повышению многоплодия, молочности и массе гнезда при отъеме в среднем на 1 голову, 6,41 и 8,75 кг соответственно или на 9,0; 10,92 и 4,76%. В результате подбора свиноматок линии Рино с хряками линии Косье молочность и масса гнезда при отъеме достоверно увеличилась на 4,34 и 7,88 кг, или на 7,39 и 4,28%, в сравнении с внутрелинейным подбором свиноматок линии Косье с хряками линии Косье.

Литература

1. Погодаев В.А. Мясные качества свиней с разной кровностью по породам СМ-1 и Ландрас / В.А. Погодаев, А.Д. Пешков // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53. №1. - С. 79-85.
2. Дунина В.А. Сочетаемость линий и семейств свиней крупной белой породы при чистопородном разведении / В.А. Дунина // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии, Краснодар. – Т.7. - № 1. - 2018. - С. 23-27.
3. Перевойко Ж.А. Влияние генотипа отца и линейной принадлежности на воспроизводительные качества свиноматок / Ж.А. Перевойко // Актуальные проблемы аграрной науки в XXI веке: матер. Всеросс. науч.-практич. конф. Пермь, 2013. - С. 129-133.
4. Белик В.В. Воспроизводительные качества свиней при разных вариантах подбора / В.В. Белик, А.А. Белик // Материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции. - 2013. - С.55-59.
5. Перевойко Ж.А. Использование линейно-группового подбора при разведении свиней крупной белой породы / Ж.А. Перевойко // Свиноводство. - 2011. - № 7. - С. 8-9.
6. Дунина В.А. Продуктивность крупной белой породы свиней при кроссах линий/ В.А. Дунина, Н.С. Куренкова // Матер. Всер. научн.-практ. конф. Саратов. 2015.- С. 146-150.
7. Дунина В.А. Проявление гетерозиса при кроссировании линий в повышении продуктивности свиней крупной белой породы / В.А. Дунина, Н.С. Куренкова // Вестник Ставрополя. 2015. - №3 (19). - С. 96-99.
8. Коваленко В.А. Генетико-селекционные параметры продуктивности свиней и их использование при реализации племенной работы / В.А. Коваленко, П.Е. Ладан, В.И. Степанов и др. / Пособие Донского СХИ. - Персиановка, 1981. - 91 с.

V.A. Dunina. REPRODUCTIVE QUALITIES OF LARGE WHITE SOWS UNDER DIFFERENT SELECTION VARIANTS.

When selecting Large White pigs it is possible to obtain high-repeatability results of prolificacy, milk producing ability and live weight of animals when weaning at 2 months by proper selection of breeding females and boars. The aim of the research was to study the reproductive qualities of Large White pigs under intra-and inter-linear selection to determine the most successful combinations. In FSUE of Arkadaksky district in Saratov region four groups of 12 sows each were formed for the experiment: group 1 (control) Cosye (sow) x Cosye (boar); group 2 (control) Rino (sow) x Rino (boar); group 3 (experimental) Cosye (sow) x Rino (boar); group 4 (experimental) Rino (sow) x Cosye (boar). Three boars were assigned to each group of dams. The application of the given selection variants allowed to improve the reproductive qualities of Large White pigs. When mating sows of Cosye line with Rino boars, prolificacy, milk producing ability, weight of the litter at weaning has increased by an average 0,83 and 1 head; 4,71 and 6,41 kg; 2,24 and 8,75 kg respectively, while complex evaluation of reproductive qualities index is equal to 134,61 versus 125,06 and 128,94 points when intra-linear breeding Cosye x Cosye and Rino x Rino. As a result of selecting sows of Rino line with boars of Cosye, the milk producing ability of sows increased by 4,34 kg and the mass of the litter at weaning increased by 7,88 kg, with a significant difference compared to the intra-line selection of Cosye sows with boars of Cosye line. Consequently, inter-line selection of Large White sows contributes to a significant increase in prolificacy, milk producing ability and weight of the litter at weaning.

Keywords: sows, boars, Large White breed, intra-line and inter-line selection, reproductive qualities.

Дунина Виолетта Александровна, к.с.-х.н., с.н.с. отдела животноводства ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока». 410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7, т. (8452) 64-76-88. E-mail: duninawa@mail.ru.

Violetta Aleksandrovna Dunina, Cand. Agri. Sci., senior researcher at the Department of animal husbandry, FSBSI «Agricultural Research Institute for South-East Region». 410010, Saratov, 7 Tulaikov str., tel. (8452) 64-76-88. E-mail: duninawa@mail.ru.

УДК 636.234.1(470.63)

Лапина М.Н., Ковалева Г.П., Сулыга Н.В., Витол В.А.

ВЛИЯНИЕ ГОЛШТИНИЗАЦИИ НА ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СКОТА ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

Скрещивание отечественных пород скота с голштинами привело не только к значительному росту молочной продуктивности животных, но и снижению их воспроизводительных качеств и сокращению периода продуктивного использования. Исследования по изучению продуктивных и воспроизводительных качеств голштинизированного скота ярославской породы проводились в условиях Петровского района Ставропольского края. Объектом исследования являлись коровы ярославской голштинизированной породы общей численностью 1092 головы. На основании базы данных ПК «СЕЛЭКС» за период с 2001 по 2017 годы, были изучены следующие показатели: удой, массовая доля жира, молочный жир, скорость молоковыведения, живая масса, возраст первого осеменения и первого отёла, продолжительность сервис-периода, индекс осеменения. Установлено, что проводимое в течение 15 лет скрещивание с голштинской породой оказало влияние на продуктивные показатели скота ярославской породы. Удой у высококровных животных увеличился на 2190,4 кг, массовая доля жира в молоке снизилась на 0,14%, скорость молокоотдачи возросла на 1,12 кг/мин. Увеличилась живая масса тёлочек при первом осеменении на 60,3 кг, возраст при первом осеменении и первом отёле снизился на 9,6 и 8,7 месяца. Продолжительность сервис-периода по стаду возросла на 65 дней, у 62,2% поголовья продолжительность сервис-периода составила 90 дней. Индекс осеменения у ремонтных тёлочек и коров увеличился на 1,10 и 1,08. Следовательно, голштинизация скота ярославской породы приводит к значительным изменениям продуктивных и воспроизводительных качеств скота ярославской породы, как в сторону их улучшения, так и ухудшения.

Ключевые слова: коровы, тёлки, ярославская порода, голштинская порода, молочная продуктивность, воспроизводительные качества.

Актуальность темы. Ярославская порода создана путем улучшения «в себе» северного великорусского первичного лесного скота, преимущественно в крестьянских хозяйствах. Вследствие такого отбора желательные качества закреплялись генетически и устойчиво передавались из поколения в поколение. Своё название «ярославская порода» данный скот получил в 1869 году на первой Всероссийской выставке сельскохозяйственных животных. Молоко, полученное от коров ярославской породы, отличалось большим содержанием жира (4-5%), белка (3,4-3,5%) и сухих веществ (13-15%) и являлось лучшим для изготовления масла и сыра [1]. В настоящее время в племенных заводах пожизненный надой скота ярославской породы составляет 24,0 тыс. кг молока, жир 4,10%, белок 3,12% [2]. Также к достоинствам породы относятся устойчивость животных к лейкозу, туберкулёзу, бруцеллёзу, лептоспирозу, способность к адаптации и акклиматизации, неприхотливость к корму, высокая воспроизводительная способность и продуктивное долголетие [1]. Выход телят в племенных заводах, разводящих скот ярославской породы, составляет 85,2%, возраст выбытия коров 4,04 отёла [2].

К недостаткам породы можно отнести узкую и впалую грудную клетку животных, небольшой рост, крышеобразный крестец, который создаёт проблемы при отёле крупным телёнком, саблистость конечностей [3].

С целью улучшения пригодности к машинному доению и повышению удоев, с 1978 года началось скрещивание коров ярославской породы с быками-производителями голштинской породы селекции США и Канады. В результате был создан михайловский тип ярославской породы. Молочная продуктивность коров михайловского типа на 15-20% выше, чем у чистокровных ярославских сверст-

ниц. В михайловском типе от ярославской породы сохранилась устойчивость к болезням, высокая жирномолочность, способность к интенсивному раздою, продуктивное долголетие. Скороспелость, обильномолочность, пригодность к машинному доению, высокую оплату корма продукцией животные михайловского типа унаследовали от голштинских предков [1].

Вместе с тем имеются данные, что дальнейшее насыщение генотипа ярославской породы голштинской привело к нежелательным последствиям. С повышением кровности по голштинской породе молочная продуктивность животных увеличивается, однако содержание жира и белка в молоке снижается [4]. У голштинизированных животных возрастает продолжительность сервис-периода и индекс осеменения, выход телят от 100 коров снижается [4, 5]. Долголетие голштинизированных животных сокращается на 0,1–1,2 отёла [4]. В настоящее время главной целью селекционеров является не повышение молочной продуктивности животных, а увеличение их продуктивного долголетия и сохранения высокой воспроизводительной способности [6].

Скот ярославской породы в связи с его устойчивостью к заболеваниям, продолжительным периодом продуктивного использования, высокими адаптационными способностями является перспективным для завоза в различные регионы Российской Федерации.

В хозяйства Ставропольского края первый завоз нетелей ярославской породы был осуществлен в 2001 году. Решение по завозу животных данной породы в большей степени связано с тем, что ярославская порода отличается не только высокими продуктивными качествами, но и устойчивостью к заболеваниям, в частности, к лейкозу. Завезенное поголовье достаточно хорошо адаптировалось к климатическим условиям Ставропольского края. Сравнительный анализ продуктивных и воспроизводительных качеств коров районированной в Ставропольском крае красной степной породы и завозной ярославской породы показал, что животные ярославской породы превосходят сверстниц красной степной породы по удою, но уступают им по жирности молока. Также у завозных животных был выше индекс осеменения и более продолжительный сервис-период [7-9].

Цель исследований заключалась в изучении продуктивных и воспроизводительных качеств голштинизированного скота ярославской породы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в ООО «Хлебороб» Петровского района Ставропольского края на животных ярославской голштинизированной породы общей численностью 1092 головы. На основании базы данных ПК «СЕЛЭКС» за период с 2001 по 2017 годы, были изучены следующие показатели: удой, массовая доля жира, молочный жир, скорость молокоотдачи, живая масса, возраст первого осеменения и первого отёла, продолжительность сервис-периода, индекс осеменения.

Результаты исследований и их обсуждение. Формирование молочного стада ярославской породы в ООО «Хлебороб» Петровского района Ставропольского края началось в 2001 году с завоза нетелей в количестве 92 головы из племенных хозяйств Ярославской области: СПК «Михайловское», ФГУПП «им. Дзержинского», совхоза «Меленковский», СПК «Грешнево». В 2002 году была завезена вторая партия нетелей ярославской породы в количестве 82 головы из СПК «Грешнево» Ярославской области. В 2006 году был осуществлён третий завоз 71 нетели из СПСХК «Дружба» и ЗАО «Левцово» Ярославской области. Поголовье, завезенное в 2001–2002 гг., было чистопородным, в 2006 г. – полукровное по голштинской породе. В последующие годы скот в хозяйство не завозился, а его совершенствование проводится за счёт использования на маточном поголовье быков-производителей голштинской породы, принадлежащих к линиям Вис Бэк Айдиал 1013415, Рефлексин Соверинг 198998, Силит Трайджун Рокит 252803. В 2017 году кровность коров по голштинской породе составила более 75%.

Динамика изменения молочной продуктивности голштинизированного скота ярославской породы представлена в табл. 1.

За 15 лет разведения скота ярославской породы в ООО «Хлебороб» удой животных увеличился на 2190,4 кг, массовая доля жира в молоке снизилась на 0,14 абс. %, выход молочного жира увеличился на 76,7 кг. Скорость молокоотдачи возросла более чем в два раза и составила в 2017 году по стаду 2,22 кг/мин. Также претерпела изменения в сторону увеличения и живая масса голштинизированного поголовья. Она составила 543 кг, что на 81 кг больше, чем в 2002 году.

Насыщение генотипа животных ярославской породы кровью голштинской породы также привело к изменению показателей воспроизводительной способности ремонтных тёлочек и коров (табл. 2, 3).

Таблица 1 – Молочная продуктивность скота за 305 дней лактации

Годы	Количество голов	Удой, кг	Молочный жир		Скорость молоковыведения, кг/мин	Живая масса, кг
			%	кг		
2002	90	4011,6	3,90	156,4	1,10	466
2017	376	6202,0	3,76	233,1	2,22	543

Таблица 2 – Воспроизводительная способность ремонтных тёлочек

Годы	Количество голов	Живая масса при первом осеменении, кг	Возраст при первом осеменении, мес.	Возраст первого отёла, мес.	Индекс осеменения
2004	43	321,7	26,5	35,8	1,31
2017	159	382,0	16,9	27,1	2,40

Так, в 2004 году, когда были осеменены ремонтные тёлочки, полученные от животных первого завоза, живая масса при первом осеменении составила 321,7 кг. Увеличение кровности по голштинской породе в последующие годы привело к увеличению живой массы ремонтных тёлочек при первом осеменении до 382,0 кг. При этом возраст животных при первом осеменении снизился на 9,6 месяца и составил 16,9 месяца. Соответственно и возраст первого отёла животных понизился до 27,1 месяца. Вместе с тем существенно возросло количество осеменений, необходимое для плодотворного осеменения ремонтной тёлочки. Индекс осеменения в 2017 году составил 2,40 против 1,30 в 2004 году.

Таблица 3 – Воспроизводительная способность коров

Годы	Количество голов	Продолжительность сервис-периода			Индекс осеменения
		средняя, дней	90 дней и более		
			голов	%	
2002	90	62,0	7	7,7	1,22
2017	315	127,0	196	62,2	2,30

В 2002 году у коров ярославской породы, имеющих в своём генотипе менее 50% крови голштинской породы, продолжительность сервис-периода составила 62,0 дня. При этом лишь у 7,7% животных продолжительность сервис-периода была более 90 дней. В 2017 году в ООО «Хлебороб» кровность животных по голштинской породе превысила 75%. Продолжительность сервис-периода по стаду возросла до 127,0 дней. У 62,2% поголовья продолжительность сервис-периода была выше принятой экономически обоснованной величины. Индекс осеменения коров за учётный период возрос на 1,08 и составил 2,30.

Заключение

Таким образом, при скрещивании ярославской и голштинской породы у потомства увеличивается удой, скорость молокоотдачи, живая масса при первом осеменении, снижается возраст первого осеменения и отёла. В то же время голштинизация скота ярославской породы способствует снижению содержания жира в молоке, увеличивает продолжительность сервис-периода и индекс осеменения животных.

Литература

1. Тамарова Р.В. Сохраним ли мы нашу ярославскую кормилицу? (к 140-летию создания ярославской породы) / Р.В. Тамарова // Вестник АПК Верхневолжья. - 2009. - №3 (7). - С. 20–23.
2. Сивкин Н.В. Конкурентные преимущества отечественных пород скота / Н.В. Сивкин, А.В. Чинаров // Материалы Национальной науч.-практ. конференции к юбилею заслуженного работника сельского хозяйства, д.с.-х.н., профессора Р.В. Тамаровой: Современное состояние отечественных

пород крупного рогатого скота и перспективы их качественного улучшения. - Ярославль, 2017. – С. 99–104.

3. Ярославская порода коров: характеристика, плюсы и минусы. <http://fermhelp.ru>. [Электронный ресурс] (дата обращения 24.01.2019).

4. Фураева Н.С. Анализ молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров ярославской породы с различной долей кровности по голштинской породе / Н.С. Фураева, Е.А. Зверева, С.С. Воробьева, Л.П. Москаленко // Вестник АПК Верхневолжья. - 2015. №2 (30). – С.56-62.

5. Бушкарева А. Воспроизводительная способность коров ярославской породы / А. Бушкарева, Н. Тарасенкова, В. Гангур // Главный зоотехник. - 2011. - №9. – С. 10-13.

6. Бесланеев Э.В. Воспроизводительная способность бурого швицкого скота в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики / Э.В. Бесланеев, М.Б. Улимбашев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №1. – С. 73-76.

7. Шевхужев А.В. Адаптационные способности коров ярославской породы на Северном Кавказе / А.В. Шевхужев, В.М. Иванов, С.О. Кантемиров // Зоотехния. 2008. №8. – С. 23-25.

8. Лапина М.Н. Сравнительная характеристика коров голштинской черно-пестрой породы венгерской селекции и их потомства / М.Н. Лапина, Г.П. Ковалева, Н.В. Сулыга, В.А. Витол // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2014. Т.1. №7 (1) - С.87-91.

9. Ковалева Г.П. Продуктивные и воспроизводительные качества семейств голштинской породы венгерской селекции / Г.П. Ковалева, М.Н. Лапина, Н.В. Сулыга, В.А. Витол // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2014. Т.1. №7 (1). - С.82-87.

M.N. Lapina, G.P. Kovaleva, N.V. Sulyga, V.A Vitol. INFLUENCE OF HOLSTEINIZATION ON PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE QUALITIES OF YAROSLAVL CATTLE IN THE STAVROPOL TERRITORY.

Crossing of domestic breeds of cattle with Holstein led not only to a significant increase in milk productivity of animals, but also to a decrease in their reproductive qualities and reduction in the period of productive use. Research on the study of productive and reproductive qualities of Holsteinized Yaroslavl cattle was carried out in the conditions of Petrovsky district of Stavropol territory. The object of research were Yaroslavl Holsteinized cows with a total number of 1092 heads. On the basis of the database «SELEX» for the period from 2001 to 2017, the following indicators were studied: milk yield, mass fraction of fat, milk fat, rate of lactation, live weight, age of the first insemination and first calving, the duration of the service period, the insemination index. It is found that during 15 years crossbreeding with the Holstein breed had an influence on the productive performance of Yaroslavl cattle. Milk yield in high-blooded animals increased by 2190,4 kg, the mass fraction of fat in milk decreased by 0,14%, the rate of milk flow increased by 1,12 kg/min. The live weight of heifers increased at the first insemination by 60,3 kg, the age at the first insemination and the first calving decreased by 9,6 and 8,7 months. The duration of the service period for the herd increased by 65 days, for 62,2% of the livestock duration of the service period was 90 days. The insemination index of the replacement heifers and cows increased by 1,10 and 1,08. Consequently, Holsteinization of Yaroslavl cattle leads to significant changes in the productive and reproductive qualities of Yaroslavl cattle both in the direction of their improvement and deterioration.

Keywords: cows, heifers, Yaroslavl breed, Holstein breed, milk productivity, reproductive qualities.

Лапина Марина Николаевна, к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории скотоводства ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, т. (8652) 71-57-78. E-mail: skotovodstvo-sniizhk.lapina@yandex.ru.

Ковалева Галина Петровна, к.с.-х.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории скотоводства ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, т. (8652) 71-57-78. E-mail: skotovodstvo-sniizhk@yandex.ru.

Сулыга Наталья Владимировна, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории скотоводства ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, т. (8652) 71-57-78. E-mail: natadi80@mail.ru.

Витол Владимир Адольфович, к.с.-х.н., старший научный сотрудник лаборатории скотоводства ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, т. (8652) 71-57-78. E-mail: skotovodstvo-sniizhk@yandex.ru.

Marina Nikolaevna Latina, Cand.Biol.Sci., lead researcher at the laboratory of cattle breeding, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 355017, Stavropol, 15 Zootekhnicheskyy lane, tel. (8652) 71-57-78. E-mail: skotovodstvo-sniizhk.lapina@yandex.ru.

Galina Petrovna Kovalyova, Cand.Agr.Sci., associate professor, lead researcher at the laboratory of cattle breeding, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 355017, Stavropol, 15 Zootekhnicheskyy lane, tel. (8652) 71-57-78. E-mail: skotovodstvo-sniizhk@yandex.ru.

Natalia Vladimirovna Sulyga, Cand.Biol.Sci., lead researcher at the laboratory of cattle breeding, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 355017, Stavropol, 15 Zootekhnicheskyy lane, tel. (8652) 71-57-78. E-mail: natadi80@mail.ru.

Vladimir Adolfovich Vitol, Cand.Agr.Sci., lead researcher at the laboratory of cattle breeding, FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Agrarian Centre». 355017, Stavropol, 15 Zootekhnicheskyy lane, tel. (8652) 71-57-78. E-mail: skotovodstvo-sniizhk@yandex.ru.

УДК 636.52/58.087.72

Псхациева З.В., Юрина Н.А., Каиров В.Р.

СОРБЕНТЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Изучение воздействия кормовых добавок с сорбционными свойствами на организм сельскохозяйственной птицы весьма актуально, так как в условиях усиленного антропогенного влияния необходимо применять кормовые средства, которые помогут вывести из организма животных токсичные вещества и в итоге получить качественную и экологически безопасную продукцию. Исследования по применению сорбентов различного происхождения в кормлении цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» проводились в условиях птицефабрики Пригородного района РСО–Алания. Исследования по кормлению проводились по следующей схеме: контрольная группа получала основной рацион (ОР); вторая группа опыта – ОР + бентонит в свободном доступе; третья группа – ОР + «Ковелос-Сорб» 0,1 % от массы корма. По итогам проведенных испытаний было установлено, что скармливание изучаемых кормовых добавок способствует повышению интенсивности роста молодняка птицы на 8,0-9,4 % по сравнению с контролем. При этом среднесуточный прирост в опытных группах также был выше контрольного показателя соответственно на 9,4 и 8,0 %. Сохранность поголовья была одинаковой во всех группах. Затраты кормов на 1 кг прироста были ниже в опытных группах на 4,8-5,9 %. Результаты биохимических исследований сыворотки крови показали, что содержание общего белка находилось в пределах нормы, но его количество было достоверно больше ($P < 0,05$) на 2,3-2,5 % во второй и третьей группах относительно первой группы. Число колониеобразующих единиц молочнокислых бактерий в содержимом слепых отростков кишечника увеличилось на 17,5-31,3 %, при этом снизилось содержание тяжелых металлов в мышечной ткани птицы – 16,7-60,0 %.

Ключевые слова: *цыплята-бройлеры, сорбенты, живая масса, валовой прирост, затраты кормов.*

Введение. Важнейшая задача агропромышленного комплекса – это повышение уровня производства продукции животноводства. Увеличение производства мясной продукции может быть достигнуто снижением конверсии на производство 1 кг продукции [4-7, 10].

Содержание солей тяжелых металлов в питьевой воде, по данным некоторых авторов, на животноводческих фермах РСО–Алания превышает ПДК в несколько раз: цинка – в 3-6 раз, меди – в 5 раз, кадмия – в 2-5 раз, свинца – в 3-5 раз [8, 9].

Сорбенты эффективно выводят соли тяжелых металлов из организма животных, не допуская их попадания в конечную продукцию [1, 8, 9].

Учитывая тяжелое экологическое состояние окружающей среды, в частности, весьма актуально изучение воздействия различных кормовых добавок с сорбционными свойствами на способность выводить токсичные вещества из организма птицы и увеличивать приросты живой массы.

В последнее время все чаще бентонитовые глины часто используются в качестве сорбентов для сельскохозяйственных животных и птицы [1].

Синтетические сорбенты обладают свойствами связывать токсины различного происхождения, при этом витамины и аминокислоты корма остаются нетронутыми, а токсины полностью выводятся из организма [3, 5, 8].

Целью проведенных исследований является сравнительная характеристика использования сорбентов различного (природного и синтетического) происхождения в кормлении цыплят-бройлеров.

Объекты и методы исследований. Опыт проводили на птицефабрике АО «Михайловская» РСО-Алания. Цыплят кросса «Кобб-500» содержали в клеточных батареях КБУ-3 со свободным доступом к воде и кормосмеси. Условия содержания соответствовали рекомендуемым параметрам.

Исследования по кормлению проводились по следующей схеме: контрольная группа получала основной рацион (ОР); вторая группа опыта – ОР + бентонит в свободном доступе; третья группа – ОР + «Ковелос-Сорб» 0,1 % от массы корма.

В исследованиях использовалась глина с восточной окраины с. Заманкул Правобережного района РСО-Алания. По минеральному составу бентонитовая глина Заманкульского месторождения отличается от других цеолитоподобных глин меньшим содержанием оксида железа и оксида серы.

«Ковелос-Сорб» (ООО «Экокремний») – это диоксид кремния (SiO_2) высокой чистоты, который получен синтетическим путем. Порошок белого цвета, не имеющий ни вкуса, ни запаха, является сорбентом токсинов, тяжелых металлов.

Кормление птицы осуществлялось в соответствии с «Рекомендациями по кормлению сельскохозяйственной птицы (ВНИТИП, 2004) [2].

Комбикорма готовили непосредственно в кормоцехе хозяйства. Зерновая часть рациона была представлена кукурузой (от 45 до 50 %) и пшеницей (9–10 %). Основой для балансирования рациона по протеину являлись рыбная мука (5–6 %), дрожжи кормовые (1–4 %), шрот соевый (7,5–11 %), жмых подсолнечный (13–12 %). Компонентами минеральной части рациона были помимо всех других ингредиентов костная мука и известняк.

При этом ежедневно учитывали количество потребленного одним цыпленком бентонита из специальных кормушек для подкормок. В среднем за весь период исследования на одного цыпленка-бройлера было потреблено 25,9 г бентонита, или 0,6 г на голову в сутки. В течение опыта проводили взвешивание птицы в начале и конце опыта.

Кровь подвергли биохимическому анализу в Республиканской ветеринарной лаборатории (г. Владикавказ). Изучали содержание общего белка и его фракций на рефрактометре ИРФ – 22.

Спектральный анализ на содержание тяжелых металлов в гомогенате мышечной ткани цыплят проводился в лаборатории НИИ «Агротехнология» при Горском ГАУ атомно-адсорбционным методом (ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов).

Для исследований микробиоценоза содержимого кишечника цыплят-бройлеров были проведены бактериологические исследования с использованием мясопептонного бульона, среды Кесслера, Эндо, Плоскирева, сред Гиса и окраска мазков по Граму. Определено среднее число выросших колоний в трех параллельных чашках Петри из одного и того же разведения - КОЕ (колониеобразующих единиц).

Результаты и их обсуждение. Показателями эффективности воздействия кормовых добавок на организм цыплят-бройлеров являются сохранность поголовья, скорость роста, а также затраты корма на 1 кг прироста живой массы.

Установлено, что живая масса цыплят-бройлеров имела тенденцию к увеличению в группах, где использовали сорбенты. Так, живая масса в контрольной группе на 42 день опыта равнялась $2240,5 \pm 5,3$ г; во второй группе – $2447,6 \pm 6,1$ г, что на 9,2 % выше контроля; и в третьей – $2418,8 \pm 6,8$, что на 7,8 %, превысило контрольное значение. При этом среднесуточный прирост в этих группах был выше контрольного показателя соответственно на 9,4 и 8,0 %. Сохранность поголовья была одинаковой во всех группах и находилась на уровне 98,0 %. Затраты кормов на 1 кг прироста в контроле были равны 1,88 кг, а во второй и третьей опытной группе снизились на 5,9 и 4,8 % соответственно.

Результаты биохимических исследований сыворотки крови показали, что содержание общего белка в контроле составило $75,0 \pm 0,6$ г/л, во второй и третьей группах опыта достоверно возросло – $76,9 \pm 0,3$ и $76,7 \pm 0,3$ г/л ($P < 0,05$), что на 2,3-2,5 % превысило значение первой контрольной группы. Содержание альбуминов в опытных группах практически не отличалось между группами. Количество γ -глобулинов, защитных белков иммунной системы в опытных группах имело тенденцию к повышению на 1,2-2,1 %.

Для исследования кишечной микрофлоры было исследовано содержимое слепых отростков тонкого отдела кишечника цыплят-бройлеров.

Количество энтерококков в первой группе было $6,8 \times 10^7$ КОЕ/г, во второй чуть меньше – $6,8 \times 10^7$ КОЕ/г, а в третьей достоверно снизилось и составило $5,9 \times 10^7$ КОЕ/г ($P \leq 0,01$).

Такая же тенденция прослеживается и по содержанию стафилококков, а именно ее содержание в первой группе составило $2,1 \times 10^4$ КОЕ/г, во второй $1,5 \times 10^4$ КОЕ/г, в третьей их количество оказалось достоверно ниже – $1,3 \times 10^4$ КОЕ/г.

Содержание кишечной палочки оказалось достоверно ниже в обеих группах опыта – $6,6 \times 10^7$ КОЕ/г ($P \leq 0,05$) и $5,4 \times 10^7$ КОЕ/г ($P \leq 0,001$) соответственно, тогда как в контроле этот показатель находился на уровне $7,5 \times 10^7$ КОЕ/г.

На фоне этого количество молочнокислых бактерий достоверно увеличилось в опытных группах – $4,0 \times 10^7$ КОЕ/г ($P \leq 0,05$) и $4,8 \times 10^7$ КОЕ/г ($P \leq 0,001$) соответственно. В контрольной группе этот показатель был равен $3,3 \times 10^7$ КОЕ/г.

Содержание цинка в мышцах птицы контрольной группы составило $30,0 \pm 0,6$ мг/кг, во второй и третьей группах было достоверно меньше на 16,7 и 18,3 % ($P \leq 0,001$) соответственно. Кадмий в мышечной ткани цыплят первой группы присутствовал в количестве $0,08 \pm 0,003$ мг/кг, а в опытных группах достоверно снизился относительно первой группы на 60,0 % ($P \leq 0,01$). Такая же тенденция наблюдалась и по содержанию свинца в мясе бройлеров: в контроле его содержание было равно $0,95 \pm 0,08$ мг/кг, а в опытных группах его достоверно снижалось 26,3 и 27,4 % ($P \leq 0,01$).

Выводы

На основании полученных результатов следует, что применение сорбентов как природного (бен-тонит в свободном доступе), так и синтетического происхождения («Ковелос-Сорб» 0,1 % от массы корма) оказывает положительное влияние на скорость роста птицы, развитие микрофлоры кишечника и санитарно-гигиенические показатели мяса цыплят-бройлеров.

Литература

1. Гулюшин, С. Какой сорбент лучше? / С. Гулюшин, В. Ковалев // Птицеводство. – 2009. – №11. – С. 41–43.
2. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / ВНИТИП: Под общей редакцией В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2004. – 42 с.
3. Овсепьян В.А. Диоксид кремния в кормлении цыплят мясного направления продуктивности / В.А. Овсепьян, С.И. Кононенко, И.Р. Тлецерук [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т.52. №3. – С. 62-67.
4. 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.
5. Темираев В.Х. Увеличение продуктивности и улучшение качества продукции свиноводства путем повышения эффективности использования кормов / В.Х. Темираев. - Владикавказ: Изд-во им. Гасиева, 2002. – 137 с.
6. Тлецерук И.Р. Нетрадиционный источник питания птицы / И.Р. Тлецерук // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №2. – С. 50–53.
7. Щербатов В.И. Качество перепелиных яиц / В.И. Щербатов, К.Н. Бачина, С. Хурэлчулуун [и др.] / В сборнике: Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. – 2017. – С. 249–252.

8. Pskhatsieva, Z.V. Biologically Active Feed Additive in Feeding of Young Pigs / S.I. Kononenko, M.P. Semenenko, D.V. Osepchuk [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – November–December 2018. – № 9(6). – P. 535–539.

9. Tsogoeva, F.N., Way to Increase Digestibility and Accessibility of Mixed Feed Nutrients Through Antioxidants and Probiotic Supplementation / N.A. Yurina, D.A. Yurin, M.K. Kozhokov [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Т. 10. – № 5. – С. 1192–1194.

10. Yurina, N.A. Natural Feed Additive in Rations of Laying Hens / S.I. Kononenko, A.B. Vlasov, A.A. Danilova [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Т. 10. – № 7. – С. 1860–1862.

Z.V. Pskhatsieva, N.A. Yurina, V.R. Kairov. SORBENTS OF DIFFERENT ORIGIN IN MIXED FEEDS FOR BROILER CHICKENS.

To study the impact of feed additives with sorption properties on the body of poultry is very important, since in conditions of enhanced anthropogenic influence it is necessary to use feed products that will help to remove toxic substances from the body of animals and eventually obtain high-quality and environmentally safe products. Research on the use of sorbents of different origin in the feeding of chickens-broilers «Cobb-500» was conducted on a poultry farm in Prigorodny district, North Ossetia–Alania. Studies on feeding was carried out as follows: the control group received the basic diet (BD); the second group of the experiment – BD + bentonite in the free access; the third group – BD + «Covelos-Sorb» 0,1% by feed weight. According to the results of the experiments, it was found that feeding of the studied feed additives contributes to an increase in the intensity of young birds growth by 8,0-9,4 % compared to the control. At the same time, the average daily gain in the experimental groups was also 9,4 and 8,0 % higher than the control indicator. Livestock safety was the same in all groups. Feed costs per 1 kg of gain were lower in the experimental groups by 4,8-5,9 %. The results of biochemical studies of blood serum showed that the total protein content was within normal limits, but its amount was significantly higher ($P < 0,05$) by 2,3-2,5 % in the second and third groups, relative to the first group. The number of colony-forming units of lactic acid bacteria in the cecum content increased by 17,5-31,3 %, while the content of heavy metals in the muscle tissue of poultry decreased by 16,7-60,0 %.

Keywords: broiler chickens, sorbents, live weight, gross gain, feed costs.

Пехацьева Земфира Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры биологии Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: zzz-ppp432@mail.ru.

Юрина Наталья Александровна, д.с.-х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии». 350055, г. Краснодар, п. Знаменский, ул. Первомайская, 4. E-mail: naden8277@mail.ru.

Каиров Валерий Рамазанович, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой товароведения и экспертизы товаров Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37; старший научный сотрудник ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства, ВНИЦ РАН, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1, т. (8672) 53-75-28. E-mail: ggau-dis-zoo@mail.ru.

Zemfira Vladimirovna Pskhatsieva, Cand.Agr.Sci., associate professor at the Department of Biology, FSBEI «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str. E-mail: zzz-ppp432@mail.ru.

Natalia Aleksandrovna Yurina, Dr.Agr.Sci., lead researcher at the laboratory of Feeding and physiology of farm animals, FSBSI «Krasnodar scientific centre for animal science and veterinary science». 350055, Krasnodar, Znamensky vil., 4 Pervomayskaya str. E-mail: naden8277@mail.ru.

Valery Ramazanovich Kairov, Dr.Agr.Sci., Professor, head of the Department of Commodity research and goods examination, FSBEI «Gorsky State Agrarian University». 362040, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 37 Kirov str.; senior researcher, FSBSI «North Caucasus Research Institute of Mountain and Piedmont Agriculture, Vladikavkaz Scientific Center of Russian Academy of Science, Mikhailovskoe vil., 1 Williams str., tel. (8672) 53-75-28. E-mail: ggau-dis-zoo@mail.ru.



ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.087.72 – 619.615.9

Чеходарида Ф.Н., Апостолиди К.Ю., Персаев Ч.Р., Персаева Н.С.

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПЕРСИКОВОЙ МАЗИ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Приготовление мазей из лекарственных трав для лечения животных с хирургической патологией является актуальной. Определение острой и хронической токсичности проводили на белых крысах, местно-раздражающее действие на кроликах проводилось на базе лаборатории кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства Горского ГАУ. Токсическую оценку персиковой мази в опыте определяли при однократном пероральном введении белым крысам по методике Deishman and Leblanc (1943). Опытной группе крыс вводили внутривентрикулярно в дозах 0,42 г/кг и 7,1 г/кг массы тела. Препарат разводили дистиллированной водой до объема 2 мл и с помощью шприца с резиновой трубкой ее вводили крысам. Контрольной группе белых крыс вводили 2 мл дистиллированной воды. Установлено, что введение персиковой мази в желудок белых крыс в дозах от 420 до 7100 мг/кг массы тела не вызывало гибели и острой интоксикации животных. Применение персиковой мази внутрь белым крысам в дозе 225-238 г/животное вызывает повышение прироста массы тела на 5,7% по сравнению с контрольными животными – 4,7 %, а также существенных изменений в гематологических и биохимических показателях крови не выявлено. При определении хронической интоксикации установлено, что у крыс выявлены незначительные отличия в психоэмоциональном состоянии. Установлено, что персиковая мазь не обладает местно-раздражающим действием на кожу и слизистой оболочки глаза кроликов.

Ключевые слова: персиковая мазь, аспаратаминоминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, щелочная фосфатаза, токсичность, местно-раздражающее действие, кожа, слизистые оболочки, кролики, белые крысы.

Актуальность темы. В последние годы наиболее широкое применение нашли растения природного происхождения, которые имеют в своем составе комплекс химических соединений и используются как лекарства. Они оказывают многостороннее действие на организм человека и животного, в них содержатся алколоиды, гликоиды, эфирные масла, фенольные соединения, витамины, макол- и микроэлементы, полисахариды, которые являются источниками разработки новых лекарственных средств – линиментов, мазей, обладающих высокой лечебной эффективностью. Препараты с лекарственными травами более доступны, дешевле и безвредны для организма человека и животных, благодаря чему могут использоваться более продолжительное время без побочных действий [1, 2, 3].

Препараты с лекарственными травами не токсичны для животных, не обладают мутагенной органотропной и фармако-токсичной опасности при их применении для лечения случайных инфицированных ран у животных [4, 5].

Материалы и методы исследований. Определение острой и хронической токсичности, проводили на белых крысах массой тела 180-200 г, местно-раздражающего действия на кроликах массой тела 3,2 кг.

Токсическую оценку персиковой мази в остром опыте определяли при однократном пероральном введении белым крысам по методике Deishman и Leblanc (1943). Для этого было сформировано две подопытные группы крыс (контрольная и опытная) по 6 здоровых крыс в каждой группе. Белые крысы были массой тела 170-180 грамм, находились в клетках в одинаковых условиях содержания и кормления. За 6 часов до введения персиковой мази кормление и поение водой прекращали. Персиковую мазь опытной группе крыс вводили внутривентрикулярно в дозах 0,42 г/кг и 7,1 г/кг массы тела. Препарат разводили дистиллированной водой до объема 2 мл и с помощью шприца с резиновой трубкой ее вводили крысам.

Контрольной группе белых крыс вводили 2 мл дистиллированной воды. Результаты опыта представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Определение острой токсичности персиковой мази на белых крысах

n=6

№ п/п	Масса тела, г	Доза, г/кг	Доза на животное, г	
1	170	0,94	0,18	Видимая реакция на введение отсутствует, общее состояние в норме, гибели животных нет
2	172	1,4	0,24	
3	174	2,8	0,36	
4	176	3,2	0,55	Кратковременное (до 30 мин) угнетение, связанное с поведенческой реакцией, в дальнейшем отклонений нет
5	178	4,7	0,83	Кратковременное (до 45 мин) угнетение, связанное с поведенческой реакцией, в дальнейшем отклонений нет. Гибели животных нет
6	180	7,1	1,87	Кратковременное (до 60 мин)

За крысами осуществлялось наблюдение через 1, 2, 3, 6, 12 часов, после 2 раза в день. При этом проводили регистрацию выживаемости, клинических признаков, двигательной активности, тактильной чувствительности, поедаемости корма, отправления физиологических функций, рефлексов и изменения массы тела.

Результаты исследований и их обсуждение. При введении персиковой мази в больших дозах 3,2 г/кг, 4,7 г/кг и 7,1 г/кг массы тела наблюдали кратковременные манипуляции от 30 мин до 60 мин. При двухнедельном наблюдении за крысами у опытной группы и контрольной группы не наблюдалось снижение массы тела. Животные охотно поедали корм и нормально передвигались по клетке. При проведении опыта среднюю дозу LD_{50} для лабораторных крыс не удалось определить, так, при всех испытываемых дозах гибель животных не наблюдалась.

Хроническая токсичность. Изучение хронической токсичности персиковой мази было проведено на белых крысах. Было отобрано 24 крысы с массой тела $225,5 \pm 2,4$ г, которые были разделены на 4 исследуемые группы – по 6 крыс в каждой.

Так как LD_{50} не была установлена при острой токсичности у крыс, то была выбрана максимальная доза 10400 мг/кг.

Принимая во внимание невозможность определения доз препарата LD_{50} для определения хронической токсичности были выбраны 3 опытные группы.

Болюсы составили из куриного яичного желтка, дробленой сечки и персиковой мази. Голодным животным опытных групп давали болюсы в течение 30 дней один раз в сутки, контрольной группе болюсы давали без персиковой мази. Через 2 часа давали основной рацион.

В ходе эксперимента гибель крыс не регистрировалась. В течение 2 недель общее состояние крыс опытных групп не отличалось от крыс контрольных. На 3 и 4 недели эксперимента у крыс третьей группы (максимальная дозировка препарата) отмечали снижение двигательной активности по отношению к животным других групп. Изменения цвета, структуры шерстного покрова, а так же

наличие аллопеций не установлены. Нарушения пищеварения и мочеотделения не отмечены. Экспериментально установлено, что при применении персиковой мази в течение 30 дней наблюдался прирост массы тела лабораторных животных: в опытной третьей группы 5,7 %, контрольной – 4,5 %, второй опытной – 1,2 %, в первой опытной группе – 4,7 %.

Таблица 2 – Схема опыта при определении хронической токсичности персиковой мази на лабораторных крысах

n=6

Группы	Доза препарата
I опытная	233,4 мг/ж-е
II опытная	385,5 мг/ж-е
III опытная	484,2 мг/ж-е
IV контрольная	Болюсы, без действующего вещества и в том же режиме дозирования

Таблица 3 – Динамика массы тела лабораторных крыс при определении хронической токсичности персиковой мази

n=6

Группы	Масса тела, (г)		
	ФОН	конец опыта	прирост массы тела за период опыта, %
I опытная	220,5±3,6	116,5±2,4	-4,7
II опытная	220,0±2,4	224±5,2	+1,2
III опытная	225,0±2,6	238±5,1	+5,7
IV контрольная	226,0±3,2	236,0±2,8	+4,5

Из таблицы видно, что в начале опыта и в конце опыта прирост массы тела у третьей опытной группы составил 5,7%, у контрольной группы – 4,5%, тогда как у первой опытной группы – 4,7 %, второй опытной группы – 1,2 %.

