

ВЕСТНИК Брянской ГСХА

№ 5 (75) 2019 года

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учредитель ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Главный редактор **Ториков В.Е.** – доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ

Редакционный совет:

06.01.00 – агрономия

Белоус Николай Максимович - доктор с.-х. наук, профессор, председатель редакционного совета, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ, Брянский ГАУ

Балабко Петр Николаевич - доктор биологических наук, профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва)

Дьяченко Владимир Викторович - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

Евдокименко Сергей Николаевич - доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ВСТИСП (г. Москва)

Завалин Алексей Анатольевич - доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова (г. Москва)

Исайчев Виталий Александрович - доктор с.-х. наук, профессор, Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина (г. Ульяновск)

Малявко Галина Петровна - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

Мельникова Ольга Владимировна - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

Пасынков Александр Васильевич - доктор биологических наук, главный научный сотрудник, Агрофизический научно-исследовательский институт (г. Санкт-Петербург)

Персикова Тамара Филипповна - доктор с.-х. наук, профессор, Белорусская ГСХА (г. Горки)

Просяников Евгений Владимирович - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Брянский ГАУ

Шаповалов Виктор Федорович - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

05.20.00 - процессы и машины агроинженерных систем

Бердышев Виктор Егорович - доктор технических наук, профессор, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва)

Бойко Андрей Андреевич – доктор технических наук, доцент, ГГТУ имени П.О. Сухого (г. Гомель)

Гурьянов Геннадий Васильевич - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

Дубенок Николай Николаевич – доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва)

Ерохин Михаил Никитьевич - доктор технических наук, профессор, академик РАН, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва)

Купреенко Алексей Иванович - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

Михальченков Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

Ожерельев Виктор Николаевич - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

06.02.00 – ветеринария и зоотехния

Гавриченко Николай Иванович - доктор биологических наук, профессор, Витебская ГАВМ (г. Витебск)

Гамко Леонид Никифорович - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Брянский ГАУ

Карпенко Лариса Юрьевна - доктор биологических наук, профессор, Санкт – Петербургская ГАВМ (г. Санкт-Петербург)

Козлов Сергей Анатольевич - доктор биологических наук, профессор, Московская ГАВМ им. К.И. Скрябина (г. Москва)

Крапивина Елена Владимировна - доктор биологических наук, профессор, Брянский ГАУ

Лебедько Егор Яковлевич - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник с.-х. РФ, зам. председателя редакционного совета Брянский ГАУ

Танана Людмила Александровна - доктор с.-х. наук, профессор, Гродненский ГАУ (г. Гродно)

Усачев Иван Иванович - доктор ветеринарных наук, профессор, Брянский ГАУ

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)

Адрес редакции: 243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Адрес издателя: 243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Адрес типографии: 243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-28094 от 27 апреля 2007 г.

Выдано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия

VESTNIK of the Bryansk State Agricultural Academy

№ 5 (75) 2019

SCIENTIFIC JOURNAL OF FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION “Bryansk State Agrarian University”

Founder FSBEI HE “Bryansk State Agrarian University”

Editor-in-Chief **Torikov V.E.** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Agriculture of the RF

Editorial Board:

06.01.00 - Agronomy

Belous Nikolai Maximovich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Chairman, Merited Worker of Agriculture of the RF, Bryansk State Agrarian University

Balabko Petr Nikolaevich – Doctor of Science (Biology), Professor, Lomonosov Moscow State University (Moscow)

Dyachenko Vladimir Victorovich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

Evdokimenko Sergey Nikolaevich - Doctor of Science (Agriculture), Leading Researcher, All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, (Moscow)

Zavalin Alexei Anatolyevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Pryanishnikov All-Russia Scientific Research Institute of Agrochemistry (Moscow)

Isajchev Vitalij Aleksandrovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, P.A. Stolypin Ulyanovsk State Agrarian University (Ulyanovsk)

Malyavko Galina Petrovna - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

Melnikova Olga Vladimirovna - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

Pasynov Alexander Vasilyevich - Doctor of Science (Biology), chief researcher, Agrophysical Research Institute, (Saint-Petersburg)

Persikova Tamara Phillipovna - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Belarusian State Academy of Agriculture (Horki)

Prosyannikov Evgeniy Vladimirovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Russian Sciences, Bryansk State Agrarian University

Shapovalov Victor Fyodorovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

05.20.00 - Processes and Machines of Rural Systems

Berdyshev Viktor Egorovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow)

Boyko Andrey Andreevich – Doctor of Technical Sciences, associate Professor, Sukhoi State Technical University Of Gomel (Gomel)

Guryanov Gennadiy Vasilyevich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University

Dubenok Nikolai Nikolaevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow)

Erockin Michail Nikityevich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow)

Kuprenko Alexey Ivanovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University

Mihalchenkov Alexander Mikhailovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University

Ozherelev Viktor Nikolaevich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

06.02.00 – Veterinary and Animal Sciences

Gavrichenko Nikolai Ivanovich - Doctor of Science (Biology), Professor, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (Vitebsk)

Gamko Leonid Nikiforovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Russian Sciences, Bryansk State Agrarian University

Karpenko Larisa Yurevna – Doctor of Science (Biology), Professor, Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine (Saint-Petersburg)

Kozlov Sergey Anatolyevich – Doctor of Science (Biology), Professor, Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabi, (Moscow)

Krapivina Elena Vladimirovna - Doctor of Science (Biology), Professor, Bryansk State Agrarian University

Lebedko Egor Yakovlevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Honored worker of agriculture, Vice-Chairman, Bryansk State Agrarian University

Tanana Lyudmila Aleksandrovna – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Grodno State Agrarian University (Grodno)

Usachev Ivan Ivanovich - Doctor of Science (Veterinary), Professor, Bryansk State Agrarian University

Articles to be published are provided for their expert evaluation.

The Journal has been included into RSCI (Russian Science Citation Index).

Edition address:

2a Sovetskaya St., Vygonichy District, Bryansk Region, Russia, 243365

The registration certificate of mass media PI № FS77-28094 of April 27, 2007.