Следовательно, применение препарата в дозе 225 – 238 г повышает прирост массы тела на 5,7%. Учитывали поведенческие реакции белых крыс в хроническом эксперименте (n=6).

Таблица 4 – Поведенческие реакции белых крыс в хроническом эксперименте

n=6

Показатели	Группы			
	I опытная	II опытная	III опытная	IV контрольная
Время обнюхивания, с	130,5±3,2	132,0±4,8	134,5±5,0	135,6±3,5
Горизонтальная активность	3,5±0,8	6,8±0,4	7,0±0,6	7,2±0,5
Вертикальная активность	5,5±0,6	8,0±0,8	9,0±0,6	8,6±0,3
Заглядывания, шт.	2,2±0,04	3,0±0,05	3,4±0,02	3,4±0,04

Выявлены небольшие психоэмоциональные изменения у животных первой опытной группы.

В конце опыта у пяти животных из каждой группы брали кровь для гематологических и биохимических исследований.

По результатам анализа данных исследований установлено, что при применении персиковой мази в большой дозе (466,7 мг/животное) выявлено увеличение сегментоядерных нейтрофилов, что проявилось «Сдвигом ядра вправо» лейкоцитарной формулы. При этом произошло снижение содержания лимфоцитов (лимфопения), все изменения носили достоверный характер по сравнению с контролем.

В этой же опытной группе крыс после 30-дневного введения персиковой мази выявлено достоверное уменьшение количества тромбоцитов и повышение уровня гематокрита на 25,8 % по сравнению с контролем.

Таблица 5 – Гематологические показатели лабораторных крыс при применении персиковой мази в хроническом эксперименте

n=5

Показатели	Группы				Норма
	I опытная	II опытная	III опытная	IV контрольная	
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,00±0,36	7,10±0,42	6,0±0,28	6,8±0,64	6,2-11,0
Гемоглобин, г/л	150,2±5,4	148,0±4,2	136,2±5,2	134,0±4,8	120-180
Гематокрит, %	42,8±1,36*	38,0±0,62	35,4±1,14	34,0±1,36	23-55
Ср. объем эритроц. Фл	50,0±2,16	48,6±0,92	47,0±0,88	47,4±1,24	37-50,0
Среднее сод-е гемоглобина в эритроците, пг	18,0±0,14	19,0±0,18	18,0±0,22	18,8±0,20	16,4-19,4
Тромбоциты, $10^9/л$	82,0±3,2*	400,0±4,8	418±5,0	422±1,2	200-600
СОЭ эритроцитов, мм/ч	1,2±0,04	2,8±0,08	2,2±0,02	1,8±0,02	1-6
Лейкоциты, $10^9/л$	13,5±0,64*	8,8±0,46	10,0±0,56	9,8±0,64	8,0-23,0
Эозинофилы, %	4,0±0,04	3,0±0,14	2,0±0,12	1,5±0,32	1-5
Палочкоядерные нейтрофилы, %	3,2±0,18	3,8±0,14	2,6±0,16	3,6±0,12	1-4
Сегментоядерные нейтрофилы, %	25,0±0,12*	28,0±1,58	30,0±1,14	29,0±0,46	20-35
Лимфоциты, %	26,0±1,12*	65,0±2,0	65,2±0,98	66,0±1,42	55-75
Моноциты, %	2,2±0,04	1,6±0,02	2,0±0,06	1,4±0,04	1-5

Примечание: * $p \leq 0,05$.

Во второй и третьей опытной группе существенных изменений в показателях крови не выявлены. Следовательно, у этих животных нарушения в организме не выявлены.

Таблица 6 – Гематологические показатели лабораторных крыс при применении персиковой мази в хроническом эксперименте

n=5

Показатели	Группы			
	I опытная	II опытная	III опытная	контрольная
Общий белок, г/л	78,8±4,5	76,0±3,6	82,0±3,4	81,0±4,2
Глюкоза, мм/л	18,0±0,6	16,8±0,8	17,0±0,4	16,8±1,4
Мочевина, мм/л	6,4±0,30*	10,5±0,2	9,0±0,3	9,2±0,2
Холестерин, мм/л	1,6±0,2	1,8±0,04	1,7±0,02	1,8±0,04
АсАТ-Ед/л	202,0±3,10*	88,0±2,4	94,0±2,8	82,0±1,4
АлАТ-Ед/л	153,0±2,8*	36,6±2,4	29,0±0,96	33,0±0,98
Щелоч. фосф., Ед/л	1008±10,2*	688,0±8,8	580,4±7,0	766,0±5,2
Кальций, мм/л	3,4±0,2	2,6±0,3	3,0±0,4	2,6±0,2
Фосфор неорг., мм/л	3,5±0,2	2,8±0,1	3,0±0,2	3,4±0,4
Креатинин, мм/л	36,8±0,2	36,0±0,4	37,0±0,3	37,0±0,4

Примечание: * $p \leq 0,05$.

Из таблицы видно, что в первой опытной группе содержание общего белка снижено на 2,7%, мочевины – на 30,0%, холестерина – 11 %, по сравнению со второй и третьей опытной группой и

контролем, содержание АсАТ, АлАТ и ЩФ повысилось на 146,0%; 36,3 %, 31,5 % соответственно по сравнению с контролем.

Следовательно, в первой опытной группе разница с контролем на содержание аспаратаминотрансферазы составила 2,4 раза, а в уровне аланинаминотрансферазы в 4,5 раза ($p \leq 0,05$).

Достоверное увеличение щелочной фосфатазы свидетельствует о снижении содержания холестерина.

У крыс, получивших персиковую мазь в медицинских дозах, концентрация изучаемых показателей отличалась от показателей контрольной группы.

Таким образом, применение персиковой мази внутрь лабораторным животным в токсических дозах (466,7 мг/ж-ое) в максимальной дозе приводит к развитию сдвигов в гематологических и биохимических показателях в организме животных. У животных, которым применяли малые дозы, изменения не установлены.

Местно-раздражающее действие персиковой мази исследовали на кроликах путем аппликаций на кожу, а также конъюнктивальной пробой.

Местно-раздражающее действие на коже проводили на кроликах с массой тела 3,2 кг. Животные были разделены на две группы (контрольная и опытная) по 3 кролика в каждой группе. До начала опыта во всех группах выстригали шерсть на участке размером 10×10 см. Затем на участок опытной группы кроликов наносили персиковую мазь, равномерно распределяя ее по всей поверхности. Животным контрольной группы на кожу наносили ланолиновое масло. Результат оценивали через 3-е суток после нанесения. Оценку местно-раздражающего действия персиковой мази проводили по следующей классификации (табл. 7).

Таблица 7 – Классификация раздражающего действия персиковой мази на кожу

n=3

Классы	Средний суммарный балл выраженности эритемы и отека	Выраженность раздражающего действия
0	0	Отсутствие раздражающего действия
1	0,1-2,0	Слабое раздражающее действие
2	2,1-4,0	Умеренно раздражающее действие
3	4,1-6,0	Выраженное раздражающее действие
4	6,1-8,0	Резко выраженное раздражающее действие

По результатам полученных данных установлено, что у контрольной и опытной групп кроликов изменения на коже не отмечены, отеки и утолщения кожной складки отсутствовали.

Таблица 8 – Классификация эритемы кожи кроликов

n=3

Интенсивность эритемы визуально	Оценка в баллах
Отсутствие эритемы	0
Слабая, едва заметная	1
Умеренно выраженная	2
Выраженная	3
Резко выраженная	4

Во втором опыте определяли раздражающее действие персиковой мази на слизистой оболочке глаза, нанося мазь во внутренний угол правого глаза. Левый служил контролем. Опыт проводили на 3 кроликах. Реакцию наблюдали в течение 6 дней и оценивали в баллах. Баллы суммировались, оценка проводилась по выраженности раздражающего действия мази на глаз, по соответствующей классификации, которая включает 5 классов опасности.

Таблица 9 – Оценка раздражающего действия персиковой мази на конъюнктиву век и роговицы
n=3

Выраженность раздражающего действия	Средний суммарный балл	Класс опасности	Оценка состояния глаза животных
Резко выраженное	Более 1	1	-
Выраженное	7-10	2	-
Умеренно	4-6	3	-
Слабое	1-3	4	+
Отсутствие	0	5	-

По результатам полученных данных установлено, что при нанесении персиковой мази на конъюнктиву глаза через 1-2 минуты животные начали проявлять беспокойство, проявляя попытки расчесать глаз. В дальнейшем изменения конъюнктивы глаза не выявлены. Суммарный балл составил от 1 до 3 (слабо выраженность раздражающего действия). Таким образом, результаты токсикологической оценки персиковой мази свидетельствуют, что при однократном внутрижелудочном введении лабораторным животным персиковой мази от 420 до 10400 мг/кг, а также при нанесении на кожу и слизистую оболочку глаз раздражение не наблюдалось.

Следовательно, персиковая мазь соответствует ГОСТ 12.1.007-76 и относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные).

Выводы

1. Установлено, что введение персиковой мази в желудок белых крыс в дозах от 420 до 7100 мг/кг массы тела не вызывало гибели и острой интоксикации животных, не влияло отрицательно на их общее состояние и поведение, крысы охотно поедали корм.
2. Применение персиковой мази внутрь белым крысам в дозе 225-238 г/животное вызывает повышение прироста массы тела на 5,7% по сравнению с контрольными животными – 4,7 %, а также существенных изменений в гематологических и биохимических показателях крови не выявлено.
3. Результаты токсикологической оценки персиковой мази не выявили хронической токсичности местно-раздражающего действия на кожу и на слизистую оболочку глаза кроликов. Персиковая мазь соответствует ГОСТ 12.1.007-76 и относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные).

Литература

1. Леонтьев Л.Б. Применение препарата фококарбон для профилактики нарушения обмена веществ, родовых и послеродовых заболеваний коров: автореф. дисс. канд. ветеринарных наук.– Казань, 2000. – 29 с.
2. Измайлова, А.Ф. Антитоксические свойства нового производного перимидина / А.Ф. Измайлова, И.Р. Кинтетова, Е.Н. Сквородин // Ветеринария. – 2006. - №9. – С.43-45.
3. Беркович А.Н. Антиоксидантные свойства нового ветеринарного препарата, содержащего гуминовые вещества лигфола / А.Н. Беркович // Сборник радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: Межд. науч.-практ. конф. 21-23 сентября 2004. – Воронеж, 2004. – С.174-179.
4. Белов А.Е. Местно-раздражающие свойства 9-ОДК / А.Е. Белов, А.Ф. Исмаилов, Г.Ю. Ишмуратов // Матер. II съезда фармакологов и токсикологов России: Совр. пробл. ветеринарной фармакологии и токсикологии. – Казань: ФЦТРБ – ВНИВИ, 2009. – С.209-211.
5. Коротков А.В. Оценка раздражающих и алергизирующих свойств спиртового раствора хлорфилланта *in vitro* на кроликах. Его антимикробная активность на некоторую патогенную микрофлору / А.В. Коротков, Э.К. Папаян // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т.50. №2. – С. 165-169.

F.N. Chekhodaridi, K.Yu. Apostolidi, CH.R. Persaev, N.S. Persaeva. STUDY OF ACUTE AND CHRONIC TOXICITY OF PEACH OINTMENT ON LABORATORY ANIMALS.

Preparation of medicinal herbal ointments for the treatment of animals with surgical pathology is relevant. Determination of acute and chronic toxicity was performed on white rats, local irritant effect on rabbits was carried out at the laboratory of the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, of Gorsky SAU. Toxicity of peach ointment in the experiment was evaluated by a single oral administration to white rats by Deishman and Leblanc method (1943). The experimental group of rats was administered intragastrically at doses of 0,42 g/kg and 7,1 g/kg body weight. The preparation was diluted with distilled water to a volume of 2 ml and administered to rats by means of syringe with a rubber tube. The control group of white rats was administered 2 ml of distilled water. It was found that the introduction of peach ointment into the stomach of white rats at doses from 420 to 7100 mg/kg body weight did not cause death and acute intoxication of animals. The oral use of peach ointment for white rats at a dose of 225-238 g/animal causes an increase in body weight gain by 5,7% compared to control animals – 4,7 %, as well as significant changes in blood hematological and biochemical parameters were not revealed. When determining chronic intoxication it is found that rats had insignificant differences in the emotional state. It is established that peach ointment does not have a locally irritating effect on the rabbits' skin and mucous membrane of the eye.

Keywords: peach ointment, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, alkaline alkaline phosphatase, toxicity, local irritating effect on the skin, mucous membranes, rabbits, white rats.

Чеходариди Федор Николаевич, д.в.н., профессор кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

Апостоледи Константин Юрьевич, аспирант кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

Персаев Чермен Русланович, к.в.н., соискатель кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

Персаева Надежда Сергеевна, аспирант кафедры ВСЭ, хирургии и акушерства Горского ГАУ. 362040, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.

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.

Konstantin Yuryevich Apostolidi, postgraduate student 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 for a degree 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.

Nadezhda Sergeevna Persaeva, postgraduate student at the Department of Veterinary-sanitary examination, surgery and cyesiology, FSBEI HE «Gorsky State Agrarian University». 362040, Vladikavkaz, 37 Kirov str., tel. (8672) 53-10-65. E-mail: ggau.vet@mail.ru.





УДК 615.32

Газзаева А.А., Хмелевская А.В., Черчесова С.К.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА
ЯГОД БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ (SUMBUCUS NIGRA L.)**

Актуальность изучаемой проблемы обусловлена тем, что в ягодах бузины черной в больших концентрациях содержатся фенольные вещества, главным образом антоцианы, которые обладают рядом уникальных полезных свойств, в том числе являются природным антиоксидантом, детоксикантом. На территории Дигорского района РСО–Алания провели сбор ягод бузины черной. В условиях лаборатории технологии отрасли ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова» были отобраны средние пробы ягод бузины черной, которые впоследствии подверглись химическому анализу по общепринятым методикам. При оценке биохимического состава отмечено высокое содержание в составе ягод бузины черной таких нутриентов, как лимонная кислота – 0,95-1,01%, янтарная кислота – 0,16-0,20%, пектиновые вещества – 0,21-0,25%. Общее содержание фенольных веществ составило 788,3-828,3 мг/100 г. Среди веществ фенольной природы преобладают антоцианы 742,7 мг/100 г и флавоны – 66,0 мг/100 г. Минеральный состав ягод бузины черной: калий 370,9-389,1 мг/100г, кальций 23,0-33,0 мг/100 г, магний 24,0-25,4 мг/100 г. Благодаря наличию данных пищевых веществ, продукты переработки ягод бузины черной могут быть использованы в качестве натурального биокорректора.

Ключевые слова: ягоды бузины черной, фенольные вещества, антоцианы, антиоксидантные свойства, биокорректор.

Введение. На территории РСО–Алания в условиях естественных фитоценозов произрастает более 2300 видов растений, многие из которых используются в пищевых и лекарственных целях [1, 2].

В последние годы возрос интерес к дикорастущим ягодам, продукты, переработки которых в виде соков, порошков, экстрактов можно использовать в качестве обогащающих добавок [3]. Ягоды являются источником физиологически активных соединений, многие из которых обладают антиоксидантной активностью.

Известно об активном культивировании бузины в Германии, Польше, США и др. [4]. Семейство бузиновые Sumbucaceae Votsch ex Bork. Охватывает 3 рода и 18 видов. На территории Центрального Кавказа распространена бузина черная (*Sumbucus nigra* L.) и бузина травянистая (*Sumbucus bulus* L.). Зрелые плоды бузины черной используют благодаря антиоксидантным, противовоспалительным свойствам [5].

Целью настоящей работы явилось изучение биохимического состава ягод бузины черной, произрастающей на территории РСО–Алания.

Материал и методы исследований. Исследованию подвергались образцы ягод бузины черной (*Sambucus nigra* L.), отобранных в августе 2017–2018 гг. согласно общепринятым методикам в Дигорском районе РСО–Алания.

В условиях лаборатории технологии отрасли ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им К.Л. Хетагурова» были отобраны средние пробы ягод бузины черной, которые впоследствии подверглись химическому анализу.

Высушиванием до постоянной массы определяли содержание сухих веществ. Содержание органических кислот определяли ВЭЖХ с применением УФ-детектора при длине волны 254 нм, аскорбиновой кислоты - с применением диодно-матричного детектора при 150 нм. Для определения содержания фенольных веществ также использовали ВЭЖХ. Содержание минеральных, пектиновых веществ – стандартными методами.

Результаты и их обсуждение. Анализ химического состава ягод бузины черной показал, что они содержат значительное количество веществ, обладающих биологической активностью (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание биологически активных веществ в ягодах бузины

Наименование	Содержание в ягодах								
	сухих веществ, % (СВ)	лимонной кислоты, % на СВ	яблочной кислоты, % на СВ	янтарной, % на СВ	глюкозы, % на СВ	фруктозы, % на СВ	пектиновых веществ, % на СВ	аскорбиновой кислоты, мг/100г	фенольных веществ, мг/100г
Бузина черная	18,8 ±0,6	0,98 ±0,1	0,20 ±0,02	0,18 ±0,02	4,20 ±0,2	4,1 ±0,2	0,23 ±0,02	38,4 ±1,0	808,3 ±20,0

Установлено, что в ягодах бузины черной содержится значительное количество моносахаров, из органических кислот доминирует лимонная кислота. Содержится в ягодах и янтарная кислота, являющаяся антиоксидантом, участвующая в обменных реакциях организма человека, обладающая гепатопротекторным, антистрессовым, адаптогенным действием, снижающая образование избыточных количеств холестерина, предотвращающая потерю кальция клетками. Основным показателем, характеризующим антиоксидантные свойства ягод бузины, является содержание веществ фенольной природы – 808,3 мг/100 г, среди которых преобладают антоцианы (цианидин), флавоны (кверцетин) - табл. 2.

Таблица 2 – Содержание фенольных веществ в ягодах бузины черной

Наименование	Содержание, мг/100 г	Процент от общего содержания фенольных веществ, %
Флавоны,	66,0	8,20
в т.ч. кверцетин	65,7	8,16
Антоцианы,	742,3	91,80
в т.ч. цианидин	445,7	55,10

Общее содержание пектиновых веществ составило 0,23 % от массы сухого вещества.

Минеральный состав ягод бузины черной приведен в табл. 3.

Как видно из табл. 3, ягоды бузины черной богаты калием, содержат достаточное количество кальция, фосфора, магния. Потребление 100 г ягод бузины черной обеспечит суточную потребность

в калие на 11,0-15,0% от нормы. Хотя содержание микроэлементов в ягодах бузины черной не велико, но они играют важную роль во всех системах организма человека: марганец входит во многие ферменты, железо участвует в процессах кроветворения, цинк обеспечивает минеральный баланс, медь важна в поддержании состава крови, хром интенсифицирует обмен углеводистых соединений, йод и селен важны в работе эндокринной системы. Потребление 100 г ягод бузины черной обеспечит на 100% потребность организма в микроэлементах.

Таблица 3 – Содержание некоторых макро- и микроэлементов

Наименование	Количество в ягодах бузины черной (<i>Sambucus nigra</i> L.)
Калий, мг/100 г	370,90-389,10
Кальций, мг/100 г	23,00-33,00
Магний, мг/100г	24,00-25,40
Фосфор, мг/100г	49,80-56,80
Натрий, мг/100г	3,40-3,800
Марганец, мг/г	0,24-0,28
Железо, мг/г	2,20-2,40
Цинк, мг/г	0,36-0,34
Медь, мг/г	0,15-0,17
Хром, мг/г	0,015-0,025
Йод, мг/г	0,22-0,26
Селен, мг/г	0,055-0,065

Для обеспечения соответствия показателей безопасности функциональных продуктов с применением ягод бузины черной в качестве натурального биокорректора, определяли показатели безопасности ягод (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели соответствия ягод бузины черной СанПиН

Наименование показателя по СанПиН	Содержание	
	допустимые концентрации, не более	в образце бузины черной
Свинец, мг/кг	0,4	0,15-0,16
Кадмий, мг/кг	0,02	0,005-0,007
Ртуть, мг/кг	0,01	не обнаружена
Медь, мг/кг	5,0	0,18-0,22
Железо, мг/кг	15,0	1,80-3,20
Цинк, мг/кг	5,0	0,38-0,42
Мышьяк, мг/кг	0,1	не обнаружен
Цезий-137, Бк/кг	74	4,70-5,30
Микотоксины, мг/кг	0,05	не обнаружены

Результаты исследований, приведенные в таблице 4, показывают, что ягоды бузины черной, собранные на территории РСО–Алания, являются безопасными и могут использоваться при производстве продуктов в качестве натуральных биокорректоров.