ISSN-2500-2651

**РАЗВИТИЕ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЗАНЯТОСТИ
СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ – ОСНОВА ВОЗРОЖДЕНИЯ РОССИЙСКИХ СЕЛ**
*The Development of Agricultural Production and Rural Employment
as the Basis for the Revival of Russian Villages*

Белоус Н.М., д.с.-х.н., **Ториков В.Е.**, д.с.-х.н., **Просьянников Е.В.**, д.с.-х.н.,
Belous N.M., Torikov V. E., Prosyannikov E. V.

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»
Bryansk State Agrarian University

Реферат. На примере Брянской области предложены альтернативные направления возрождения российских сел. Вскрыты возможности развития экологического аграрного производства в малых и средних предприятиях за счет органического земледелия, основывающегося на почвенной биотехнологии, и активной организации и широкого распространения агроэкотуризма. Агротуризм играет важнейшую роль в развитии российских сельских территорий, например: обеспечение занятости сельского населения; развитие сельскохозяйственного производства в мелкотоварном секторе; экологичность произведенной в ЛПХ продукции; реализацию сельскохозяйственной продукции в рамках туристической деятельности; развитие инфраструктуры села; создание мест отдыха для горожан по бюджетным ценам. Для улучшения экономического положения малых и средних форм сельхозпроизводителей, устойчивого развития сельских территорий, с целью повышения качества жизни на селе в КФХ и ЛПХ в Брянской области взят курс на развитие органического сельского хозяйства. При этом реализуются следующие принципы развития органического сельского хозяйства: а) *принцип здоровья* – поддержание и улучшение здоровья почв, растений, животных и человека как целостной экосистемы; б) *принцип экологичности* – поддержание замкнутого цикла производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции, основываясь на существовании естественных экосистем и циклов, сосуществуя с ними и сберегая их; в) *принцип уникальности* – органическое сельское хозяйство является оригинальной формой производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции, использующей преимущества уникальности экологии, экономики и самобытности конкретного региона; г) *принцип справедливости* – направлен на устойчивое развитие сельских территорий и строится на отношениях, которые гарантируют справедливое распределение доходов и ресурсов; д) *принцип заботы* – органическое сельское хозяйство является производственной системой, заботящейся о сохранении и обогащении окружающих биоценозов. При условии широкого внедрения экологического аграрного производства в малых и средних предприятиях, в основу хозяйственной деятельности которых положена система органического земледелия, и широкое распространение агроэкотуризма, возможно возрождение российских сел.

Abstract. *The alternative directions of the Russian villages reviving are offered on the example of the Bryansk region. Due to organic farming based on soil biotechnology, active organization, and wide spread of agroecotourism the possibilities of ecological agricultural production development in small and medium-sized enterprises are revealed. Agrotourism plays an important role in the development of the Russian rural areas. For instance, it provides employment of the rural population; development of agricultural production in the small-scale sector; environmentally friendly production of smallholdings; agricultural products selling within tourist activity; development of the village infrastructure; creation of resting places for urban dwellers at the low-cost prices. To recover the economic situation of small and medium-sized agricultural producers, sustainable development of rural areas, in order to improve the life quality of the rural population of the farms and smallholdings in the Bryansk region, a course for the development of organic agriculture has been set. In so doing the following principles of organic agriculture development are being realized: a) the health principle as maintenance and health improvement of soils, plants, animals and human beings as an integral ecosystem; b) the ecology principle as maintenance of the closed cycle of production, processing and selling of agricultural production, based on natural ecosystems and cycles, coexisting with them and preserving them; c) the uniqueness principle implying organic agriculture as an original form of production, processing and selling of agricultural products, taking advantage of the uniqueness of ecology, economy and originality of a particular region; d) the equity principle aimed at sustainable development of rural areas and based on guarantees of equitable income and resources distribution; e) the concern principle implying organic agriculture as a production system caring about the preservation and enrichment of the surrounding biocenoses.*

Provided the widespread introduction of ecological agricultural production in small and medium-sized enterprises with widespread agroecotourism and the system of organic farming as the basis of its the economic activity, it is possible to revive Russian villages.

Ключевые слова: возрождения сельских территорий, органическое земледелие, почвенная биотехнология, агроэкотуризм.

Key words: revival of rural areas, organic farming, soil biotechnology, agroecotourism.

Введение. Прошедший в России передел собственности на средства производства и капитал, ликвидация организационно-правовых форм сельскохозяйственного производства и специализированных предприятий бросили сельское население в пучину новых условий бытия. Реформаторы утверждали, что для современной рыночной экономики село не подходит в том виде, в каком оно существовало в советское время. Непродуманные и поспешные решения обрекли тысячи сельских поселений на бедственное существование и постепенное вымирание. По данным Института социально-экономических проблем народонаселения РАН, в стране каждый день вымирает в среднем по две деревни [1].

Возродить российские села невозможно без обеспечения занятости сельского населения, сокращения сельской бедности и неукоснительного следования принципу – жить в гармонии с природой. Классик экономической мысли У. Петти сформулировал знаменитую формулу: «Труд – отец и активный принцип богатства, Земля – его мать» [2].

Многочисленны примеры негативного воздействия на природу современных аграрных технологий: в одних местах сельскохозяйственные земли опустыниваются, в других – пашня превращается в залежь и зарастает лесом; многие сельскохозяйственные угодья подтоплены, заболочены. Повсеместно продуктивные земли отчуждаются для несельскохозяйственных нужд, загрязняется воздух, истощаются водоисточники, обедняется генетический потенциал сельскохозяйственных растений и животных. Дегradирует почвенный покров вследствие ускоренной эрозии, дефляции, переуплотнения, дегумификации, вторичного засоления, загрязнения остатками удобрений и пестицидов. Доказано, что истощительное сельскохозяйственное землепользование угрожает не только продовольственной безопасности России, но и здоровью населения, особенно его демографическим показателям [3].

Материальной основой сельскохозяйственных земель является почвенный покров – главное средство производства в сельском хозяйстве, предмет приложения и аккумуляции труда, а также продукт труда людей. Он представляющий собой сложную открытую систему самостоятельных природных тел – почв, которые являются особыми биосферными образованиями на границе литосферы и живой природы. От остальных средств аграрного производства (машины, сельскохозяйственные растения и животные) каждая почва отличается комплексом специфических свойств, обуславливающих эмерджентное свойство системы – плодородие – способность обеспечивать условия для жизнедеятельности организмов [4].

Ведущие ученые аграрии РАН А.Л. Иванов, С.Н. Волков, И.Ю. Савин [5] отмечают: «На землях сельскохозяйственного назначения появилось уникальное в мировой практике уродливое явление – крупные латифундии с очаговым ведением сельского хозяйства и свои лэндлорды. Они часто социально безответственны, не участвуют в решении местных социальных и инфраструктурных проблем. Нередко оставляют после себя «социально- демографические пустыни». Сведения о состоянии земель и статистика эффективности производства искажены, некорректны, недоступны для научного анализа. Современный латифундизм нередко приобретает криминальные формы, удобен для финансового маневра. Это следствие социальной безответственности аграрного бизнеса. Объекты социальной сферы воспринимаются новыми хозяевами как обуза без каких-либо нравственных устоев, поскольку такая категория в радикально либеральной экономике не предусмотрена». Однако есть примеры, когда некрупные сельхозпроизводители целенаправленно и активно создают условия для предотвращения социально-демографического опустынивания прилегающей территорий.

Россия позиционирует себя как крупнейший производитель и экспортер зерна в мире. Считают, что это реально за счет модернизации производства, интенсификации, мелиорации и химизации, которые обеспечат выход, как минимум, на уровень урожайности 3-4 тонны. Это правильное, но нельзя забывать ту субстанцию, которая превращает горную породу в плодородную почву, то специфическое органическое вещество – гумус, которое по образному выражению S.A. Wilde [6], является «душой почвы, продуктом и источником жизни».

Многолетними исследованиями качества почв различных регионов установлена тесная положительная связь между содержанием в них гумуса и уровнем эффективного плодородия. Убедительно доказано, что экономически целесообразное улучшение гумусного состояния почвы неминуемо

сопровождается адекватным ростом ее агроэкологических показателей, увеличивая привлекательность для аграриев.

Гумусный почвенный горизонт подвержен воздействию множества естественных и антропогенных факторов. Не все они полезны для почвы. Предотвращение их деградационного эффекта является неперенным условием всюдности аграрного производства на землях сельскохозяйственного назначения и повышения его устойчивости, что прекращает социально-демографическое опустынивание сельских территорий.

Гумусное состояние почвы зависит от направленности и интенсивности прохождения целого ряда почвенных процессов, но в первую очередь гумусообразования, гумусонакопления и гумификации. Их положительная динамика возрастает при достаточном количестве исходного органического материала, оптимальной реакции почвенной среды, наличии в почве глинистых минералов и подвижных ионов кальция, а также различных почвенных организмов, среди которых главная роль принадлежит олигохетам. Этот класс животных известен под названием земляные или дождевые черви.

Масса олигохет составляет 50-70 % всей биомассы почвы, а их общее количество до интенсивной химизации варьировало от 500 тысяч до 20 миллионов особей на гектаре. Поглощая вместе с минеральной частью почвы различные органические вещества и микроорганизмы, эти почвенные обитатели в пищеварительном тракте синтезируют гумусовые соединения. В сухом веществе копролитов, которые черви выбрасывают в почву в процессе жизнедеятельности, содержится до 15 % гумуса. В природе нет других более активных его образователей. Почва при этом оструктурируется, обеззараживается и приобретает тот неповторимо приятный запах зрелой земли, который известен каждому человеку с детства.

К началу XXI века 45% обследованной российской пашни имели низкое и очень низкое содержание гумуса. Ежегодное уменьшение этого показателя в среднем на 0,5-1% по отношению к гумусу агрогоризонта свидетельствует об интенсивном снижении потенциального плодородия. Сегодня среди россиян трудно найти желающих жить и работать на такой земле. Отсюда малая плотность сельских поселений, низкая численность в них населения, снижение всюдности и устойчивости аграрного производства, которые приводят к социально-демографическому опустыниванию территории.

В российской истории есть примеры создания плодородных почв при освоении земель непригодных для земледелия. Раньше этому способствовали религиозные общины. Такие почвы имеются во многих православных монастырях. Их создавали путем засыпания каменистого грунта почвой верхних горизонтов, привезённой из леса, с последующим внесением в нее глины, известковых материалов, низинного торфа и особенно подстилочного навоза. К ним относятся и «огородные» почвы Среднерусской полосы, созданных столетними усилиями крестьян, и «переносные» почвы горных аулов Кавказа (их отмечал В.В. Докучаев в своих популярных лекциях по почвоведению в Полтаве), и почвы горных районов Италии, о которых рассказал В.В. Докучаеву Л.Н. Толстой. Горцы наносили слой почвы на крыши сакли и выращивали там кукурузу. Переселяясь, они перевозили с собой эту почву.

Человечество стоит на пороге нового этапа своей аграрной истории, когда оно вынуждено приступить к массовому восстановлению деградированных почв и даже созданию плодородных почв на непочвенных образованиях с помощью биотехнологии [7]. К нам сквозь полуторавековую даль обращено пророчество А.Н. Радищева: «Если кто искусством покажет путь легкий и малоиздержестный к претворению всякой земли в чернозем, то будет... благодетель рода человеческого».

Одной из разновидностей биотехнологии, позволяющей создавать плодородные почвы даже из непочвенных образований и восстанавливать деградированные почвы, является вермитехнология [8]. Это система организационно-технологических мероприятий по использованию вермикультуры – популяции олигохет вместе с сопутствующими организмами, на разных органических субстратах в конкретных экологических условиях для производства копролита – остатков жизнедеятельности вермикультуры, ее биомассы, оструктурирования и разрыхления почвы в поле. Существует несколько способов вермитехнологии в зависимости от целей и условий использования. Для каждого из них применим определенный вид олигохет, свои биотехнологические нормативы, приемы, средства механизации и т.п. [9].