Выводы

Ягоды бузины черной (*Sambucus nigra* L.) в своем составе содержат значительное количество различных биологически активных веществ. Показатели безопасности ягод соответствуют требо-

ваниям СанПиН. Следовательно, ягоды бузины черной, произрастающие на территории РСО–Алания, можно использовать в пищевой промышленности для производства натуральных обогащающих добавок.

Литература

1. Шретер А.И. Лекарственная флора Кавказа / А.И. Шретер. - М.: Медицина, 1979. - С.30-32.
2. Цугкиев Б.Г. Флористический состав травостоя Северо-Осетинского охотничьего хозяйства (СОГООХ) / Б.Г. Цугкиев, А.Л. Комжа, Л.Ч. Гагиева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т.49. №4. - С.371-376.
3. Khmelevskaya A.V. The study of the prospects for the use of wild food and medicinal plants in the Republic of North Ossetia–Alania. / A.V. Khmelevskaya, Karaeva I.T. // Proceedings of the 5 European Conference on Biology and Medical Sciences (March 28, 2015). «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2015. - P.36-41.
4. Хомич Г.П. Зміна вмісту біологічно активних речовин бузины чорної при виробництві соків. / Г.П. Хомич, Л.О. Положишникова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2015. №5(II). – С.62-67.
5. Зильфарова М.Б. Состав и содержание антоцианов плодов *Sambucus Ebulus L.* / М.Б. Зильфарова, Э.Н. Новрузов // Химия растительного сырья. 2017. №1. – С.163-167.

A.A. Gazzaeva, A.V. Khmelevskaya, S.K. Cherchesova. IDENTIFICATION RESULTS OF BLACK ELDER (SAMBUCUS NIGRA L.) BIOCHEMICAL COMPOSITION.

The relevance of the studied problem is due to the fact that black elder berries contain high concentrations of phenolic substances, mainly anthocyanins, which have a number of unique beneficial properties, as well as natural antioxidants and detoxicants. Black elder berrying was performed on the territory of Digorsky district, North Ossetia–Alania. Average samples of black elder berries, which were subsequently subjected to chemical analysis according to the standard practice were selected in the laboratory of the field technology in North-Ossetian state university after K.L. Khetagurov. When assessing the biochemical composition, high content of such nutrients as citric acid – 0,95-1,01%, succinic acid – 0,16-0,20%, pectin – 0,21-0,25% was found in black elder berries. The total content of phenolic substances was 788,3-828,3 mg/100g. Anthocyanins 742,7 mg/100g and flavones – 66,0 mg/100g prevail among the substances of phenolic nature. Mineral composition of black elder berries: potassium 370,9–389,1 mg/100g, calcium 23,0-33,0 mg/100g, magnesium 24,0-25,4 mg/100g. Due to the presence of these nutrients, the derivatives of black elder berries can be used as a natural Bio corrector.

Keywords: black elder berries, phenolic substances, anthocyanins, antioxidant properties, Bio corrector.

Газзаева Алина Александровна, аспирант кафедры товароведения и технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, т. (8672) 33-33-73, доб.226. E-mail: Khmelevskay58@yandex.ru.

Хмелевская Анна Васильевна, к.т.н., доцент кафедры товароведения и технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, т. (8672) 33-33-73, доб. 226. E-mail: Khmelevskay58@yandex.ru.

Черчесова Сусана Константиновна, д.б.н., профессор, зав. кафедрой зоологии и биоэкологии ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, т. (8672) 33-33-73, доб. 226. E-mail: cherchesova@yandex.ru.

Alina Aleksandrovna Gazzaeva, postgraduate at the Department of Commodity research and food technology, FSBEI HE «North Caucasus State University named after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension 226. E-mail: Khmelevskay58@yandex.ru.

Anna Vasilyevna Khmelevskaya, Cand.Tech.Sci., associate professor at the Department of Commodity research and food technology, FSBEI HE «North Caucasus State University named after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension 226. E-mail: Khmelevskay58@yandex.ru.

Susanna Konstantinovna Cherchesova, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of Zoology and bioecology, FSBEI HE «North Caucasus State University named after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension 226. E-mail: cherchesova@yandex.ru.

УДК 635.711

Гусалова М.И., Хмелевская А.В., Черчесова С.К.

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА КРОВАВО-КРАСНОГО (*CRATAESUS SANGUINEA PALL.*) И ШИПОВНИКА КОРИЧНОГО (*ROSA CINNAMONICA L.*)

Актуальность изучаемой проблемы обусловлена тем, что плоды дикорастущих кустарников: боярышника, шиповника богаты витаминами, веществами и соединениями, которые обеспечивают им такие свойства как антиоксидантные, сорбционные, антиканцерогенные, гепатопротекторные и др. Учитывая, что на территории РСО–Алания данные кустарники широко распространены, провели отбор образцов в Алагирском и Дигорском районах. В условиях лаборатории технологии отрасли ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им К.Л. Хетагурова» образцы высушивали естественной сушкой при температуре 13–15 °С в течение месяца, из которых отбирали средние пробы, впоследствии подвергнутые химическому анализу по общепринятым методам исследования. При оценке возможности применения плодов боярышника кроваво-красного (*Crataesus sanguine Pall.*) в качестве растительного био корректора важно обратить внимание на содержание пектинов (4,70-5,50%) и флавоноидов (456,5-463,5 мг%), в плодах шиповника коричневого (*Rosa cinnamomica L.*) - помимо аскорбиновой кислоты - на содержание флавоноидов 150,4-154,4 мг %. Из сухих плодов получали порошки, в которых содержание углеводов составило 54,71-59,71 % и 80,30-85,30 %, липидов 3,44-4,44 % и 1,65-2,65 %, белков 5,58-6,16 % и 6,63-7,43 %, золы 3,73-4,63 % и 2,41-3,01 %, пектиновых веществ 0,046-0,050 % и 8,16-11,16 %, соответственно, в порошках шиповника и боярышника. Вносили порошки в рецептуру печенья бисквитного (до 25,0 % к массе муки). Во втором и третьем образцах с порошками из плодов (*Rosa cinnamomica L.*) и (*Crataesus sanguine Pall.*), по сравнению с первым без них, содержалось больше биофлавоноидов, пищевых волокон, а также минеральных веществ. Полученные результаты позволяют рекомендовать плоды дикорастущих кустарников для производства натуральных пищевых обогащающих добавок.

Ключевые слова: боярышник кроваво-красный, шиповник коричный, натуральные детоксиканты, натуральные обогащающие добавки.

Введение. Плоды и ягоды являются основным источником биофлавоноидов, полифенольных соединений, которые в настоящее время необходимы для производства функциональных продуктов питания. Особенно перспективно использование для этих целей местных растительных ресурсов. Территория РСО–Алания богата дикорастущими пищевыми растениями, биологически активные вещества которых способны оказывать положительное физиологическое действие на организм человека [1, 2].

Боярышник (*Crataesus*) – род листопадных, относится к семейству розоцветных. Плоды боярышника мелкие, округлой или яйцевидной формы с одной или несколькими косточками. Зрелые плоды мясистые, по лечебной ценности не уступают шиповнику.

Хорошо известны полезные свойства боярышника для сердечно-сосудистых заболеваний. Экстракты и отвары боярышника понижают артериальное давление, усиливает кровообращение в сосудах мозга, понижают возбудимость нервной системы.

Шиповник (*Rosa*) – растение, относящееся к семейству Rosaceae. В состав кавказской флоры входит более 45 видов [3]. На территории РСО–Алания насчитывается около 20 видов шиповника, отличающихся по морфологическим признакам и по химическому составу. Имеются данные, что плоды с горных районов имеют более высокую активность [4].

Химический состав плодов шиповника представлен витаминами С, В₁, В₂, Р, РР, К, каротином, дубильными и др. веществами. Является растительным антиоксидантом.

Вещества, входящие в состав плодов шиповника, оказывают благотворное действие при воспалительных заболеваниях, при заболеваниях почек и желчного пузыря, усиливают регенерацию тканей, синтез гормонов, благотворно влияют на углеводный обмен и проницаемость сосудов. Все эти свойства позволяют использовать плоды шиповника и продукты их переработки в качестве обогащающих добавок при производстве функциональных продуктов питания для повышения их пищевой ценности и вкусовых характеристик. Немаловажную роль играет и тот факт, что плоды шиповника возможно использовать для выведения тяжелых металлов из организма человека из-за высоких протекторных свойств [5].

Цель исследования заключалась в изучении химического состава дикорастущих кустарников: боярышника и шиповника и использование их биоресурсного потенциала в производстве натуральных обогащающих добавок.

Материал и методы исследований. Отбор образцов плодов боярышника кроваво-красного и шиповника коричневого проводили на территории Алагирского и Дигорского районов РСО–Алания в сентябре–октябре 2017–2018 гг.

В условиях лаборатории технологии отрасли ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова» образцы высушивали естественной сушкой при температуре 13–15 °С в течение месяца, из которых отбирали средние пробы, впоследствии подвергнутые химическому анализу по общепринятым методам исследования. Из сухих плодов готовили порошки, которые использовали при производстве бисквита в дозировке 5,0–25,0 % к массе муки.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучали химический состав плодов боярышника кроваво-красного и шиповника коричневого, результаты в табл. 1.

Таблица 1 – Химический состав плодов боярышника кроваво-красного и шиповника коричневого в условиях РСО–Алания

Наименование показателей	Содержание в плодах	
	шиповника коричневого (<i>Rosa cinnamomica</i> L.)	боярышника кроваво-красного (<i>Crataeaus sanguine</i> Pall.)
Сухие вещества, %	32,11-35,11	23,01-25,01
Кислота аскорбиновая, мг %	521,49-528,51	103,51-107,51
Флавоноиды, мг %	150,4-154,4	456,5-463,50
Пектины, %	0,019-0,021	4,70-5,50

Как видно из табл. 1, в плодах шиповника коричневого аскорбиновой кислоты содержится 521,49-528,51 мг %, каротина – 15,46-16,36 мг %. В плодах боярышника кроваво-красного в значительных количествах содержатся флавоноиды – 456,5-463,50 мг % и пектиновые вещества – 4,70-5,50 %.

Недостаток витаминов, их несбалансированность могут вызывать нарушения функций организма человека. Определяли содержание минеральных веществ в шиповнике коричневом, боярышнике кроваво-красном (табл. 2).

Таблица 2 – Минеральный комплекс плодов (*Crataeaus sanguine* Pall.) и (*Rosa cinnamomica* L.)

Наименование	Содержание в плодах	
	шиповника коричневого (<i>Rosa cinnamomica</i> L.)	боярышника кроваво-красного (<i>Crataeaus sanguine</i> Pall.)
Калий, мг/г	19,60-20,60	15,70-16,70
Магний, мг/г	4,76-5,36	2,42-3,02
Кальций, мг/г	4,36-4,96	4,88-5,68
Железо, мг/г	0,03-0,15	0,02-0,14
Медь, мг/г	0,10-0,20	0,09-0,16

Как видно из табл. 2, почвенно-климатические условия РСО–Алания способствуют накоплению в плодах шиповника коричневого, боярышника кроваво-красного значительных количеств жизненно важных элементов – калия, кальция, магния.

Химический состав плодов шиповника коричневого и боярышника кроваво-красного позволяет рекомендовать их для производства натуральных обогащающих порошков - добавок.

Из сухих плодов получали порошки шиповника и боярышника путем сушки и последующего тонкодисперсного измельчения. Химический состав порошков приведен в табл. 3.

Таблица 3 – Химический состав тонкодисперсных порошков

Наименование показателя	Содержание, % на сухое вещество	
	порошок шиповника коричневого	порошок боярышника кроваво-красного
Углеводы	54,71-59,71	80,30-85,30
Липиды	3,44-4,44	1,65-2,65
Белки	5,58-6,16	6,63-7,43
Зола	3,73-4,63	2,41-3,01
Пектиновые вещества	0,046-0,050	8,16-11,16
Аскорбиновая кислота, мг %	507,0,4-514,00	90,0-90,30

Как видно из табл. 3, хотя при производстве порошков происходят изменения химического состава плодов шиповника коричневого и боярышника кроваво-красного, содержание аскорбиновой кислоты, пектиновых и др. веществ остается достаточно высоким для того, чтобы рекомендовать их в качестве натуральных биоактивных добавок. Порошки вносили в дозировке до 25,0 % к массе муки при производстве бисквита. Изучали минеральный, витаминный состав, а также содержание пищевых волокон в образце без добавок (образец №1) и в образцах с добавлением порошка шиповника коричневого (образец №2) и порошка боярышника кроваво-красного (образец №3). Результаты приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Состав некоторых пищевых веществ в пересчете на 100 г печенья бисквитного

Показатель	Содержание пищевых веществ в 100 г		
	контрольный (образец №1)	образец №2	образец №3
Макро- и микроэлементы			
Калий, мг	120,95	316,24	309,36
Магний, мг	12,27	63,51	37,08
Кальций, мг	42,08	42,82	51,02
Витамины:			
С, мг	1,27	44,77	10,61
Р, мг	-	2,34	5,54
Пищевые волокна:			
в т. ч. пектины, г	0,03	0,05	2,67

Данные, приведенные в табл. 4, свидетельствуют, что опытные образцы бисквитного печенья с добавлением порошков шиповника коричневого и боярышника кроваво-красного содержат больше калия, магния, кальция. Внесение указанных добавок-порошков обогащает бисквит витамином С, биофлавоноидами, пищевыми волокнами.

Выводы

Плоды шиповника коричневого (*Rosa cinnamomica* L.) и боярышника кроваво-красного (*Crataegus sanguinea* Pall.), отобранные на территории РСО–Алания, содержат значительное количество биологически активных веществ, что позволяет рекомендовать их в качестве натуральных биокорректоров, применяемых в технологиях производства продуктов питания.

Литература

1. Гагиева Л.Ч. Содержание БАВ в тимьяне холмовом (*Thymus Collinus* Vieb.) / Л.Ч. Гагиева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №3. – С.180–184.
2. Хмелевская А.В. Биологически активные вещества дикорастущего хмеля обыкновенного (*Humulus Lupulus* L.), произрастающего в Республике Северная Осетия–Алания / А.В. Хмелевская [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №2. – С.195–198.
3. Гросгейм А.А. Флора Кавказа. Т.1-7 / А.А. Гросгейм. – М.-Л: АН СССР, 1939 – 1967.
4. Харакоз М.Ф. Лекарственные растения Краснодарского края и их использование / М.Ф. Харакоз. – Краснодар: Кн. изд-во, 1974. – 152 с.
5. Кокаева Ф.Ф. Изучение химического состава плодов шиповника (*Rosa Majalis*) / Ф.Ф. Кокаева, Д.Н. Джагиева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №1. – С.120-124.

M.I. Gusalova, A.V. Khmelevskaya, S.K. Cheresova. STUDYING THE CHEMICAL COMPOSITION OF BLOOD-RED HAWTHORN (*CRATAEGUS SANGUINEA* PALL.) AND CINNAMON ROSE (*ROSA CINNAMONICA* L.) FRUITS.

The relevance of the studied problem is due to the fact that the fruits of wild shrubs: hawthorn, dog-rose are rich in vitamins, substances and compounds that provide them with such properties as antioxidant, sorption, anticarcinogenic, hepatoprotective, etc. Given that in the territory of the Republic of North Ossetia–Alania these shrubs are widely distributed, samples were taken in Alagirsky and Digorsky Districts. In the laboratory of the field technology in North–Ossetian state university after K.L. Khetagurov samples were dried by natural drying during a month at a temperature of 13–15°C, from which the average samples were taken, subsequently subjected to chemical analysis by conventional research methods. When assessing the possibility of applying blood-red hawthorn (*Crataegus sanguinea* Pall.) fruits as a plant Bio corrector, it is important to pay attention to the content of pectins (4,70-5,50%) and flavonoids (456,5-463,5 mg%), in cinnamon rose fruits (*Rosa cinnamomica* L.) - in addition to ascorbic acid - the content of flavonoids 150,4-154,4 mg %. Dried fruits served to produce powders; dog-rose and hawthorn powders contained 54,71-59,71 % and 80,30-85,30 % carbohydrate, lipids – 3,44-4,44 % and 1,65-2,65%, protein – 5,58-6,16 % and 6,63-7,43 %, ash – 3,73-4,63 % and 2,41-3,01, pectin substances – 0,046-0,050 % and 8,16-11,16 %, respectively. The powders were introduced into the sponge biscuit formulation (up to 25,0 % of the flour weight). The second and third samples with (*Rosa L. cinnamomica*) and (*Crataegus sanguinea* Pall.) fruits powder, compared to the first without them, contained more bioflavonoids, dietary fibers, as well as minerals. The results obtained allow to recommend the wild shrub fruits for the production of natural enriching additives.

Keywords: blood-red hawthorn, cinnamon rose, natural detoxicants, natural enriching additives.

Гусалова Мадина Израйловна, аспирант кафедры товароведения и технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, т. (8672) 33-33-73, доб.226. E-mail: Khmelevskay58@yandex.ru.

Хмелевская Анна Васильевна, к.т.н., доцент кафедры товароведения и технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, т. (8672) 33-33-73, доб. 226. E-mail: Khmelevskay58@yandex.ru.

Черчесова Сусана Константиновна, д.б.н., профессор, зав. кафедрой зоологии и биоэкологии ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». 362025, РСО–Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, т. (8672) 33-33-73, доб. 226. E-mail: cherchesova@yandex.ru.

Madina Izrailovna Gusalova, postgraduate at the Department of Commodity research and food technology, FSBEI HE «North Caucasus State University named after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension 226. E-mail: Khmelevskay58@yandex.ru.

Anna Vasilyevna Khmelevskaya, Cand.Tech.Sci., associate professor at the Department of Commodity research and food technology, FSBEI HE «North Caucasus State University named after K.L. Khetagurov», 362025, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension 226. E-mail: Khmelevskay58@yandex.ru.

Susanna Konstantinovna Cherkhsova, Dr.Biol.Sci., Professor, head of the Department of Zoology and bioecology, FSBEI HE «North Caucasus State University named after K.L. Khetagurov». 362025, Republic of North Ossetia–Alania, Vladikavkaz, 44-46 Vatutin str., tel. (8672) 33-33-73, extension 226. E-mail: cherkhesova@yandex.ru.

УДК 581.5, 582.948.2

Ахкубекова А.А., Тамахина А.Я.

МОНИТОРИНГ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ И БИОРЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ *PULMONARIA MOLLIS* В ЭКОТОПАХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

Медуница мягкая (*Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem.) является ценным ресурсным видом. Несмотря на широкий ареал распространения во многих регионах России, ценопопуляции *P. mollis* произрастают в нешироком спектре местообитаний и характеризуются средней скоростью восстановления. Для уточнения ресурсного статуса *P. mollis* в Кабардино-Балкарской Республике проведён мониторинг состояния ценопопуляций вида по демографическим параметрам, онтогенетическому спектру ценопопуляций и уровню морфологической изменчивости. В ходе мониторинга (2017–2019 гг.) установлен очаговый ареал *P. mollis*. Основными местами произрастания вида являются дубовые, дубово-сосновые и буковые леса. Индекс виталитета ценопопуляций *P. mollis* варьирует от 0,68 в антропогенно нарушенных до 1,35 в ненарушенных экотопах. Индикаторами состояния ценопопуляций *P. mollis* являются высота и количество генеративных побегов. Базовый онтогенетический спектр ценопопуляций *P. mollis* полночленный, левосторонний, с максимумом, приходящимся на генеративные особи. С усилением антропогенных нарушений в возрастном спектре увеличивается количество растений прегенеративного или постгенеративного состояний. Основным типом ценопопуляций *P. mollis* на территории республики является переходный. На градиенте ухудшения эколого-фитоценологических условий наблюдается снижение индексов виталитета и восстановления, возрастание значений индексов возрастности и эффективности. Для *P. mollis* характерна стрессово-защитная онтогенетическая и SR-эколого-фитоценологическая стратегия. Лимитирующими факторами для *P. mollis* являются вырубки дубовых и буковых лесов, неконтролируемые лекарственные сборы. Для сохранения ценопопуляций *P. mollis* в местах произрастания вида разработан комплекс мероприятий, включающий запрет рубки леса главного пользования, проведение основных лесотехнических мероприятий в зимнее время, введение обязательного нормирования сбора травы *P. mollis*, картирование местообитаний вида, дальнейшее изучение динамики численности ценопопуляций, поиск новых местообитаний и организация их охраны путём создания микрорезерватов. Ввиду отсутствия промысловых зарослей ресурсное использование *P. mollis* на территории Кабардино-Балкарии возможно только при введении в плантационную культуру.

Ключевые слова: *Pulmonaria mollis*, ценопопуляция, экологический фактор, онтогенетический спектр, морфологическая изменчивость, онтогенетическая стратегия, эколого-фитоценологическая стратегия.

Введение. Медуница мягкая / мягчайшая (*Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem.) является ценным лекарственным, медоносным, пищевым и декоративным растением семейства Boraginaceae с дизъюнктивным евразийским ареалом [1]: На Северном Кавказе *P. mollis* обычно произрастает в лесах и кустарниках от низменности до среднегорного пояса до 2000 м над уровнем моря [2]. Аутэкологическим оптимумом для *P. mollis* являются довольно светлые, умеренно сухие, богатые минеральными веществами и хорошо аэрируемые почвы, а синэкологическим - небогатые почвы и влажно-луговое увлажнение.