На значительных площадях пашни эффективнее использовать не копролит, а саму вермитехнологию [10]. С целью получения экологически безопасной продукции необходимо совершенствовать структуру посевных площадей, увеличить насыщенность севооборотов многолетними травами и бобовыми культурами, применять пожнивные и поукосные посевы, максимально использовать в качестве материала для гумификации органическое вещество соломы, сидератов, торфа и сапропеля [11-16].

В условиях глобального потепления климата [17] приобретает особую актуальность задача оптимизации структурного состояния почвы за счет биологического рыхления при сокращении поч-

вообработки. Более 100 лет назад русский ученый-агроном, теоретик и практик почвозащитной системы земледелия И.Е. Овсинский призывал «не нарушать сеть канальцев, образованных ходами червей и корней растений».

Подспорьем в обеспечении занятости сельского населения, сокращении сельской бедности и следовании принципу – жить в гармонии с природой является агроэкотуризм – вид туризма для отдыха, сконцентрированный на сельских территориях. Он предусматривает развитие туристических путей, мест для отдыха, сельскохозяйственных и народных музеев, а также центров по обслуживанию туристов с проводниками и экскурсоводами.

Существуют следующие виды сельского туризма: оздоровительный, детский, этнографический, образовательный, сельскохозяйственный (агроэкотуризм), кулинарный, промысловый, спортивный, приключенческий, познавательный, экзотический, комбинированный и др.

Агроэкотуризм может проявляться в различных формах, но всегда включает в себя съем жилья. Различают две базовых формы агроэкотуризма: съем жилья с обслуживанием непосредственно в рамках дворового хозяйства или размещения на ночлег с самообслуживанием на землях, которые принадлежат дворохозяйству, например, в кемпингах и палатках. Агроэкотуризм является одной из форм сельского туризма. В агроэкотуризме дворохозяйство (КФХ и ЛПХ) составляет одновременно ночлежную базу и главный предмет интереса для туриста.

Агротуризм играет важнейшую роль в развитии российских сельских территорий, например: обеспечение занятости сельского населения; развитие сельскохозяйственного производства в мелко-товарном секторе; экологичность произведенной в ЛПХ продукции; реализацию сельскохозяйственной продукции в рамках туристической деятельности; развитие инфраструктуры села; создание мест отдыха для горожан по бюджетным ценам.

Первичная всесторонняя оценка текущей ситуации (SWOT-анализ) условий развития агроэкотуризма взрослых и детей в Брянской области дала следующие результаты.

Сильные стороны проекта: 1) стратегическое географическое положение Брянской области – регион расположен на юго-западе Центрального федерального округа, расстояние до Москвы – 379 км, граничит с Республикой Беларусь и Украиной; 2) благоприятные климатические условия; 3) разнообразный природно-ресурсный потенциал; 4) культурные и исторические достопримечательности (старинные дворянские усадьбы, церкви, монастыри, святые источники, воинские и археологические; 5) санаторно-курортные учреждения, загородные оздоровительные лагеря отдыха для детей; 6) событийные мероприятия, связанные с культурой и историей области (День славянских народов «Славянское единство», День славянской письменности и культуры «На земле Бояна», день поэзии, посвященный памяти и творчеству Ф.И. Тютчева, День поэзии, посвященный памяти и творчеству А.К. Толстого и др.); 7) развитая густая сеть транспортного сообщения (железнодорожные и автомобильные дороги федерального значения, международный аэропорт «Брянск»); 8) значительный удельный вес сельского населения в регионе (более 30%); 9) высокий уровень образования жителей сельской местности; 10) наличие государственного аграрного университета, подготавливающего квалифицированные кадры для работы в сельской местности и аграрном производстве; 11) многоотраслевая направленность крестьянских (фермерских) хозяйств и личных подсобных хозяйств сельского населения; 12) значительная доля ЛПХ и К(Ф)Х в обеспечении продовольствием жителей региона; 13) производство экологически чистых продуктов питания в личных подсобных хозяйствах.

Слабые стороны проекта: 1) плохая осведомленность населения области о агротуризме; 2) необходимость реконструкции некоторых объектов сельского туризма; 3) недостаточность маркетинговых исследований в области сельского туризма; 4) отсутствие рекламы туристического продукта региона; 5) недостаток турфирм, которые занимаются продажей туров для экскурсий и отдыха в сельской местности; 6) незначительное количество гостевых домов и других мест размещения туристов; 7) недостаток квалифицированных специалистов в области сельского туризма; 8) отсутствие курсов подготовки менеджеров гостевых домов; 9) отсутствие концепции развития сельского туризма в области; 10) сокращение количества К(Ф)Х; 11) сокращение поголовья сельскохозяйственных животных и птицы в хозяйствах населения; 12) загрязнение юго-западных районов области чернобыльскими радионуклидами; 13) загрязнение водных объектов промышленными и канализационными стоками.

Возможности проекта: 1) утверждение государственной программы «Развитие культуры и туризма в Брянской области» на 2014 - 2020 гг.; 2) развитие инфраструктуры села; 3) благоприятные условия для развития сельского хозяйства; 4) благоприятный инвестиционный климат; 5) рост доходов населения региона; 6) безвизовый режим для граждан стран СНГ; 7) снижение смертности населения; 8) увеличение продолжительности жизни; 9) поддержка молодых семей и материнства; 10) использо-

вание интернет-технологий в системах бронирования; 11) развитие Интернета и мобильной связи; 12) развитие малого предпринимательства на селе; 13) рост мегаполисов.