Слабая экологическая пластичность и малочисленность ценопопуляций *P. mollis* обусловили вклю-

чение вида, как редкого и / или уникального, в Красные книги многих регионов России (Забайкальский край, Чувашская Республика, Тамбовская, Волгоградская, Ростовская области и др.). В Кабардино-Балкарии *P. mollis* не входит в список краснокнижных видов ввиду отсутствия сведений о биолого-экологических особенностях, численности ценопопуляций и биоресурсном потенциале [3].

Целью исследования стал мониторинг состояния ценопопуляций для уточнения ресурсного статуса *P. mollis* в экотопах Кабардино-Балкарской Республики (КБР) по демографическим параметрам, онтогенетическому спектру ценопопуляций и уровню морфологической изменчивости.

Материал и методы исследования. Местонахождение ценопопуляций (ЦП) *P. mollis* на территории КБР изучали в ходе экспедиционных исследований (2017–2019 гг.) в период цветения вида (апрель). Состояние ЦП *P. mollis* оценивали по демографическим параметрам (плотность и численность особей), онтогенетическому спектру [4] и уровню морфологической изменчивости. Для исследуемых ЦП рассчитывали индексы возрастности (Δ), эффективности (ω), восстановления (I_v) и замещения (I_z). Тип ЦП определяли по классификации «дельта-омега» [5-7].

Для оценки уровня морфологической изменчивости растений *P. mollis* на учётных площадках площадью 5 м² измеряли высоту генеративных побегов (Н, см) и их количество (Nп), диаметр стебля на высоте 5 см от основания (Dн, мм) и 2/3 высоты (Dс, мм), число стеблевых листьев (Nл), длину (Lл, см) и ширину листьев (Wл, см) на половине высоты стеблей, число цветков на побеге (Nц), длину венчика (Lв, мм). Учётной единицей служили средневозрастные генеративные особи (g2). Биологическая повторность десятикратная. Определение онтогенетической стратегии выживания вида оценивали по коэффициенту детерминации признаков (R^2m) на экотипе [8]. Амплитуду изменчивости оценивали коэффициентом вариации (CV, %), а согласованную изменчивость – коэффициентом детерминации отдельных признаков (R^2ch) [9]. Зависимость между экологическими факторами и биометрическими параметрами растений оценивали коэффициентом корреляции (r). Индекс размерной пластичности (ISP) рассчитывали как отношение максимального значения индекса виталитета ценопопуляций (IVC) к минимальному [8].

Результаты и их обсуждение. На территории КБР ценопопуляции *P. mollis* приурочены в лесостепному и среднегорному поясам КБР (пойменные дубравы), разнотравные дубняки, дубово-сосновые и буковые леса. По степени антропогенной нарушенности экотопов обнаруженные ЦП *P. mollis* были разделены на слабонарушенные (ЦП 1 – овраг в дубово-сосновом лесу горы Большая Кизилровка, ЦП 2 – урочище Джилы-су), умеренно нарушенные (ЦП 3 – пойменный лес р. Урвань в окрестностях с. Чёрная речка, ЦП 4 – дубняк в пойме р. Нальчик, район Дубки) и сильно нарушенные (ЦП 5 – дубово-сосновый лес в окрестностях ресторана «Сосруко» с высокой рекреационной нагрузкой, ЦП 6 – на месте вырубки дубово-соснового леса вдоль автодороги в окр. г. Нальчик).

Районы исследований отличаются по орографическим, климатическим и эдафическим условиям (табл. 1).

Таблица 1 – Экологическая характеристика мест произрастания *P. mollis*

Экологические факторы	ЦП 1, 5, 6	ЦП 2	ЦП 3	ЦП 4
Высота над у. м., м	840	2380	264	510
Средняя температура за апрель-август, °С	+17,2	+12,5	+18,6	+17,1
Сумма осадков за апрель-август, мм	440	540	380	450
Гумус, %	2,8	3,0	3,2	3,5
pH _{KCl}	6,4	7,5	7,2	6,7
P ₂ O ₅ , мг/кг	60,5	25,0	25,5	63,8
K ₂ O, мг/кг	241,2	268,3	265,8	248,6
Антропогенная нагрузка	Отсутствует / слабая	Умеренная	Высокая	Высокая

Наиболее близки по климатическим факторам места произрастания ЦП 1, 4-6. Для этих экотопов характерен влажный умеренный климат со среднегодовой температурой воздуха +8,6 °С и суммой осадков 600 мм. Климат урочища Джилы-су (ЦП 2) умеренно континентальный с пониженным

до 590 мм рт. ст. атмосферным давлением, повышенной солнечной радиацией, среднегодовым количеством осадков 930 мм. Климат с. Чёрная речка влажный умеренный со среднегодовым количеством осадков 650 мм. Эдафические условия экотопов характеризуются низким содержанием гумуса, близкой к нейтральной или слабощелочной рН, средним или очень высоким содержанием подвижного фосфора, высоким – обменного калия. По орографическим и климатическим условиям наиболее резко отличаются места произрастания ЦП 2 и ЦП 3. Повышенное влияние антропогенных факторов испытывают экотопы, расположенные в окрестностях Сосруко (вырубка лесов, сборы на букеты и лекарственные сборы, сильная замусоренность территории).

Установлена высокая сила связи между большинством исследованных морфометрических признаков и антропогенным воздействием ($r = -0,7 \dots -0,90$), а также высотой над у. м. ($r = 0,70-0,77$). Связь между остальными экологическими факторами от очень слабой (содержание гумуса) до слабой (содержание подвижных форм фосфора и калия, рН почвенного раствора, температура и увлажнение).

В растительных сообществах *P. mollis* является обычным видом с невысоким обилием (sp, sol). Большая часть ЦП занимает относительно небольшие площади, а численность растений не превышает 150-200 шт. На учётных площадках произрастает в среднем от 1 до 4 генеративных растений *P. mollis* на 1 м². Медунница мягкая под пологом деревьев встречается в небольшом обилии, а в окнах (фрагментах сообществ с отсутствием деревьев) образует пятна площадью до 14 м², с проективным покрытием в травостое до 5%. В благоприятных условиях антропогенно ненарушенных экотопов плотность ЦП 1 и 2 составляет 4,12-4,45 шт./м², а площадь - соответственно 40 и 70 м². В умеренно нарушенных экотопах плотность особей ЦП 3 и 4 снижается до 3,26-3,38 шт./м², а площадь - до 30-46 м². В сильно нарушенных экотопах плотность особей ЦП 6 и 7 составляет 1,34-1,89 шт./м², а площадь - соответственно 35 и 58 м².

Для растений *P. mollis*, приуроченных к разным экотопам, выявлено варьирование морфометрических признаков от низкого (количество цветков на побеге, длина и ширина листа, диаметр стебля) до высокого (количество побегов). В экотопах, подверженных сильной антропогенной нагрузке, вариабельность числа побегов повышается до 47,5% (рис. 1).

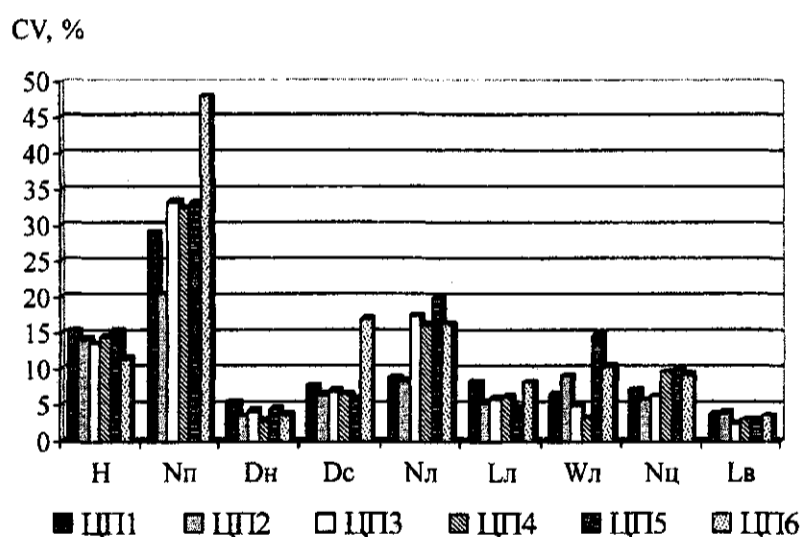


Рисунок 1. Вариабельность морфометрических признаков ЦП *P. mollis*.

Индекс виталитета ЦП *P. mollis* варьирует от 0,68 в условиях сильной антропогенной нагрузки до 1,35 в ненарушенных местообитаниях. Высокий индекс размерной пластичности (ISP=1,98) свидетельствует о пластичности вида. В стрессовых условиях тактика *P. mollis* направлена на уменьшение размеров вегетативных органов, увеличение разброса по высоте, количеству побегов и листьев. При этом размеры цветка, их количество, длина и ширина листовой пластины, диаметр стебля демонстрируют низкую вариабельность.

Среди исследованных морфометрических параметров к генотипическим индикаторам (не зависят от внешних факторов и слабо связаны с другими признаками) относятся диаметр стебля, длина и ширина листа, длина венчика; к экологическим (зависят от действия внешних факторов, мало

связаны с общей структурой признаков) – высота побега; к эколого-биологическим (приводят к согласованным изменениям всей морфологической системы растения) – количество генеративных побегов; к биологическим (характеризуются относительно низкой общей и высокой согласованной изменчивостью, определяют общее состояние и морфологическую структуру растения) – количество цветков и листьев (рис. 2).

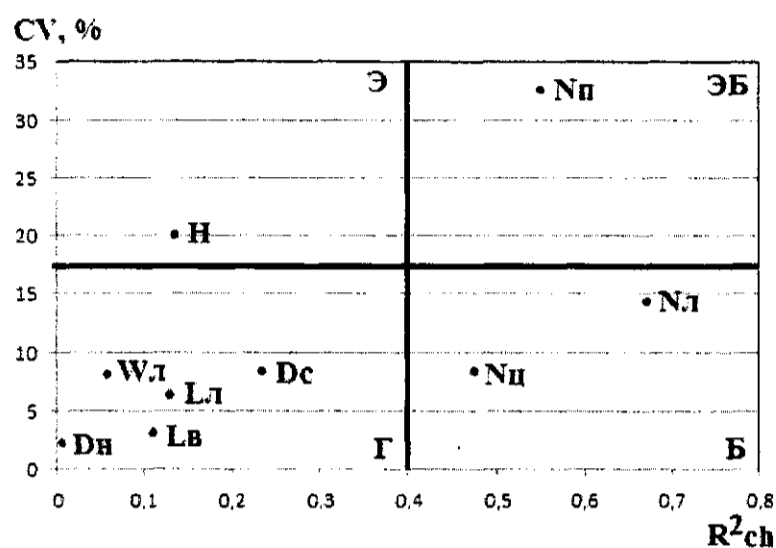


Рисунок 2. Структура изменчивости морфологических признаков ценопопуляций *P. mollis*: Э – экологические, ЭБ – эколого-биологические, Б – биологические, Г – генотипические индикаторы.

Базовый онтогенетический спектр ЦП *P. mollis* полночленный, левосторонний, с максимумом, приходящимся на молодые генеративные особи (рис. 3).

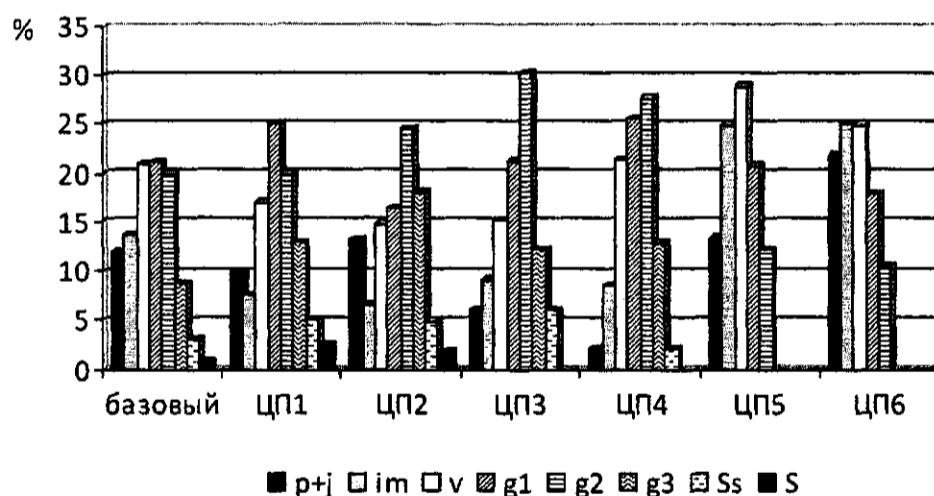


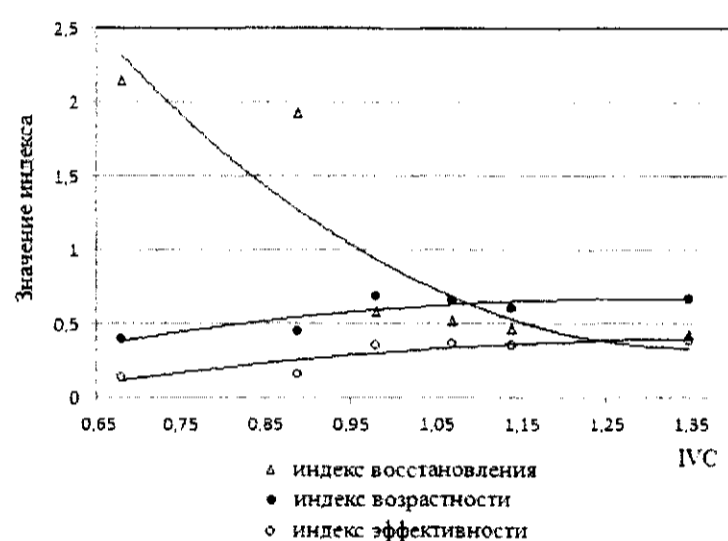
Рисунок 3. Онтогенетические спектры ценопопуляций *P. mollis*.

В эколого-фитоценологических условиях слабо и умеренно нарушенных экотопов на фоне снижения удельного веса растений прегенеративной группы возрастает доля средневозрастных, старых генеративных и постгенеративных особей. В экотопах, подверженных сильному антропогенному воздействию, в онтогенетическом спектре преобладают виргинильные и молодые генеративные растения. Большинство ЦП *P. mollis* относятся к переходному типу. В антропогенно нарушенных экотопах формируются молодые и зрелые ценопопуляции (табл. 2).

На градиенте ухудшения эколого-фитоценологических условий наблюдается снижение индексов виталитета и восстановления, возрастание значений индексов возрастности и эффективности (рис. 4).

Таблица 2 – Характеристика и типы ценопопуляций *P. mollis*

ЦП	Δ	ω	Iв	Iз	Тип ЦП
1	0,36	0,61	0,52	0,47	Переходная к зрелой
2	0,39	0,67	0,47	0,43	Переходная к зрелой
3	0,37	0,66	0,43	0,52	Переходная к зрелой
4	0,36	0,69	0,48	0,58	Переходная к зрелой
5	0,16	0,45	1,93	1,93	Зреющая
6	0,14	0,40	2,15	2,15	Молодая

Рисунок 4. Изменение показателей возрастной структуры ЦП *P. mollis* в зависимости от индекса виталитета ценопопуляций (IVC).

Онтогенетическая структура ЦП *P. mollis* обусловлена эколого-фитоценогическими параметрами местообитаний. В условиях конкуренции со стороны дерновинных и корневищных растений (ЦП 1-4) прегенеративные особи медуницы становятся менее конкурентоспособными, в связи с чем в возрастной структуре возрастает роль генеративных растений. Невысокие значения индексов эффективности, возрастности, восстановления и замещения свидетельствуют о слабой способности ценопопуляций к самоподдержанию. В условиях с высокой антропогенной нагрузкой (ЦП 5 и 6) конкурентная способность прегенеративных особей *P. mollis* значительно возрастает, о чем свидетельствует повышение индекса восстановления. Однако в результате лекарственных сборов (как правило, срезается вся надземная часть генеративных особей) возможность семенного размножения резко снижается. Состояние ЦП характеризуется как неустойчивое, о чем свидетельствует снижение индексов возрастности и эффективности.

Для *P. mollis* характерна стрессово-защитная онтогенетическая стратегия. При ухудшении условий роста до умеренного уровня наблюдается снижение морфологической целостности и коэффициента детерминации R^2m . Дальнейшее усиление стресса приводит к повышению значений R^2m , обусловленному запуском защитных механизмов регуляции взаимообусловленности развития морфологических структур и компенсации неблагоприятных эколого-ценогических воздействий (рис. 5).

Максимальный уровень интеграции морфологических признаков наблюдается в условиях пессимума (антропогенное давление), что характеризует *P. mollis* как стресс-толеранта.

Для *P. mollis* характерна SR-эколого-фитоценогическая стратегия. S-компонента стратегии проявляется в смешанном способе размножения (семенное и вегетативное), наличии нормальных возрастных спектров в оптимальных условиях, длительном онтогенезе, продолжительном прегенеративном периоде, формировании фонда особей прегенеративной фракции под действием ценогического и / или антропогенного пресса, снижении расхода энергии на ростовые процессы в ответ на

неблагоприятные экологические условия. Признаком R-составляющей стратегии является относительно высокая скорость захвата территории в нарушенных сообществах с разреженной растительностью и низкой фитоценотической конкуренцией.

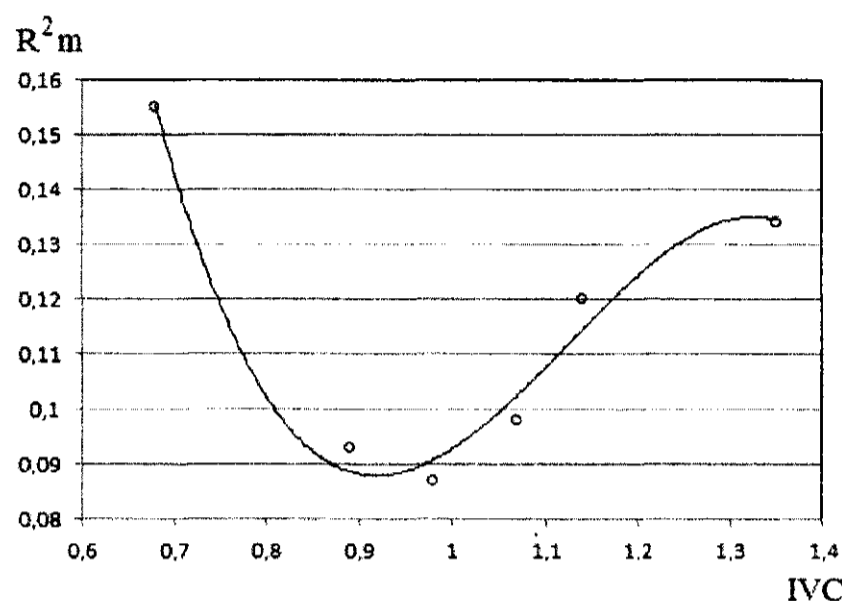


Рисунок 5. Тренд онтогенетической стратегии ЦП *P. mollis*.

Заключение

Ареал *P. mollis* в КБР является очаговым и охватывает ниже-, средне- и высокогорный пояса. Основными местами произрастания вида являются дубовые, дубово-сосновые и буковые леса. Индекс виталитета ценопопуляций *P. mollis* варьирует от 0,68 в нарушенных до 1,35 в ненарушенных экотопах. Индикаторами состояния ценопопуляций *P. mollis* являются высота и количество генеративных побегов. Базовый онтогенетический спектр ценопопуляций *P. mollis* полночленный, левосторонний, с максимумом, приходящимся на генеративные особи. Отмечено увеличение доли прегенеративных и/или постгенеративных особей с усилением антропогенных нарушений в экотопах. Основным типом ценопопуляций *P. mollis* на территории КБР является переходный. На градиенте ухудшения эколого-фитоценотических условий наблюдается снижение индексов виталитета и восстановления, возрастание значений индексов возрастности и эффективности. Для *P. mollis* характерна стрессово-защитная онтогенетическая и SR-эколого-фитоценотическая стратегия.

По классификации МСОП вид *P. mollis* на территории КБР относится к категории сокращающегося в численности. Лимитирующими факторами для *P. mollis* являются вырубки дубовых и буковых лесов, неконтролируемые лекарственные сборы. В местах произрастания *P. mollis* следует запретить рубки леса главного пользования, а основные лесотехнические мероприятия (выборочные санитарные рубки и рубки ухода) проводить в зимнее время при установлении устойчивого снежного покрова. Необходимо введение обязательного нормирования сбора травы *P. mollis*, картирование местообитаний вида, дальнейшее изучение динамики численности ценопопуляций, поиск новых местообитаний и, при необходимости, организация их охраны путём создания микрозаказников. Ввиду отсутствия промысловых зарослей ресурсное использование *P. mollis* на территории Кабардино-Балкарии возможно только при введении в плантационную культуру, что позволит сохранить этот ценный вид от полного уничтожения и получать экологически безопасное сырьё для фармацевтической промышленности.

Литература

1. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель. Т.2. / А.И. Галушко. – Р-н/Д.: Ростовский университет, 1980. - 352 с.
2. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Carifoliaceae – Plantaginaceae. - Л.: Наука, 1990. - 328 с.

3. Красная книга Кабардино-Балкарской Республики: Редкие, находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. - Нальчик: Эль-Фа, 2000. - 308 с.
4. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Том III. - Йошкар-Ола: МарГУ, 2002. - 280 с.
5. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л.А. Животовский // Экология. 2001. №1. - С. 3–7.
6. Уранов А.А. Возрастной спектр ценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А.А. Уранов // Биологические науки. 1975. №2. - С. 7–34.
7. Жукова Л.А. Динамика ценопопуляций растений в естественных фитоценозах / Л.А. Жукова / Динамика ценопопуляций травянистых растений. - Киев: Наукова думка, 1987. - С. 9–19.
8. Ишбирдин А.Р. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений / А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова // Методы популяционной биологии: Материалы VII Всероссийского популяционного семинара. Сыктывкар, 2004. Ч. II. С. 113–120.
9. Ростова Н.С. Корреляции: структура и изменчивость / Н.С. Ростова. - СПб.: СПбУ, 2002. - 308 с.

A.A. Akhkubekova, A.Ya. Tamakhina. MONITORING OF THE CURRENT STATE OF CENOPOPULATIONS AND BIORESOURCE POTENTIAL OF *PULMONARIA MOLLIS* IN ECOTOPES OF THE KABARDINO-BALKAR REPUBLIC.

Hairy lungwort (*Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem.) is a valuable resource species. Despite the wide distribution area in many regions of Russia, cenopopulations of *P. mollis* grow in a narrow range of habitats and are characterized by an average rate of recovery. To clarify the resource status of *P. mollis* in the Kabardino-Balkar Republic, the monitoring of the species cenopopulations by demographic parameters, the ontogenetic spectrum of cenopopulations and the level of morphological variability was carried out. During monitoring (2017-2019) the focal habitat of *P. mollis* was determined. The main habitats of the species are oak, oak-pine and beech forests. The vitality index of *P. mollis* cenopopulations varies from 0,68 in anthropogenically disturbed to 1,35 in undisturbed ecotopes. State indicators *P. mollis* cenopopulations are the height and number of generative shoots. Basic ontogenetic range of cenopopulations of *P. mollis* is full-membered, left, with maximum per generative individuals. With the increase of anthropogenic disturbances in the age spectrum, the plants number of pregenerative or postgenerative state increases. The main type of cenopopulations of *P. mollis* in the territory of the republic is transitional. In the gradient of deterioration in the ecological-phytocoenotic conditions, there is a decrease in the indices of vitality and recovery, an increase in the values of age index and efficiency. Stress-protective ontogenetic and SR ecological-phytocoenotic strategy is specific for *P. mollis*. The limiting factors for *P. mollis* are deforestation of oak and beech forests, uncontrolled medical gathering. To conserve cenopopulations of *P. mollis* in the species habitats, the action plan including a ban to cut the wood of the main use, perform main forestry engineering activities in winter, introduce obligatory rationing of gathering *P. mollis* grass, map the species habitats, study further dynamics of cenopopulations number, search for new habitats and the organization of their protection by creating small reserved forests is developed. Due to the lack of commercial brush woods, resource use of *P. mollis* in the territory of Kabardino-Balkar Republic is possible only when introducing in the plantation crop.

Keywords: Pulmonaria mollis, cenopopulation, environmental factors, ontogenetic range, morphological variability, ontogenetic strategy, ecological-phytocoenotic strategy.

Ахкубекова Амина Анатольевна, аспирант кафедры товароведения, туризма и права ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». 360030, Россия, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в, т. (8-866) 240-41-07. E-mail: aminaahk2018@mail.ru.

Тамахина Аида Яковлевна, д.с.-х.н., профессор кафедры товароведения, туризма и права ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». 360030, Россия, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в, т. (8-866) 240-41-07. E-mail: aida17032007@yandex.ru.

Amina Anatolyevna Akhkubekova, postgraduate student at the Department of Commodity research, tourism and law, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University after V.M. Kokov». 360030, Russia, Nalchik, 1 «v» Lenin Avenue, tel. (8-866) 240-41-07. E-mail: aminaahk2018@mail.ru.

Aida Yakovlevna Tamakhina, Dr.Agr.Sci., Professor at the Department of Commodity research, tourism and law, FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University after V.M. Kokov». 360030, Russia, Nalchik, 1 «v» Lenin Avenue, tel. (8-866) 240-41-07. E-mail: aida17032007@yandex.ru.

Шахбиев И.Х., Шахбиев Х.Х., Биттиров А.М.

ВЛИЯНИЕ ПЕЧЕНОЧНЫХ ТРЕМАТОД *Dicrocoelium lanceatum* НА РЕАЛИЗАЦИЮ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

В статье изучены вопросы влияния мариит трематод *Dicrocoelium lanceatum* с учетом интенсивного показателя на реализацию биопотенциала мясной продуктивности и биологической безопасности продуктов убоя крупного рогатого скота абердин-ангусской породы. Опытное определение влияния инвазии трематод *Dicrocoelium lanceatum* проводили на 14 бычках абердин-ангусской породы в условиях фермерского хозяйства Чеченской Республики. Исследовали подопытных, зараженных интенсивно трематодой *Dicrocoelium lanceatum* (n=7) и контрольных (агельминтозных) (n=7) бычков массой тела 330-340 кг на предмет биологической и энергетической ценности говядины и качества продукта. В опыте установлено, что в мясе у интенсивно зараженных трематодами *Dicrocoelium lanceatum* бычков аббердин-ангусской породы влаги содержалось больше на 4,20%; жира, общего азота, белка – меньше соответственно на 6,40%; 0,52% и 3,50%, что указывает на снижение биологической и пищевой ценности мяса. У бычков, интенсивно зараженных трематодами *Dicrocoelium lanceatum*, в связи с гидремией межмышечной и мышечной ткани энергии выделялось меньше на 1,49 кДж, против контрольных, в расчете на 100 г мяса, что указывает на снижение биологической и энергетической ценности продукта. Данные по белково-качественному показателю мяса интенсивно зараженных трематодой *Dicrocoelium lanceatum* бычков сравнительно с агельминтозными были меньше на 2,25%, что связано с меньшим наличием триптофана и других незаменимых аминокислот в белках мяса. При интенсивном заражении печени бычков трематодами *Dicrocoelium lanceatum* ухудшаются сочность и нежность длиннейшей мышцы спины, о чем свидетельствует низкий общий балл - 20,7 против 22,3 у агельминтозных аналогов. У агельминтозных и интенсивно зараженных трематодами *Dicrocoelium lanceatum* бычков качество мяса по вкусу, прозрачности, запаху, цвету мясного бульона также различается, на что указывает у вторых снижение общего балла на 5,2 единицы.

Ключевые слова: бычок, трематода *Dicrocoelium lanceatum*, инвазия, порода, мясо, влага, жир, белок, аминокислоты триптофан и оксипролин.

Введение. Биогельминты, в т.ч. и трематода *Dicrocoelium lanceatum* в зависимости от интенсивности зараженности животных прямо и косвенно влияют на физиологическое состояние организма и снижают реализацию биопотенциала мясной продуктивности, а также физико-биохимические свойства говядины. При высокой интенсивности в печени трематод *Dicrocoelium lanceatum* дикроцелиоз протекает в тяжелой острой форме и сопровождается отеком (асцит) и снижением убойных показателей бычков на 2,3-3,6% [1-3], биологической полноценности говядины средней категории на 19-28% [4-6].

При интенсивной инвазии мариит трематод *Dicrocoelium lanceatum* в печени ухудшаются дегустационные свойства мяса зараженного скота [7, 8].

При интенсивной инвазии *D. lanceatum* у бычков абердин-ангусской породы уровень внутримышечного жира в мясе снижается на 5,90% [9, 10].

В связи с этим стало необходимым изучение биологических, биохимических и энергетических свойств мяса бычков абердин-ангусской породы при интенсивной инвазии мариит трематод *Dicrocoelium lanceatum*.

Цель исследований – изучение влияния трематод *Dicrocoelium lanceatum* на реализацию биопотенциала мясной продуктивности бычков абердин-ангусской породы и на биолого-химические свойства убойной продукции.

Материалы и методика исследований. Опытное определение влияния инвазии мариит трематод *Dicrocoelium lanceatum* на реализацию биопотенциала крупного рогатого скота проводили на 14 бычках абердин-ангусской породы в условиях ФХ «Аргун» Чеченской Республики общепри-

нятыми в биотехнологии и ветеринарной медицине методами. Исследовали в 2017-2018 гг. подопытных, зараженных интенсивно маритами трематод *Dicrocoelium lanceatum* (n=7) и контрольных (агельминтозных) (n=7) бычков массой тела 330-340 кг на предмет биологической и энергетической ценности говядины и качества продукта. Убой подопытных и контрольных бычков проводили по методикам ВИЖа (1976) на Аргунском мясокомбинате.

Для анализа отбирались средние пробы длиннейшей мышцы спины опытных бычков. На основании биохимического анализа подсчитана энергетическая ценность мяса бычков по формуле В.М. Александрова (1951) [1-9].

$$X = [C - (Ж + 3)] \cdot 4,1 + 9,3 \cdot Ж,$$

где: X – энергетическая ценность 1 кг мяса; С – вещество сухое, в г; 3 – зола, в г; Ж – жир, в г.

Мясо и бульон оценивали органолептически по 5-балльной системе. При оценке бульона определяли прозрачность, цвет, вкус, крепость, аромат и наваристость, а при органолептической экспертизе вареного мяса определяли вкус и сочность методом И. И. Черкащенко (1975).

Материал статистически был обработан по программе «Биометрия» и перепроверен вариационным методом Н.А. Плехинского (1969).

Результаты исследований и их обсуждение. Материалы по комплексному анализу биохимического состава мяса подопытных бычков, зараженных интенсивно маритами трематод *Dicrocoelium lanceatum* и контрольных (агельминтозных) бычков абердин-ангусской породы в чистоте приводятся в табл. 1.

Таблица 1 – Биохимический состав мяса агельминтозных и интенсивно инвазированных трематодами *Dicrocoelium lanceatum* бычков

n=7

Показатель	Бычки		Достоверность
	контроль	опыт	
Влага	68,2±2,6	72,6±3,0	<0,99
Жир	13,3±2,1	6,8±1,7	>0,95
Общий азот	2,75±0,09	2,23±0,11	>0,99
Белок	18,7±0,63	15,2±0,65	>0,95
В 100 г мяса кДж	8,17	6,68	>0,99
В 1 кг мяса кДж	81,7	66,8	>0,95

Из табл. 1 видно, что по биохимическому составу мяса между бычками подопытной и контрольной групп различия были достоверными. По сравнению с агельминтозными аналогами в мясе у интенсивно зараженных *D. lanceatum* бычков аббердин-ангусской породы влаги содержалось больше на 4,20%; жира, общего азота, белка – меньше соответственно на 6,40%; 0,52% и 3,50%, что указывает на снижение биологической и пищевой ценности мяса.

У бычков, интенсивно зараженных трематодами *Dicrocoelium lanceatum*, в связи с гидремией межмышечной и мышечной ткани против контрольных, в расчете на 100 г мяса энергии выделялось меньше на 1,50 кДж, что указывает на снижение энергетической ценности убойной продукции (табл. 1).

Биологическая и качественная оценка свойств длиннейшей мышцы спины агельминтозных и интенсивно зараженных трематодами *Dicrocoelium lanceatum* бычков аббердин-ангусской породы приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, подопытные, интенсивно зараженные трематодами *Dicrocoelium lanceatum*, бычки аббердин-ангусской породы по всему комплексу анализируемых биофизико-химических показателей мяса достоверно уступали контрольным агельминтозным бычкам: по pH на 0,2, общему пятну на 0,58 см². Площадь мясного пятна была меньше на 0,33 см², а влажного пятна больше на 0,75 см². В наших исследованиях у интенсивно зараженных трематодами *Dicrocoelium lanceatum* бычков аббердин-ангусской породы уварка была меньше на 1,70%, нежность – на 0,05 кг/см², цветность меньше на 7, триптофана меньше на 0,53%, а оксипролина больше на 0,60% (табл. 2).

Таблица 2 – Биологические свойства длиннейшей мышцы агельминтозных и интенсивно инвазированных трематодами *Dicrocoelium lanceatum* бычков абердин-ангусской породы пастбищного содержания

n=14

Показатель	Бычки		Достоверность
	контроль	опыт	
Общее пятно, см ²	7,94±0,38	7,36±0,33	>0,95
Мясное пятно, см ²	3,56±0,14	3,23±0,12	>0,99
Влажное пятно, см ²	4,10±0,11	4,85±0,15	>0,95
Уварка, %	30,7±2,6	32,4±2,8	<0,99
pH	6,8±0,13	7,0±0,17	<0,95
Нежность, кг/см ²	0,64±0,05	0,59±0,04	>0,95
Цветность (* 1000)	219±13,4	212±12,6	>0,95
Триптофан, %	1,97±0,06	1,44±0,05	>0,99
Оксипролин, %	0,31±0,03	0,37±0,04	<0,95
БКП мяса	6,48	4,23	>0,95

По белково-качественному показателю мяса бычки абердин-ангусской породы при интенсивной инвазии трематод *Dicrocoelium lanceatum* значительно уступали здоровым бычкам. Мясо интенсивно зараженных трематодами *Dicrocoelium lanceatum* имело худшие результаты по триптофану при превышении содержания оксипролина в средних пробах. Белково-качественный показатель (БКП) агельминтозных бычков составлял 6,48, а интенсивно инвазированных трематодами *D. lanceatum* 4,23 (табл. 2).

Нами также проведены исследования с биологической оценкой качества мяса и бульона контрольных и опытных бычков, зараженных *Dicrocoelium lanceatum* абердин-ангусской породы, которые приводятся в табл. 3 и 4, из анализа которых следует, что у агельминтозных и инвазированных *Dicrocoelium lanceatum* бычков по сочности, нежности мяса и по остальным физическим показателям длиннейшая мышца спины имеет разные дегустационные свойства. При интенсивном поражении печени трематодами *Dicrocoelium lanceatum* ухудшаются сочность и нежность длиннейшей мышцы спины, о чем свидетельствует низкий общий балл 20,7 против 22,3 у агельминтозных бычков (табл. 3).

Таблица 3 – Биологическая и пищевая оценка дегустационных свойств длиннейшей мышцы спины контрольных и интенсивно зараженных трематодами *Dicrocoelium lanceatum* бычков абердин-ангусской породы

n=14

Мясо	Бычки		Достоверность
	контроль	опыт	
Вкус	4,3±0,21	4,1±0,18	>0,95
Сочность	4,2±0,15	3,7±0,11	>0,99
Нежность	4,5±0,23	4,1±0,20	>0,95
Запах	4,6±0,17	4,5±0,14	>0,99
Цвет	4,7±0,14	4,3±0,12	-
Общий балл	22,3±0,90	20,7±0,75	>0,99

Сочность мяса зараженных трематодами бычков аббердин-ангусской породы связана с гидремией межмышечной и мышечной ткани (табл. 3).

У агельминтозных и интенсивно инвазированных *Dicrocoelium lanceatum* бычков ветеринарно-санитарные показатели и свойства по вкусу, прозрачности, запаху, цвету мясного бульона при дегустации также отличаются, о чем свидетельствует сравнение общего балла соответственно 17,6 и 12,4 (табл. 4).

Таблица 4 – Ветеринарно-санитарная оценка бульона мяса контрольных и интенсивно зараженных дикроцелиозом бычков аббердин-ангусской породы, %

Бульон	Бычки, n=14		Достоверность
	контроль	опыт	
Вкус	4,4±0,16	4,1±0,13	>0,95
Прозрачность	4,5±0,11	4,3±0,10	>0,99
Запах	4,4±0,13	4,2±0,11	>0,95
Цвет	4,6±0,15	4,1±0,12	>0,99
Общий балл	17,6±0,58	12,4±0,46	>0,95

Заключение

По биохимическому составу мяса между бычками опытной и контрольной групп различия были достоверными. По сравнению с агельминтозными аналогами в мясе у интенсивно зараженных трематодами *Dicrocoelium lanceatum* бычков аббердин-ангусской породы влаги содержалось больше на 4,20%; жира, общего азота, белка – меньше соответственно на 6,40%; 0,52% и 3,50%, что указывает на снижение биологической и пищевой ценности мяса.

У бычков, интенсивно зараженных трематодами *Dicrocoelium lanceatum*, в связи с гидремией межмышечной и мышечной ткани против контрольных, в расчете на 100 г мяса энергии выделялось меньше на 1,50 кДж. Подопытные, интенсивно зараженные трематодами *Dicrocoelium lanceatum*, бычки аббердин-ангусской породы по всему комплексу анализируемых физико-химических показателей мяса достоверно уступали контрольным агельминтозным бычкам: по pH на 0,2, общему пятну на 0,58 см². Площадь мясного пятна была меньше на 0,33 см², а влажного пятна больше на 0,75 см². У интенсивно зараженных инвазией *Dicrocoelium lanceatum* бычков уварка была меньше на 1,70%, нежность – на 0,05 кг/см², цветность меньше на 7, триптофана меньше на 0,53%, а содержание оксипролина больше на 0,60%.

При интенсивном поражении печени трематодами *Dicrocoelium lanceatum* ухудшаются сочность и нежность длиннейшей мышцы спины, о чем свидетельствует низкий общий балл 20,7% против 22,3% у агельминтозных бычков. У агельминтозных и интенсивно инвазированных *Dicrocoelium lanceatum* бычков дегустационные свойства мяса по вкусу, прозрачности, запаху и цвету бульона также отличаются, о чем свидетельствует низкий общий балл с разницей в 5,2 единицы.

Литература

1. Шихалиева М.А. Структура паразитоценозов равнинного пояса региона Северного Кавказа / М.А. Шихалиева [и др.] // Ветеринарная патология. 2012. Т.40. №2. - С. 109-113.
2. Атабиева Ж.А. Эколого-видовой состав фауны эндопаразитов и эпидемиологическая характеристика зоонозов в Кабардино-Балкарской Республике / Ж.А. Атабиева [и др.] // Вестник Белгородского государственного университета, серия «Медицина и фармация». 2012. - №10 (129). - Вып. 18. - С. 94-98.
3. Атабиева Ж.А. Прогнозирование эпизоотической и эпидемической ситуации по зоонозным инвазиям на юге России / Ж.А. Атабиева [и др.] // Ветеринарная патология. - 2012. - Т.39. - №1. - С. 119-122.
4. Аттоева З.Х. Территориальная активность эпизоотического процесса дикроцелиоза крупного рогатого скота в регионе Северного Кавказа / З.Х. Аттоева [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2011. №2 (10). - С. 94-97.
5. Мантаева С.Ш. Эхинококкоз и дикроцелиоз крупного рогатого скота при отгонно-пастбищном содержании в условиях Северного Кавказа / С.Ш. Мантаева [и др.] // Российский паразитологический журнал. 2011. №4. - С. 77-79.

6. Дохов А.А. Популяционная динамика смешанной инвазии фасциолеза и дикроцелиоза овец с учетом вертикальной поясности региона / А.А. Дохов [и др.] // Ветеринария Кубани. 2010. №5. - С.55-57.

7. Шихалиева М.А. Краевые особенности эпизоотологии дикроцелиоза овец, коз и коров в Кабардино-Балкарской Республике / М.А. Шихалиева [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2011. №3 (11). - С. 98-100.

8. Шихалиева М.А. Паразитозоозы Кабардино-Балкарской Республики / М.А. Шихалиева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2010. Т.47. №1. - С. 146-148.

9. Юсупова З.Х. Биоразнообразие паразитов овец и коз в равнинной, предгорной и горной зоне Кабардино-Балкарии / З.Х. Юсупова [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2010. №3 (7). - С. 67-70.

10. Юсупова З.Х. Сезонная динамика смешанной инвазии трематодозов у овец и крупного рогатого скота в Кабардино-Балкарии / З.Х. Юсупова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2010. №11. - С.160-163.

I.Kh. Shakhbiev, Kh.Kh. Shakhbiev, A.M. Bittirov. INFLUENCE OF HEPATIC TREMATODES *DICROCOELIUM LANCEATUM* ON REALIZING BIORESOURCE POTENTIAL OF MEAT PRODUCTIVITY OF ABERDEEN ANGUS CATTLE.