Угрозы проекту: 1) сложности в получении визы иностранными гражданами; 2) конкуренция со стороны более развитых в туристическом плане регионов России, а также ближнего и дальнего зарубежья; 3) нестабильный валютный курс; 4) снижение численности населения; 5) значительный износ пассажирских транспортных средств; 6) нестабильная политическая обстановка на Украине; 7) введение политических и экономических санкций против России со стороны ряда зарубежных стран; 8) формирование негативного имиджа РФ в западных СМИ; 9) сезонность российской туристской дестинации; 10) несовершенство нормативно-законодательной базы в области сельского туризма; 11) наличие потребительских предпочтений жителей области, которые подтверждаются высоким спросом на пляжный туризм; 12) высокая стоимость проживания, питания и другого туристского обслуживания; 13) миграция сельского населения в город.

Преференции гостевого дома, при его расположении не далее 50 км от областного центра: 1) наличие асфальтированной дороги и автобусного сообщения с городом; 2) основные посетители – семьи с детьми и пожилые люди; 3) средняя продолжительность пребывания туристов в гостевом доме 2-5 дней; 4) сезон открывается 1 мая и заканчивается 1 октября, в остальное время гостевой дом сдается в наем; 5) питание гостей входит в стоимость тура, все блюда приготавливаются из экологически чистых продуктов, произведенных в самом ЛПХ; 6) хозяевами гостевого дома будет организована рыбалка, сбор грибов и ягод.

Расходы на реализацию инвестиционного проекта развития агроэкотуризма на базе ЛПХ: 1) затраты на оборудование и инвентарь для гостевого дома – 112,7 тыс. руб.; 2) затраты на обучение на курсах менеджеров гостевых домов – 9,9 тыс. руб.; 3) затраты на продукты для питания туристов – 79,4 тыс. руб.; 4) расходы на коммунальные услуги (вода, газ, свет) – 19,9 тыс. руб.; 5) транспортные и иные расходы – 9,9 тыс. руб.; 6) организационные расходы – 2,2 тыс. руб.; 6) итого затрат – 234,0 тыс. руб.

1. Примерные тарифы на организацию гостевого тура в деревне, руб./сут.

Показатели	Тур с максимальным набором услуг	Тур с минимальным набором услуг
Основные услуги		
Проживание	500	500
Питание:		
- завтрак	150	150
- обед	200	-
- ужин	105	-
Трансферт	470	-
Дополнительные услуги		
Организация рыбалки	130	-
Организация сбора грибов и ягод	130	-
Сельскохозяйственные экскурсии	170	170
Экскурсионные зеленые маршруты с питанием	830	803
Общая стоимость	2580	1650

2. Денежная выручка от реализации туристического продукта и экономическая эффективность проекта развития агроэкотуризма

Показатели	Тур с максимальным набором услуг	Тур с минимальным набором услуг
Стоимость тура, тыс. руб.	2,58	1,65
Денежная выручка от реализации туристического продукта, тыс.руб.	387,0	247,5
Прибыль, тыс. руб.	152,95	13,45
Рентабельность, %	65,3	5,7

Таким образом, развитие агроэкотуризма в Брянской области рентабельно. Он снизит безработицу среди сельских жителей, обеспечит патриотическое воспитание, познавательные и оздоровительные функции. Для повышения эффективности и экологической безопасности агроэкотуризма необходимо провести паспортизацию объектов среднего и мелкого предпринимательства на селе. Для оздоровления населения целесообразно разработать региональную программу по развитию почвенной биотехнологии и органического сельского хозяйства.

Брянский государственный аграрный университет в сентябре 2018 г. был принят в члены Ассоциации физических и юридических лиц по развитию органического сельского хозяйства «Союз органического земледелия». Миссией этой организации является всестороннее развитие органического сельского хозяйства в России, для улучшения экономического положения малых и средних форм сельхозпроизводителей, устойчивого развития сельских территорий, с целью повышения качества жизни на селе. Реализуются следующие принципы развития органического сельского хозяйства: 1) *принцип здоровья* – поддержание и улучшение здоровья почв, растений, животных, человека как целостной экосистемы; 2) *принцип экологичности* – поддержание замкнутого цикла производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции, основываясь на существовании естественных экосистем и циклов, сосуществуя с ними и сберегая их; 3) принцип уникальности – органическое сельское хозяйство является оригинальной формой производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции, использующей преимущества уникальности экологии, экономики и самобытности конкретного региона; 4) принцип справедливости – направлен на устойчивое развитие сельских территорий и строится на отношениях, которые гарантируют справедливое распределение доходов и ресурсов; 5) принцип заботы – органическое сельское хозяйство является производственной системой, заботящейся о сохранении и обогащении окружающих биоценозов.

Заключение. Возрождение российских сел возможно при условии широкого развития экологического аграрного производства в малых и средних предприятиях и занятости сельского населения. Эта деятельность должна основываться на принципах и зональных системах органического земледелия, достижениях почвенной биотехнологии, активной организации и широкого распространения агроэкотуризма.

Библиографический список

1. Хагуров А.А. Некоторые методологические аспекты исследования российского села // Социологические исследования. 2009. № 2. С. 95-101.
2. Петти У. Трактат о налогах и сборах // Антология экономической классики. М.: Эконом, 1993. Т. 1. С. 38.
3. Кудряков В.Г., Мирончук В.А., Есаян С.А. Государственное регулирование органического земледелия: основы и особенности европейского и американского законодательства // Научный журнал Кубанского ГАУ. 2015. № 105 (01). С. 1-18.
4. ГОСТ 27593-88. Почвы. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2008. 38 с.
5. Иванов А.Л., Волков С.Н., Савин И.Ю. Почвенно-экологические и инфраструктурные аспекты реализации стратегии развития агропроизводства в России // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2017. Вып. 89. С. 104-118.
6. Wilde S.A. Forest Humus: Its Classification on Genetic Basis // Soil Sci. 1971. Vol. 111. P. 1-12.
7. Просянкин Е.В. Экософия органического сельского хозяйства // Экологически устойчивое земледелие: состояние, проблемы и пути их решения: сб. тр. Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием / ВНИИОУ (ф) ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», 22-24 июня 2018 г. Иваново: ПресСто. 2018. С. 391-397.
8. Просянкин Е.В., Рыженков Д.Д. Почвенные конструкции с заданными свойствами // Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 13-14.
9. Вермитехнология – фактор биологизации земледелия / Е.В. Просянкин, В.В. Осмоловский, А.В. Ерёмин, В.В. Мамеев // Система биологизации земледелия Нечернозёмной зоны России. Т. 1. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. С. 274-381.
10. Телепов О.А. Дождевые черви, их роль в саду, огороде, поле [Электронный ресурс] // Сады Сибири. URL: sadisibiri.ru/chervi-dogdevie-telep.html (дата обращения: 17.11.2018).
11. Ториков В.Е., Сорокин А.Е. Влияние технологий возделывания и сорта на накопление токсичных элементов в зерне яровых культур // Известия Нижневолжского университетского комплекса. 2010. № 4 (20). С. 12-16.
12. Ториков В.Е., Мешков И.И., Волков А.В. Влияние длительного использования вермикомпоста // Агрохимический вестник. 2012. № 5. С. 8-9.

13. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Проничев В.В. Влияние минерального питания на урожайность и содержание аминокислот в зерне озимой тритикале и озимой ржи // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 2 (30). С. 14–18.
14. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Изменение минерального состава зерна ярового ячменя и овса в зависимости от сорта и технологий возделывания // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 3. С. 12-19.
15. Коноваленко Л.Ю. Опыт производства органической продукции в России: научный аналитический обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех, 2015. 56 с.
16. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технология возделывания / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010. 151 с.
17. Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: оценка рисков и эколого-экономических последствий деградации земель. Адаптивные системы и технологии рационального природопользования (сельское и лесное хозяйство)» / под ред. А.И. Бедрицкого. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2018. 357 с.

References

1. Khagurov A.A. *Nekotorye metodologicheskie aspekty issledovaniya rossijskogo sela* // *Sociologicheskie issledovaniya*. 2009. № 2. S. 95-101.
2. Petti U. *Traktat o nalogah i sborah* // *Antologiya ekonomicheskoy klassiki*. M.: Ekonom, 1993. T. 1. S. 38.
3. Kudryakov V.G., Mironchuk V.A., Esayan S.A. *Gosudarstvennoe regulirovanie organicheskogo zemledeliya: osnovy i osobennosti evropejskogo i amerikanskogo zakonodatel'stva* // *Nauchnyj zhurnal Kubanskogo GAU*. 2015. № 105 (01). S. 1-18.
4. GOST 27593-88. *Pochvy. Terminy i opredeleniya*. M.: Standartinform, 2008. 38 s.
5. Ivanov A.L., Volkov S.N., Savin I.Yu. *Pochvenno-ekologicheskie i infrastrukturnye aspekty realizacii strategii razvitiya agroprodukcii v Rossii* // *Byulleten' Pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchaeva*. 2017. Vyp. 89. S. 104-118.
6. Wilde S.A. *Forest Humus: Its Classification on Genetic Basis* // *Soil Sci*. 1971. Vol. 111. P. 1-12.
7. Prosyannikov E.V. *Ekosofiya organicheskogo sel'skogo hozjajstva* // *Ekologicheski ustojchivoe zemledelie: sostoyanie, problemy i puti ih resheniya: sb. tr. Vserossijskoj nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem / VNIIOU (f) FGBNU «Verhnevolzhskij FANCz», 22-24 iyunya 2018 g. Ivanovo: PresSto*. 2018. S. 391-397.
8. Prosyannikov E.V., Ryzhenkov D.D. *Pochvennye konstrukcii s zadannymi svojstva-mi* // *Agrohimicheskij vestnik*. 2009. № 3. S. 13-14.
9. Vermitehnologiya – faktor biologizacii zemledeliya / E.V. Prosyannikov, V.V. Osmolovskij, A.V. Eryomin, V.V. Mameev // *Sistema biologizacii zemledeliya Nechernozjomnoj zony Rossii. T. 1. M.: FGNU «Rosinformagroteh», 2002. S. 274-381.*
10. Telepov O.A. *Dozhdevye chervi, ih rol' v sadu, ogorode, pole [Elektronnyj resurs]* // *Sady Sibiri*. URL: sadisibiri.ru/chervi-dogdevie-telep.html (data obrashheniya: 17.11.2018).
11. Torikov V.E., Sorokin A.E. *Vliyanie tehnologij vozdeljvaniya i sorta na nakoplenie toksichnyh elementov v zerne yarovyh kul'tur* // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo universitetskogo kompleksa*. 2010. № 4 (20). S. 12-16.
12. Torikov V.E., Meshkov I.I., Volkov A.V. *Vliyanie dlitel'nogo ispol'zovaniya vermikomposta* // *Agrohimicheskij vestnik*. 2012. № 5. S. 8-9.
13. Torikov V.E., Mel'nikova O.V., Pronichev V.V. *Vliyanie mineral'nogo pitaniya na urozhajnost' i soderzhanie aminokislot v zerne ozimoy tritikale i ozimoy rzhi* // *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2014. № 2 (30). S. 14–18.
14. Torikov V.E., Mel'nikova O.V. *Izmenenie mineral'nogo sostava zerna yarovogo yachmenya i ovsa v zavisimosti ot sorta i tehnologij vozdeljvaniya* // *Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. 2015. № 3. S. 12-19.
15. Konovalenko L.Yu. *Opyt proizvodstva organicheskoy produkcii v Rossii: nauchnyj analiticheskij obzor*. M.: FGBNU «Rosinformagroteh, 2015. 56 s.
16. *Zernobobovye kul'tury i odnoletnie bobovye travy: biologiya i tehnologiya vozdeljvaniya / pod red. V.E. Torikova*. Bryansk, 2010. 151 s.
17. *Nacional'nyj doklad «Global'nyj klimat i pochvennyj pokrov Rossii: ocenka riskov i ekologo-ekonomicheskikh posledstvij degradacii zemel'. Adaptivnye sistemy i tehnologii racional'nogo prirodopol'zovaniya (sel'skoe i lesnoe hozjajstvo)» / pod red. A.I. Bedriczkogo*. M.: *Pochvennyj in-t im. V.V. Dokuchaeva*, 2018. 357 s.

КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ И КАРТОФЕЛЕПРОДУКТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

The Dependence of Quality of Potato and its Products on Mineral Nutrition

¹Молявко А.А., д. с.-х. н., профессор

¹Марухленко А.В., ¹Еренкова Л.А., ¹Борисова Н.П., к с.- х. н.

²Белоус Н.М., д. с.-х. н., профессор, ²Ториков В.Е., д. с.-х. н., профессор

Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Erenkova L.A., Borisova N.P.,

Belous N.M., Torikov V.E.

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха», E-mai: brlabor@mail.ru

Lorkh Reseach Institute of Potato Farming

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Реферат. Экспериментальные исследования свидетельствуют, что минеральное питание растений и сортовые особенности картофеля оказывают наиболее существенное влияние на продуктивность и качество урожая. Для получения крахмала картофель следует возделывать на повышенном фоне минерального питания растений, так как при этом значительно увеличивается его сбор с единицы площади. При выращивании картофеля на пищевые картофелепродукты целесообразно применять средние нормы удобрений, обеспечивающие наилучшее качество картофелепродуктов.

Summary. *The experimental studies testify that the mineral nutrition of plants and varietal characteristics of potatoes have the most significant impact on the productivity and quality of the crop. To obtain starch, potatoes should be cultivated on an increased background of mineral nutrition of plants, as this significantly increases harvesting per unit area. When growing potatoes for food potato products, it is advisable to use average fertilizer standards to ensure the best quality of potato products.*

Ключевые слова: картофель, сорт, сухое вещество, крахмал, вкус, потемнение, хрустящий картофель, сухое картофельное пюре.

Keywords: *potatoes, variety, dry substance, starch, taste, darkening, crispy potato, dehydrated potato powder.*

Введение. Культура картофеля широко распространена практически во всех почвенно-климатических зонах России. Продуктивность картофеля определяется не только общим урожаем, но и его качеством [1]. Россиянин в среднем потребляет годовую медицинскую норму (125 кг). При ежедневном употреблении 300 г картофеля обеспечивается 10% потребности человека в энергии, почти полная норма витамина С [2]. Картофель выращивается, прежде всего, для питания человека в свежем и переработанном виде (около 60%), на корм животным (около 15%), на переработку для промышленных целей (около 4-5%), на производство крахмала и спирта (около 7-8%) [3]. Недостаточное развитие перерабатывающего комплекса привело к тому, что в России перерабатывается около 3% от общего объема производства картофеля, в то время как в США объем переработки составляет около 60% производимого картофеля, в Англии – 25%, Германии, Франции, Голландии, Нидерландах – 12-14% [4]. В мировом производстве картофеля за последние 35 лет наблюдаются три основные тенденции в его развитии. Первая – заключается в снижении объемов производства картофеля в развитых странах и СНГ и увеличении в развивающихся странах Азии, Африки и Америки. Вторая – состоит в увеличении производства картофеля для переработки. Третий – является расширение мировой торговли картофелем и картофелепродуктами [2].

В современное время, в условиях изменения климата, которое характеризуется повышением температуры воздуха, удлинением вегетационного периода, нестабильным распределением осадков, частым проявлением внезапных катаклизмов, увеличивается значение технологий возделывания картофеля, из которых только определенные наилучшим образом проявляют себя в конкретных почвенно-климатических условиях [5]. Метеорологические условия оказывают, помимо содержания сухих веществ и крахмала, также влияние на содержание в клубнях редуцирующих сахаров (глюкоза и фруктоза, которых в клубнях должно быть не более 0,4%), изменяют устойчивость клубней (сырых и вареных) к потемнению мякоти. При контакте с воздухом вареные клубни нередко приобретают си-

невато-серую или черную окраску вследствие образования комплекса трехвалентного железа и ортодигидрофенола, в основном его главного представителя – хлорогеновой кислоты, которая в сырых клубнях находится в связанном состоянии и освобождается во время варки картофеля при температуре 80 °С [6]. Степень потемнения мякоти клубней после варки зависит от соотношения хлорогеновой и лимонной кислот. Повышение содержания лимонной кислоты в клубнях уменьшает потемнение мякоти [7,8].

Перерабатывающие предприятия стремятся создать свои сырьевые зоны выращивания специальных сортов, прошедших длительную проверку временем, однако при этом используются в основном сорта зарубежной селекции, поскольку данных по всесторонней оценке отечественных сортов для этих целей явно недостаточно [4]. Тем не менее, сорта отечественной селекции составляют основу ресурсов картофелеводства России и определяют сортовую политику в отрасли. Многие российские сорта картофеля выгодно отличаются от зарубежных аналогов по уровню их адаптивности к условиям выращивания, устойчивости к болезням, биохимическому составу, определяющих стабильные показатели столовых свойств клубней [9]. Оценкой 22 сортов селекции ВНИИКХ на пригодность к переработке установлено, что по ряду сортов можно получить обжаренные продукты и пюре хорошего качества в течение всего периода хранения. Для переработки на сухое картофельное пюре (гранулы) практически пригодны все изучаемые сорта независимо от температуры хранения. Особенно ценными являются сорта Принц и Эффект, которые пригодны к переработке по комплексному показателю (морфология, биохимические параметры клубней, качество продуктов переработки) [10]. В результате целенаправленной селекции на пригодность к переработке на картофелепродукты, в 2013 г. на бывшей Брянской опытной станции по картофелю ВНИИКХ была завершена селекционная работа по созданию среднеспелого сорта Ноктюрн (внесен в Госрееср селекционных достижений в 2016 г.), который пригоден для производства сухого картофельного пюре из-за повышенного (50-55%) содержания крахмальных зерен размером более 30 мк в составе крахмала клубней [11].