The article deals with the influence of marita trematode *Dicrocoelium lanceatum* according to the intensive indicator on realizing biopotential of meat productivity and biological safety of slaughter products of Aberdeen-Angus cattle. Experiments to determine the influence of trematodes *Dicrocoelium lanceatum* invasion were performed using 14 Aberdeen-Angus bull-calves in the conditions of the farm in the Chechen Republic. Research objects were heavily infected with trematode *Dicrocoelium lanceatum* experimental (n=7) and control (helminthic) (n=7) bull-calves weighing 330-340 kg to determine biological and energy value of beef and the product quality. The experiment found that meat of heavily infected with trematode *Dicrocoelium lanceatum* Aberdeen-Angus bull-calves contained 4,20% more moisture; fat, total nitrogen, protein – respectively 6,40%; 0,52% and 3,50% less, which indicates a decrease in meat biological and nutritional value. In bulls, heavily infected with trematode *Dicrocoelium lanceatum* due to hydremia of intermuscular and muscle tissue, energy was 1,49 kJ less per 100 grams of meat, versus control that indicates a decrease in the product biological and energy value. Data on the meat protein quality index of heavily infected with trematode *Dicrocoelium lanceatum* bull-calves compared to helminthic were 2,25% less, due to lower content of tryptophan and other essential amino acids in meat protein. Heavy invasion of calves liver with *Dicrocoelium lanceatum* worse juiciness and tenderness of the rib eye, as evidenced by the low overall score – 20,7 versus 22,3 of helminthic counterparts. Meat of helminthic and heavily infected with trematode *Dicrocoelium lanceatum* bull-calves differ in taste, transparency, smell, color of the meat broth, as indicated by decline in the latter the overall score by 5,2 units.

Keywords: bull-calve, trematode Dicrocoelium lanceatum, invasion, breed, meat, moisture, fat, protein, amino acids tryptophan and oxyproline.

Шахбиев Ислам Хасанович, соискатель кафедры ветеринарной медицины Чеченского государственного университета. 364024, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. А. Шерипова, 32. E-mail: shaxbiev_ix@mail.ru.

Шахбиев Хасан Хамидович, к.в.н., доцент кафедры физиологии и анатомии человека и животных Чеченского государственного университета. 364024, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. А. Шерипова, 32. E-mail: shaxbiev_xx@mail.ru.

Биттиров Анатолий Мурашевич, д.б.н., профессор кафедры ветеринарной медицины Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова. 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Ленина, 1 в. E-mail: bam_58a@mail.ru.

Islam Khasanovich Shakhbiev, applicant for a degree at the Department of Veterinary medicine, Chechen State University. 364024, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov str. E-mail: shaxbiev_ix@mail.ru.

Khasan Khamidovich Shakhbiev, Cand.Vet.Sci., associate professor at the Department of Human and animal physiology and anatomy, Chechen State University. 364024, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov str. E-mail: shaxbiev_xx@mail.ru.

Anatoly Murashevich Bittirov, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Veterinary Medicine, Kabardono-Balkarian State Agrarian University after V.M. Kokov. 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1 «v» Lenin Avenue. E-mail: bam_58a@mail.ru.

УДК 619:[636.3:636.033](614.31)

Шахбиев И.Х., Джабаева М.Дж., Мантаева С.Ш.,
Шахбиев Х.Х., Биттиров А.М.

ВЛИЯНИЕ ПЕЧЕНОЧНЫХ ТРЕМАТОД *DICROCOELIUM LANCEATUM* НА РЕАЛИЗАЦИЮ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

В статье изучены вопросы реализации биопотенциала коров голштинской породы и биобезопасности молока при разной интенсивности трематод *Dicrocoelium lanceatum* в печени. Исследования проводились в условиях фермерского хозяйства Чеченской Республики по общепринятым методам в биологии. По принципу аналогов были отобраны две группы коров голштинской породы, по 10 голов в каждой группе. В контрольную группу входили агельминтозные коровы, а в опытную группу - коровы с высокой интенсивностью трематод *Dicrocoelium lanceatum* (150-300 экз./гол.). В результате опыта установлено, что трематодами *Dicrocoelium lanceatum* чаще инвазируются высокопродуктивные коровы во все сроки лактации. Интенсивное заражение печени коров голштинской породы ланцетовидной двуусткой вызывает снижение реализации биоресурсного потенциала лактирующих коров в форме уменьшения удоев молока за лактацию на 8,48% и ухудшения качества молока в виде уменьшения массовой доли жира и белка. На фоне высокой интенсивности трематод *Dicrocoelium lanceatum* в печени снижается количество казеина на 0,18%, а содержание сывороточных белков, напротив, увеличивается на 0,12%. В молоке агельминтозных коров доля казеина составляла 80,06%, при высокой ИИ - 74,93%, что ухудшает биологические и технологические свойства молока. Интенсивное инвазирование коров трематодами *D. lanceatum* приводит к снижению не только биопотенциала молочной продуктивности коров, но и к ухудшению биологических и пищевых качеств молочного белка и жира, к снижению санитарного качества молока и его биологической безопасности, что требует своевременного проведения комплексных мер по терапии и профилактике инвазии у коров, вызванной трематодами *D. lanceatum*.

Ключевые слова: голштинская порода коров, молоко, *D. lanceatum*, интенсивность, инвазия, продуктивность.

Введение. Количественные и качественные параметры реализации биопотенциала молочной продуктивности коров голштинской породы и биобезопасности молока находятся в прямой зависимости от интенсивности трематод *Dicrocoelium lanceatum* в печени [2, 3]. При высокой интенсивности трематод изменяется качественный состав белков молока. При высокой интенсивности трематод снижаются количество общего белка, казеина, массовой доли золы, ухудшаются технологические показатели молока [1, 4, 5] и вкусовые свойства молока [6]. Содержание кальция и фосфора в аномальном молоке снижается, что отражается на технологических свойствах молока. На фоне высокой интенсивности паразитов трематод *Dicrocoelium lanceatum* в печени у коров голштинской породы содержание неорганического кальция в молоке уменьшается на 2,10%, фосфора - на 1,86% [7-9]. При увеличении пораженности печени коров трематодами *Dicrocoelium lanceatum* падают плотность молока, доля жира и СОМО [10].

Цель исследований – изучение количественных и качественных параметров реализации биопотенциала молочной продуктивности коров голштинской породы и биобезопасности молока при разной интенсивности трематод *Dicrocoelium lanceatum* в печени.

Материалы и методика исследований. Изучение количественных и качественных параметров реализации молочной продуктивности биопотенциала коров голштинской породы и биобезопасности молока при разной интенсивности трематод *Dicrocoelium lanceatum* в печени проводилось в условиях ФХ «Жайна» Чеченской Республики методами, принятыми в биотехнологии и ветеринарной медицине. По принципу аналогов были отобраны две группы голштинских коров, по 10 голов в каждой группе. В контрольную группу входили агельминтозные коровы (n=10), в опытную группу (n=10) коровы с высокой интенсивностью трематод *Dicrocoelium lanceatum*. Все коровы в опыте находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Материал обработан по компьютерной программе «Биометрия».

Результаты исследований и их обсуждение. В опыте установлено, что количественные и качественные параметры реализации биопотенциала молочной продуктивности коров голштинской породы и биобезопасности молока находятся в прямой зависимости от интенсивности марит трематод *Dicrocoelium lanceatum* в печени. Установлено, что *D. lanceatum* чаще инвазируются высокопродуктивные коровы во все сроки лактации (табл. 1).

Таблица 1 – Количественные и качественные параметры реализации биопотенциала коров голштинской породы и биобезопасности молока при разной интенсивности трематод *Dicrocoelium lanceatum* в печени

n=10

Показатели	Агельминтозные коровы	Коровы, интенсивно зараженные <i>D. lanceatum</i>
Количество голов	10	10
Удой за 305 дней лактации, в кг	6657,4 ± 85,6	5726,5 ± 62,8
Доля жира за лактацию, в %	3,78 ± 0,03	3,72 ± 0,02
Выход жира за лактацию, в кг	232,78 ± 2,96	216,46 ± 3,68
Доля белка за лактацию, в %	3,15 ± 0,02	2,91 ± 0,01
Выход белка за лактацию, в кг	197,11 ± 2,53	166,64 ± 2,36

Интенсивное заражение печени коров голштинской породы ланцетовидной двуусткой вызывает снижение реализации биоресурсного потенциала лактирующих коров в форме уменьшения удоев молока за лактацию на 8,48% и ухудшения качества молока в виде уменьшения массовой доли жира на 16,32 кг; белка, в среднем, на 0,24%.

На фоне высокой интенсивности трематод *Dicrocoelium lanceatum* снижается доля казеина на 0,18%, а доля сывороточных белков, напротив, увеличивается на 0,12%. В молоке агельминтозных коров доля казеина составляла 80,06%, а при высокой ИИ - 74,93%, что ухудшает технологические свойства молока. Интенсивное заражение коров *Dicrocoelium lanceatum* уменьшает количество жира в молоке за лактацию в физическом весе на 16,32 кг; белка - на 30,47 кг (табл. 1).

Интенсивное заражение коров голштинской породы трематодами *D. lanceatum* отрицательно влияет на биохимический состав молока.

На фоне высокой интенсивности трематод *Dicrocoelium lanceatum* наиболее значительно изменяется качественный состав белков молока: количество казеина при высокой интенсивности трематод снижается на 0,18%, а количество сывороточных белков, напротив, увеличивается на 0,12%. В молоке агельминтозных коров доля казеина составляла 80,06%, при высокой интенсивности трематод этот показатель снижается до 74,93%.

По массовой доле золы различия были недостоверными между группами коров. Содержание фосфора в молоке на фоне высокой интенсивности *D. lanceatum* снизилось на 3,09 мг%, кальция на 8,49 мг%.

По сравнению с молоком агельминтозных коров голштинской породы уровень снижения плотности молока у коров при высокой интенсивности *D. lanceatum* составило соответственно, 0,63°А. Кислотность молока при высокой ИИ *D. lanceatum* снижается на 0,73°Т (табл. 2).

Также по мере увеличения интенсивности марит *Dicrocoelium lanceatum* в печени ухудшается санитарное качество молока: увеличивается число соматических клеток с 115,70±3,37 тыс./см³ (агельминтозные) до 1162,41±32,66 тыс./см³ при высокой интенсивности *D. lanceatum*. Количество бактерий в молоке при высокой ИИ трематод в печени сравнительно с агельминтными увеличилось с 122,03 до 3827,50 тыс./см³ (табл. 2).

Ухудшение физико-химических свойств молока и снижение санитарного качества у опытных коров привело к снижению сортности молока. Молоко коров при высокой интенсивности *D. lanceatum* по количеству бактерий можно отнести только к 3 сорту. Такое коровье молоко мало соответствует техническим параметрам, т.е. по кислотности, по числу соматических клеток, по числу бактерий и оно принимается молокоперерабатывающими заводами, как не сортовое сырье (3 сорт).

Таблица 2 – Параметры санитарного качества, сортности молока и его гигиенической безопасности при разной интенсивности трематод *Dicrocoelium lanceatum* в печени дойных коров

n=10

Показатели	Агельминтозные коровы	Коровы, интенсивно зараженные <i>D. lanceatum</i>
Количество голов	10	10
Кислотность, °Т	17,43 ± 0,04	15,70 ± 0,06
Число соматических клеток, тыс./см ³	115,70 ± 3,37	1162,41 ± 32,66
КМАФА н М, тыс./см ³	122,03 ± 7,14	3827,50 ± 89,44
Сортность молока	1	3

Заключение

Маритами и преимагинальными трематодами *Dicrocoelium lanceatum* чаще инвазируются высокопродуктивные коровы во все сроки лактации. Интенсивное заражение печени коров голштинской породы ланцетовидной двуусткой вызывает снижение реализации биоресурсного потенциала лактирующих коров в форме уменьшения удоев молока за лактацию на 8,48% и ухудшения качества молока в виде уменьшения массовой доли жира и белка. На фоне высокой интенсивности трематод *Dicrocoelium lanceatum* в печени снижается количество казеина на 0,18%, а сывороточных белков, напротив, увеличивается на 0,12%. В молоке коров доля казеина при высокой ИИ *D. lanceatum* в печени составляла 74,93%, что ухудшает биологические и технологические свойства молока.

Интенсивное инвазирование коров трематодами *D. lanceatum* приводит к снижению молочной продуктивности, ухудшает качество молочного белка и жира, снижает санитарное качество молока и его биобезопасность, что требует своевременного проведения комплексных мер по терапии и профилактике у коров инвазии, вызванной трематодами *D. lanceatum*.

Литература

1. Темираев Р.Б. Способ повышения эколого-пищевых свойств молока и молочных продуктов в условиях предгорной зоны Северного Кавказа / Р.Б. Темираев [и др.] / Устойчивое развитие горных территорий. 2011. - №1. - С. 97-104.
2. Шихалиева М.А. Паразитозоозы Кабардино-Балкарской Республики / М.А. Шихалиева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2010. Т.47. №1. - С. 146-148.
3. Мангаева С.Ш. Эхинококкоз и дикроцелиоз крупного рогатого скота при отгонно-пастбищном содержании в условиях Северного Кавказа / С.Ш. Мангаева [и др.] // Российский паразитологический журнал. 2011. №4. - С. 77-79.
4. Атабиева Ж.А. Эколого-видовой состав фауны эндопаразитов и эпидемиологическая характеристика зоонозов в Кабардино-Балкарской Республике / Ж.А. Атабиева [и др.] // Ведомости Белгородского государственного университета, серия «Медицина и фармация». 2012. - №10 (129). - Вып.18. - С. 94-98.
5. Шихалиева М.А. Структура паразитоценозов равнинного пояса региона Северного Кавказа / М.А. Шихалиева [и др.] // Ветеринарная патология. 2012. Т.40. №2. - С. 109-113.
6. Атабиева Ж.А. Прогнозирование эпизоотической и эпидемической ситуации по зоонозным инвазиям на юге России / Ж.А. Атабиева [и др.] // Ветеринарная патология. - 2012.- Т.39.- №1.- С. 119-122.
7. Кононенко С.И. Биолого-продуктивный потенциал коров при скармливании антиоксидантов / С.И. Кононенко, Р.Б. Темираев, А.А. Газдаров // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2011. - Т.1. - №32. - С. 163-165.
8. Краснова О.А. Повышение молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота при использовании биологически активных веществ: автореф. дисс. д-ра с.-х. наук. – М., 2017. - 42 с.
9. Юсупова З.Х., Дохов А.А., Джабаева М.Д., Бицуева Л.Ю., Биттиров А.М. Биоразнообразие паразитов овец и коз в равнинной, предгорной и горной зоне Кабардино-Балкарии / З.Х. Юсупова [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2010. №3 (7). - С. 67-70.

10. Юсупова З.Х. Динамика сезонной восприимчивости к смешанной инвазии трематодозов овец и крупного рогатого скота/ З.Х. Юсупова [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2011. №4 (12). - С. 95-97.

I.Kh. Shakhbiev, M.Dzh. Dzhabaeva, S.Sh. Mantaeva, Kh.Kh. Shakhbiev, A.M. Bittirov. INFLUENCE OF HEPATIC TREMATODES *DICROCOELIUM LANCEATUM* ON REALIZING BIORESOURCE POTENTIAL OF MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS.

The article deals with the issues of realizing biopotential of Holstein cows and milk biosafety with different intensity of hepatic trematode *Dicrocoelium lanceatum*. The research was carried out in the conditions of farm in the Chechen Republic according to the generally accepted methods in biology. Two groups of Holstein cows of 10 heads each were formed by the analogue scale. The control group consisted of helminthic cows, and the experimental group - cows with high intensity of trematode *Dicrocoelium lanceatum* (150-300 copies/head). The results of the experiment showed that trematode *Dicrocoelium lanceatum* often infect highly productive cows during all periods of lactation. Intensive infection of Holstein cows liver with *Dicrocoelium dendriticum* causes a decrease in realizing biological potential of lactating cows in the form of reducing milk yield per lactation by 8,48% and deterioration of milk quality in the form of reducing the mass fraction of fat and protein. On the background of high intensity of trematodes *Dicrocoelium lanceatum* the amount of casein in the liver reduces by 0,18%, and serum protein content, in contrast, increases by 0,12%. In the milk of helminthic cows, the casein fraction was 80,06%, at high II - 74,93% that worsen the biological and technological properties of milk. Intensive invasion of cows by *D. lanceatum* trematodes leads to a decrease not only in the biopotential of cows' milk productivity but also to a deterioration in the biological and nutritional qualities of milk protein and fat, to a decrease in the sanitary quality of milk and its biological safety, which requires timely implementation of comprehensive measures for the treatment and prevention of cows' invasion caused by *D. lanceatum* trematodes.

Keywords: Holstein breed, milk, D. lanceatum, intensity, invasion, productivity.

Шахбиев Ислам Хасанович, соискатель кафедры ветеринарной медицины Чеченского государственного университета. 364024, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. А. Шерипова, 32. E-mail: shaxbiev_ix@mail.ru.

Джабаева Малика Джамурзиевна, соискатель лаборатории паразитологии Прикаспийского зонального научно-исследовательского ветеринарного института. 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88. E-mail: jabaeva-63@mail.ru.

Мантаева Седа Шируевна, к.б.н., доцент, и.о. зав. кафедры зоологии и биоэкологии Чеченского государственного университета. 364024, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. А. Шерипова, 32. E-mail: smantaeva95@mail.ru.

Шахбиев Хасан Хамидович, к.в.н., доцент кафедры физиологии и анатомии человека и животных Чеченского государственного университета. 364024, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. А. Шерипова, 32. E-mail: shaxbiev_xx@mail.ru.

Биттиров Анатолий Мурашевич, д.б.н., профессор кафедры ветеринарной медицины Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова. 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Ленина, 1 в. E-mail: bam_58a@mail.ru.

Islam Khasanovich Shakhbiev, applicant for a degree at the Department of Veterinary medicine, Chechen State University. 364024, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov str. E-mail: shaxbiev_ix@mail.ru.

Malika Dzhmurzievna Dzhabaeva, applicant for a degree at the laboratory of parasitology, Caspian zonal research veterinary institute. 367000, Republic of Dagestan, Makhachkala, 88 Dakhadaev str. E-mail: jabaeva-63@mail.ru.

Seda Shiruevna Mantaeva, Cand.Biol.Sci., associate professor, acting head of the Department of zoology and bioecology, Chechen State University. 364024, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov str. E-mail: smantaeva95@mail.ru.

Khasan Khamidovich Shakhbiev, Cand.Vet.Sci., associate professor at the Department of Human and animal physiology and anatomy, Chechen State University. 364024, Chechen Republic, Grozny, 32 Sheripov str. E-mail: shaxbiev_xx@mail.ru.

Anatoly Murashevich Bittirov, Dr.Biol.Sci., Professor at the Department of Veterinary Medicine, Kabardono-Balkarian State Agrarian University after V.M. Kokov. 360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 1 «v» Lenin Avenue. E-mail: bam_58a@mail.ru.

УДК 633.933:581.15(470.67)

Хабибов А.Д., Магомедов М.А.

**РОЛЬ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА В СТРУКТУРЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ
ПРИЗНАКОВ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ *ASTRAGALUS
FISSURALIS* ALEXEENKO В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ
ВО ВНУТРЕННЕГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ**

Для нормального роста и развития любого вида растения, особенно эндемика, в природе и в условиях культуры весьма важны благоприятные факторы среды обитания. Среди орографических факторов существенную роль играет и экспозиция склона. На опытных террасированных участках контрастных условий южного и северного склонов Гунибской экспериментальной базы (Внутреннегорный Дагестан, Гунибское плато, 1750 м высоты над ур. м.) Горного ботанического сада ДНЦ РАН проведён сравнительный анализ структуры изменчивости размерных (длина, ширина, толщина плода), числовых (число семян в бобе), весовых (масса плода, семян в плоде, семени, створок плода) и индексных (эффективность репродуктивного усилия) признаков семенной продуктивности эндемика Дагестана и РФ *A. fissuralis*. Максимальные, существенно различающиеся по t-критерию Стьюдента, средние значения для восьми из девяти рассматриваемых здесь признаков семенной продуктивности отмечены на экспозиции южного склона, где наблюдаются сравнительно наиболее подходящие условия среды обитания. Исключение составляет генетически жёстко контролируемый относительный признак – эффективность репродуктивного усилия, т.е. чистая доля массы плода, выделяемая на репродукцию. Установлено, что контрастные условия Гунибской экспериментальной базы (1750 м высоты над ур. м.) также достоверно, на разных уровнях значимости, влияют на изменчивость этих признаков. Максимальные, на самом высоком уровне достоверности, показатели компоненты дисперсии отмечены для толщины, массы и створок плода. Подчёркнуто, что влияние контрастных условий на вариабельность эффективности репродуктивного усилия не значимо, и носит случайный характер. Роль учтённого фактора на изменчивость остальных учтённых признаков семенной продуктивности этого редкого вида также довольно чувствительная при достаточно высоких и сравнительно сходных показателях (на 99,0 %-ном уровне значимости) силы влияния.

Ключевые слова: *Astragalus fissuralis*, эндемик, Дагестан, изменчивость, семенная продуктивность, экспозиция склона.

Общеизвестно, что воздействие среды обитания воспринимается организмами непосредственно через экологических факторов среды. При этом экологическим фактором является только изменяющийся элемент окружающей среды, вызывающий у организмов при своем повторном изменении ответные приспособительные эколого-физиологические реакции, наследственно закрепляющиеся в процессе эволюции. Среди множества абиотических факторов главную и существенную роль играют и орографические (структура ландшафта с её рельефом, экспозиция склона, крутизна склона, перепад высот, высота над уровнем моря). Сама экспозиция склона, как и высота над ур. м., является комплексным топографическим или геоморфологическим фактором и характеризует пространственную ориентацию. Склоны противоположной экспозиции резко отличаются разной освещённостью, температурой, влажностью, структурой почв, растительностью и т.д. Настоящая работа посвящена оценке роли контрастных (северный и южный склоны) условий в структуре изменчивости некоторых признаков семенной продуктивности редкого вегетативно-подвижного кустарничка астрагала щельного – *Astragalus fissuralis* Alexeenko (Fabaceae). Наши исследования этого редкого вида являются первыми и начаты только с 2014 года. Исследования, связанные с редкими и исчезающими видами и посвящённые эндемикам любого ранга, на наш взгляд, были и остаются весьма актуальными и высоко значимыми для каждого региона. Эндемичные виды являются уникальной и наиболее уязвимой частью любой флоры, риск вымирания для них всегда выше, чем для растений с более широким ареалом. Кроме того, определенное значение имеет выявление закономерностей в проявлении эндемизма и в установлении места эндемичных таксонов в эволюционном процессе и на этой основе понять их роль в развитии растительного покрова данного края и объяснить пути генезиса флоры с определением её самобытности.

(d_1) семян с боба. Кроме того, дополнительно были вычислены три признака: 1) эффективность репродуктивного усилия (d_1/d), показывающая конкретную долю массы семян в сухом весе плодов, выделяемую на репродукцию; 2) масса семени (d_1/n) и 3) масса створок боба ($d - d_1$). Поскольку работа выполнена на популяционном уровне для каждого учтённого признака, в результате биометрической обработки данных по общепринятым методикам были получены характеристики суммарной статистики с последующим использованием методов корреляционного и дисперсионного анализов [7-8]. При проведении части расчётов использовался ПСП Statgraf version 3. 0. Shareware, система анализа данных Statistica 5. 5.

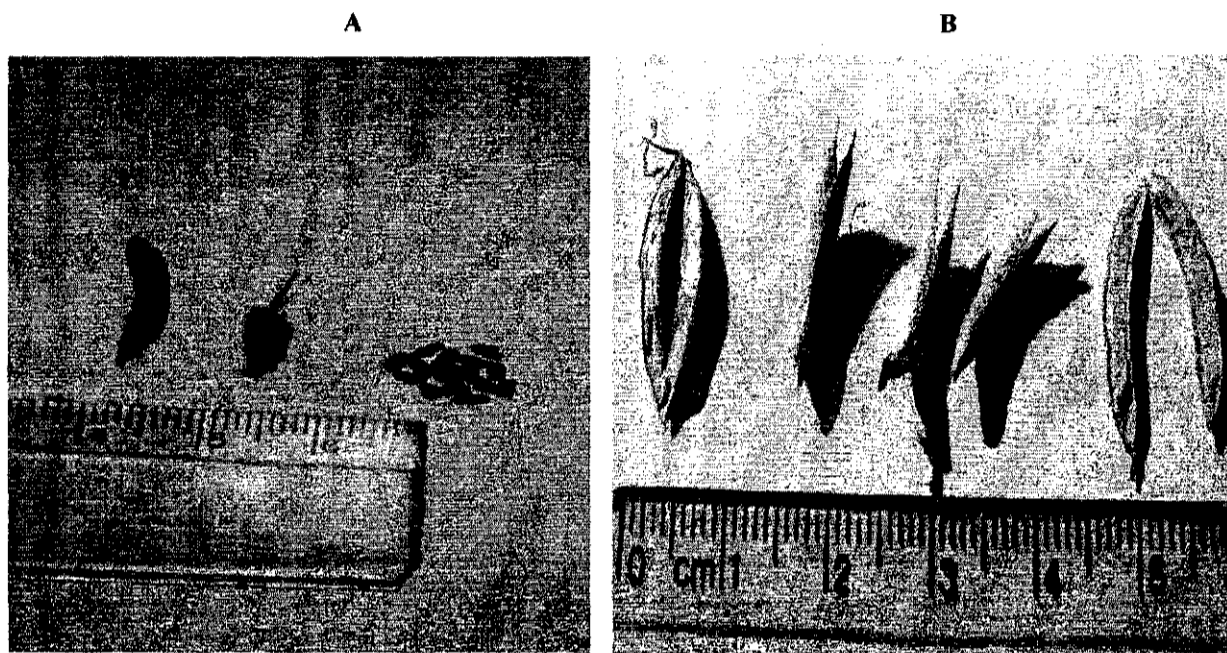


Рисунок 2. А – сравнительные размеры плода и семян; В – наружный (опушение) и внутренний (неполная перегородка между створками) вид плода *A. fissuralis*.

Результаты и их обсуждение. При сравнительном анализе выборок, расположенных в противоположных склонах, выяснилось, что для всех 9 учтённых признаков семенной продуктивности в условиях экспозиции южного склона характерны относительно высокие показатели средних значений (табл. 1). При этом различия для преобладающего большинства средних величин этих учтённых признаков по t-критерию Стьюдента существенны на различных уровнях достоверности. Максимальные значения его присущи для массы боба (d), створок ($d - d_1$) и толщины (c) плода. Однако средние показатели относительного признака – эффективности репродуктивного усилия (d_1/d) минимальны и различия средних показателей противоположных экспозиций склонов носят случайный характер.

В результате сравнительного анализа оптимальными и наиболее подходящими для роста и развития этого эндемика в контрастных условиях среднего горного пояса отмечены в обстановке экспозиции южного склона, поскольку здесь отмечены максимальные показатели рассматриваемых здесь признаков семенной продуктивности *A. fissuralis*. Средние величины числа семян (n) и масса семени (d_1/n) в более полтора (1,53) и в три раза (3,05) соответственно превышает в условиях южного склона, чем таковые северной экспозиции. Кроме того, средние значения массы семян с плода (d_1) на сравниваемых склонах различаются в 4,84 раза (максимальное превышение), а незначительное и минимальное (в 1,53 раза) превосходство характерно для эффективности репродуктивного усилия (d_1/d) на южном склоне, чем таковое на северном скате. В то же время доля (%) массы семян (d_1) в таковой плода (эффективность репродуктивного усилия) в контрастных выборках одного и того же высотного уровня также значительно отличается. Компонента массы семян (d_1) в таковой плода с южного склона интродукционной популяции в 1,74 раза превосходит соответствующую относительную величину северной экспозиции (рис. 3).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика и результаты сравнения средних значений признаков семенной продуктивности *A. fissuralis* ($df = n_1 + n_2 - 2 = 15$)

Выборки	n	a		b		c		d	
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %
Южн.	10	24,4±1,01	13,1	3,3±0,10	10,1	2,7±0,11	12,8	47,0±2,71	18,2
Сев.	7	17,7±1,60	23,9	2,5±0,18	19,0	1,6±0,10	16,9	16,9±2,38	37,4
t-кр.		3,541**		3,883**		7,383***		8,345***	
Σ	17	21,6±1,19	22,6	3,0±0,13	18,8	2,3±0,15	28,0	34,6±4,13	49,2
n		d ₁		d ₁ /d		d ₁ /n		d-d ₁	
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %
8,1±0,53	20,5	15,0±2,78	58,6	30,8±4,41	45,3	1,77±0,241	43,0	31,5±2,55	25,6
5,3±0,29	14,3	3,1±0,24	20,7	20,1±2,57	33,7	0,58±0,039	17,7	13,8±2,38	45,7
4,636***		4,265***		-		4,877***		5,075***	
6,9±0,47	28,1	10,1±2,17	88,8	26,4±3,03	47,3	1,28±0,202	65,0	24,2±2,79	47,5

Примечание: t-критерий Стьюдента. df – число степеней свободы. Прочерк означает отсутствие существенного различия.

* - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

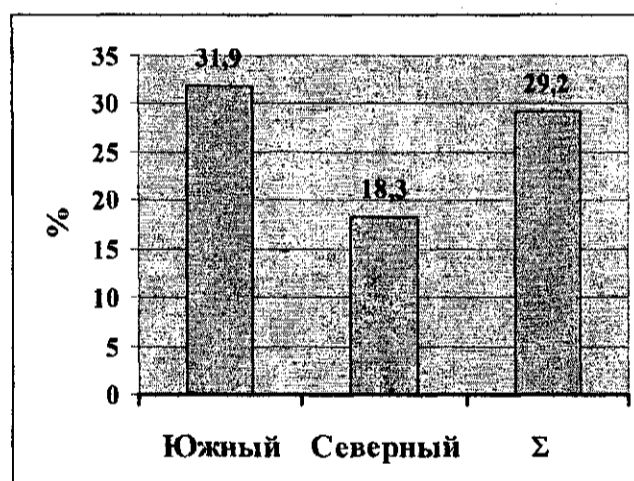


Рисунок 3. Доля (%) массы семян (d_1) в таковой плода (эффективность репродуктивного усилия) в контрастных выборках интродукционной популяции *A. fissuralis* в условиях Гунибской экспериментальной базы (1750 м над ур.м.) ДНЦ РАН.

Иначе говоря, превосходство средних величин учтённых признаков семенной продуктивности этого многолетника на южной экспозиции колеблется в пределах 1,5–4,8 раза. На террасированном участке северного склона, где почвенно-климатические условия сравнительно более благоприятны и подходящие для роста и развития этого вида, растения его главным образом набирают вегетативную массу. В пределах этого же высотного уровня на южной экспозиции склона, где эдафические и климатические условия значительно более худшие, особи стремятся за относительно короткий период быстрее закончить полный вегетационный цикл и оставить после себя вполне всхожий семенной материал, чего и требует отбор.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа показали, что контрастные условия противоположных (южный и северный) склонов по разному влияют на изменчивость рассматриваемых здесь признаков семенной продуктивности эндемичного вида *A. fissuralis* (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты однофакторного (экспозиция склона) дисперсионного анализа признаков семенной продуктивности *A. fissuralis*

Признаки	mS	F(1)	h ² , %
a	184,05378	13,816**	47,9
b	2,6146289	16,768**	52,8
c	4,8397413	47,819***	76,1
d	3741,2605	62,295***	80,6
n	32,612605	17,268**	53,5
d ₁	585,90336	12,587**	45,6
d ₁ /d	-	-	-
d ₁ /n	5,832	16,513**	52,4
d-d ₁	1292,1008	23,497***	61,0

Примечание: mS – дисперсия. F – критерий Фишера. В скобках указано число степеней свободы (df). h² – сила влияния фактора, в процентах. Тире означает отсутствие существенного влияния фактора.
* - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

Максимальные, на самом высоком уровне достоверности, показатели F-критерия Фишера отмечены для толщины (c) и весовых признаков: массы (d) и створок (d-d₁) плода. Однако влияние контрастных условий на вариабельность эффективности репродуктивного усилия (d₁/d), как чистой доли, выделяемой на репродукцию, не значимо, и оно носит случайный характер. Роль учтённого фактора на изменчивость остальных учтённых признаков семенной продуктивности этого редкого вида также довольно значительна при достаточно высоких и сравнительно сходных показателях (на 99,0 %-ном уровне значимости) силы влияния.

Заключение

На опытных участках контрастных склонов Гунибской экспериментальной базы (Внутреннегорный Дагестан, Гунибское плато, 1750 м высоты над ур. м.) Горного ботанического сада ДНЦ РАН впервые проведён сравнительный анализ структуры изменчивости 9 признаков семенной продуктивности эндемика Дагестана и РФ *A. fissuralis*. Максимальные существенно различающиеся по t-критерию Стьюдента средние значения для большинства рассматриваемых здесь признаков семенной продуктивности отмечены в условиях экспозиции южного склона. Исключение составляет генетически жёстко контролируемый признак – эффективность репродуктивного усилия, т.е. чистая доля массы плода, выделяемая на репродукцию. Установлено, что контрастные условия Гунибской экспериментальной базы (1750 м высоты над ур. м.) также достоверно, на разных уровнях значимости, влияют на изменчивость этих признаков данного редкого вида. Подчёркнуто, что на этот же признак генеративной сферы – эффективность репродуктивного усилия влияние учтённого фактора не значимо, и носит случайный характер. Иначе говоря, минимальное различие средних значений и наименьший показатель компоненты дисперсии случайного характера присущи эффективности репродуктивного усилия, признака генетической сферы, который больше всех, на наш взгляд, контролируется генотипом.

Работа выполнена с использованием уникальной научной установки «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль высотного градиента» (<http://gorbotsad.ru/seb.html>.)

Литература

1. Флора СССР. Бобовые (род Астрагал). Т. 12. М.-Л., 1946. С.1.
2. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа / А.А. Гроссгейм. - М.-Л., Т. 5, 1952. С. 333.
3. Муртазалиев Р.А. Эндемики флоры Дагестана и их приуроченность к флористическим районам / Р.А. Муртазалиев // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2016. №2. – С.33-42.

4. Красная книга Республики Дагестан. - Махачкала, 2009. - 552 с.
5. Красная книга Российской Федерации. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. - 855 с.
6. Хабибов А.Д. Роль высотного фактора в структуре изменчивости признаков семенной продуктивности природных популяций эндемика Дагестана *Astragalus fissuralis* Aleexeenko / А.Д. Хабибов, М.М. Маллалиев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т.55. №3. - С. 100-106.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. - М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.
8. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов / Г.Н. Зайцев. - М.: Наука, 1983. - 256 с.

A.D. Khabibov, M.A. Magomedov. ROLE OF THE SLOPE EXPOSITION IN VARIABILITY STRUCTURE OF ASTRAGALUS FISSURALIS ALEXEENKO SEED PRODUCTION FEATURES UNDER THE CULTURE CONDITIONS IN INNERMOUNTAIN DAGESTAN.

Favourable environmental factors are very important for the normal growth and development of any plant species, especially endemic, in nature and in culture conditions. Among the orographic factors the slope exposure plays an important role. On experimental terraced plots contrasting the southern and northern slopes of the Gunibskaya experimental base (Innereountain Dagestan, Gunibskoe plateau, 1750 m above sea level). Mountain Botanical garden Dagestan scientific center of RAS, a Comparative analysis of structure variability of the size (length, width, thickness of the fruit), numeric (number of seeds per legume), weight (fruit weight, seeds per fruit, seed, fruit leaves) and index (efficiency of reproductive effort) characteristics of seed productivity of endemic of Dagestan and the Russian Federation *A. fissuralis*. Maximum, significantly different by student t-test, average values for eight of the nine seed production features considered here are found on the southern slope exposition, where the most suitable habitat is observed. The exception is a genetically strictly controlled relative feature – the effectiveness of reproductive effort, i.e. the net fraction of the fruit weight allocated to reproduction. It is found that the contrasting conditions of Gunibskaya experimental base (1750 m above sea level) also significantly, at different levels of importance affect the variability of these features. Maximum, at the highest level of significance, the indices of the variance components are marked for thickness, weight and fruit leaves. It is emphasized that the impact of contrasting conditions on the variability of the reproductive effort inefficiency is not significant, and is random. The role of the considered factors on the variability of the other considered features of this rare species seed production is also quite sensitive at sufficiently high and relatively similar indicators (at a 99,0 % level of significance) of influence.

Keywords: Astragalus fissuralis, endemic, Dagestan, variability, seed productivity, slope exposition.

Али Джалалудинович Хабибов, старший научный сотрудник лаборатории флоры и растительных ресурсов ФГБУН Горный ботанический сад ДНЦ РАН. 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45, т. (8722) 67-58-77. E-mail: gakvari05@mail.ru.

Магомед Абдулгамидович Магомедов, научный сотрудник лаборатории флоры и растительных ресурсов ФГБУН Горный ботанический сад ДНЦ РАН. 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45, т. (8722) 67-58-77. E-mail: msalta@list.ru.

Ali Dzhahaludinovich Khabibov, senior researcher of the laboratory of flora and plant resources, FSBSI «Mountain Botanical Garden», Dagestan Scientific Centre of RAS. 367000, Republic of Dagestan, Makhachkala, 45 Gadzhiev str., tel. (8722) 67-58-77. E-mail: gakvari05@mail.ru.

Magomed Abdulgamidovich Magomedov, researcher of the laboratory of flora and plant resources, FSBSI «Mountain Botanical Garden», Dagestan Scientific Centre of RAS. 367000, Republic of Dagestan, Makhachkala, 45 Gadzhiev str., tel. (8722) 67-58-77. E-mail: msalta@list.ru.



ТРЕБОВАНИЯ
к научным статьям, публикуемым в журнале
«Известия Горского государственного аграрного университета»

1. Представленная для публикации статья должна включать краткие сообщения об оригинальных теоретических или экспериментальных исследованиях.

2. Авторами публикации могут быть лица, принявшие непосредственное участие в выполнении исследований и написания представленной работы. Они несут персональную ответственность за достоверность материалов (данные за 2-3 года, соответствие статистическим критериям и т.д.), правильное цитирование источников и ссылок на них.

3. Каждая статья проходит двухэтапное рецензирование. На первом этапе статья проверяется по формальным признакам и в системе «Антиплагиат». Уровень оригинальности статьи должен быть не менее 70%. Допускается использование материалов защищенных диссертационных работ, однако уровень оригинальности статьи в целом также не должен быть ниже 70%. Если автор статьи является научным руководителем аспиранта (соискателя), данные диссертационной работы, которые он использует в статье, должны сопровождаться ссылкой на материалы статей аспиранта (соискателя). При этом уровень оригинальности статьи также должен быть не ниже 70%.

В случае если статья соответствует формальным требованиям и имеет необходимый процент оригинальности, она вместе с отчетом о проверке в системе «Антиплагиат» направляется для рецензирования профильному учёному из числа редакционной коллегии. При положительной рецензии на статью она допускается к публикации.

4. Фамилия одного автора в каждом выпуске должна фигурировать не более 2-х раз.

5. На первой странице статьи полужирным шрифтом указываются: в левом углу - УДК, на второй строчке - ФИО авторов (не более 5); через строчку по центру - название статьи (прописными буквами).

После названия статьи через строчку даётся аннотация на статью, соответствующая требованиям БД Agris (объемом 200–250 слов) на русском языке.

Далее, через интервал – курсивом, полужирным шрифтом – ключевые слова на русском языке (не менее 5).

Через строчку от ключевых слов приводится основной текст статьи.

6. В статье должны быть обязательно освещены разделы: введение, в котором раскрывается актуальность рассматриваемого вопроса или проблемы; объекты и методы исследования; теоретическая и экспериментальная части; результаты и их обсуждение (желательно с приведением количественных данных); заключение или выводы (четко сформулированные); литература.

Ссылка на литературные источники отмечается порядковой цифрой в квадратных скобках, например, [1, ..., 4], в порядке упоминания в тексте.

Выводы или заключение располагаются через строчку от основного текста статьи. Через строчку от выводов располагается список литературы, оформленный согласно ГОСТ Р 7.05 – 2008. Объем статьи – до 10 страниц компьютерного текста, за исключением проблемных или обзорных статей.

После литературы через интервал располагается аннотация на английском языке, затем, через интервал – ключевые слова на английском языке.

Сведения об авторах (с указанием места работы и контактных данных) размещаются в самом конце статьи (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. Объём реферата должен составлять 1000-2000 знаков (200-250 слов).
2. Название статьи в начале реферата не повторяется.
3. Реферат не разбивается на абзацы и излагается одним сплошным текстом.
4. Структура реферата должна кратко отражать структуру статьи и в обязательном порядке содержать: вводную часть; место проведения исследований; результаты исследования.
 - 4.1. Вводная часть по объёму должна быть **минимальна**.
 - 4.2. Место проведения исследований уточняется до области, края.
 - 4.3. Изложение результатов должно содержать **конкретные сведения** (выводы, рекомендации и т.д.)
5. В пределах реферата допускается введение сокращений, когда понятие из 2-3 слов заменяется аббревиатурой из соответствующего количества букв. Первый раз словосочетание приводится полностью, а аббревиатура указывается рядом в скобках.

Числительные, если не являются первым словом, передаются цифрами.

Использование аббревиатуры и сложных элементов форматирования (например, верхних и нижних индексов) не допускается.

Категорически не допускаются вставки через меню «Символ», знак разрыва строки, знак мягкого переноса, автоматический перенос слов.
6. При переводе реферата на английский язык не допускается использование машинного перевода. Все русские аббревиатуры приводятся в расшифрованном виде, если у них нет устойчивых аналогов на английском языке (например: 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 13.06.2019 г. Дата выхода в свет 25.06.2019 г. Бумага писчая.
Печать трафаретная. Гарн. шрифта Times New Cyr. Бумага 60x84 1/8.
Усл.печ.л. 17,5. Тираж 500. Заказ 55.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.
Типография ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет»



Подписной индекс издания 66099
в журнале агентства Роспечать
“Каталог. Издания органов
Научно-технической
информации”