Эффективность работы картофелеперерабатывающих предприятий во многом зависит от качества изготавливаемых продуктов, которое определяется качеством поступающего на переработку сырья. В повышении качества картофеля большую роль играют сортовые особенности, а также целенаправленное регулирование минерального питания. В зависимости от норм и соотношений вносимых под картофель минеральных удобрений в клубнях могут изменяться биохимические показатели и технологические свойства клубней как сырья для промышленной переработки [12,13].

Наши исследования были направлены на изучение влияния фонов минерального питания на качество картофеля и картофелепродуктов вновь созданных сортов.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования проводили в 2001-2005 гг. на бывшей Брянской опытной станции по картофелю (ныне лаборатория клонального микро-размножения перспективных сортов ФГБНУ ВНИИКХ) на дерново-подзолистой супесчаной почве с содержанием гумуса (по Тюрину) – 1,0-1,1%, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 21,7-24,6 мг, обменного калия (по Масловой) – 10,3-11,8 мг на 100 г почвы, рН_{KCl} 6,0-6,2. Эффективность агротехнических приемов зависит от погодных условий вегетационного периода. В мае-августе 2001г. осадков выпало на 31, 40, 6, 70% выше нормы, а в сентябре 85% месячной нормы. Температура воздуха в мае была на 0,9% ниже нормы, в июне близка к среднегодовой, июле, августе – выше нормы 4,9; 1,0 °С. В 2002 г. май-июль были засушливыми – выпало 76, 34, 38% нормы осадков, в августе - 42,8% выше нормы. В 2003 г. май был сухим – выпало лишь 47,4% месячной нормы, в июне-августе их было на 41,57 и 35% больше нормы. В 2004 г. в мае-июле осадков было выше нормы на 99, 107, 77%, в августе выпало лишь 11,5% месячной нормы. Температура воздуха была близкой к среднегодовым значениям. По распределению осадков 2005 г. характеризуется влажной весной и началом лета, умеренно-увлажненной серединой (июль) и засушливым завершающим этапом вегетации (август-сентябрь).

Испытывали вновь созданные сорта: Брянский деликатес (среднеранний), Погарский (ранний), Брянская новинка (среднепоздний), Слава Брянщины (среднеспелый), Брянский красный (среднепоздний), Брянский надежный (среднепоздний) на двух фонах минеральных удобрений: среднем N₉₀P₁₂₀K₁₈₀, повышенном - N₁₂₀P₁₈₀K₂₄₀ и абсолютном контроле. Применяли следующие удобрения: азофоску (16:16:16); суперфосфат двойной (40% P₂O₅); калий хлористый (60% K₂O; 40% Cl).

Содержание крахмала определяли по удельной массе клубней на весах ВЛКТ-500, редуцирующие сахара – методом использования полосок глюкоурихрома. Потребительские показатели клубней, качество хрустящего картофеля и сухого картофельного пюре определяли в соответствии с Методическими указаниями по оценке сортов картофеля на пригодность к промышленной переработке [14]. Вкусовые качества вареного картофеля оценивали после варки в кожуре органолептическим ме-

тодом по 9-ти бальной шкале: 9 – отличный, 8 – очень хороший, 6 – хороший, 4 – удовлетворительный, 3 – невкусный (пресный), 2 – плохой (горький, неприятный). Потребительские качества сырых клубней определяли по потемнению мякоти через 1 час после очистки, вареных - через 1 и 24 часа после варки. Потемнение мякоти: 9 – цвет не изменился; 7 – слабое изменение; 5 – слабое окрашивание; 3 – сильное окрашивание; 1 – очень сильное окрашивание.

Качество хрустящего картофеля определяли по цвету и консистенции. Цвет: 9 – равномерный, ярко выраженный, желтый всех оттенков; 7 – неравномерный, менее выраженный, желтый всех оттенков, без подгоревших ломтиков; 5 – неравномерный, неясно выраженный, желтый всех оттенков; 3 – неравномерный, с наличием светло-коричневых и коричневых пятен и подгоревших ломтиков; 1 – неравномерный, подгоревший. Консистенция: 9 – хрустящая, нежная; 7 – хрустящая менее нежная; 5 – хрустящая жестковатая; 3 – жесткая плотноватая; 1 – жесткая плотная.

Качество сухого картофельного пюре определяли тоже по девятибалльной шкале (внешний вид, цвет сухого продукта, запах восстановленного пюре, консистенция и вкус пюре). Хорошее качество равно 6 баллам.

Урожай клубней убирали вручную с последующим взвешиванием. Данные урожайности обрабатывали дисперсионным методом вариационной статистики [15].

Результаты исследований. Экспериментальные исследования показали, что при повышении уровня минерального питания все сорта существенно увеличивали урожайность (на 1,7-4,1 т/га или на 10-25%). При этом наиболее урожайными – 21,9-22,9 т/га были сорта Брянский надежный, Брянская новинка, Слава Брянщины на повышенном фоне минерального питания растений (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние удобрений на урожай и качество картофеля (среднее за 2001-2005 гг.)

Сорт	Урожай, т/га	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Сбор сухих веществ, т/га	Сбор крахмала, т/га
Без удобрений					
Брянский деликатес	12,4	21,0	15,2	2,6	1,9
Погарский	13,0	18,1	12,5	2,4	1,6
Слава Брянщины	14,0	22,3	16,6	3,1	2,3
Брянская новинка	13,0	25,0	19,4	3,3	2,5
Брянский красный	10,8	21,7	16,1	2,3	1,7
Брянский надежный	13,0	24,7	18,8	3,2	2,4
Фон 1 - N₉₀P₁₂₀K₁₈₀					
Брянский деликатес	16,6	20,3	14,5	3,4	2,4
Погарский	17,4	17,2	11,4	3,0	2,4
Слава Брянщины	18,9	21,4	15,9	4,0	2,0
Брянская новинка	18,7	23,9	18,6	4,5	3,0
Брянский красный	16,1	21,0	15,4	3,4	3,5
Брянский надежный	18,8	23,5	18,1	4,4	2,5
Фон 2 - N₁₂₀P₁₈₀K₂₄₀					
Брянский деликатес	20,7	19,6	13,9	4,1	2,9
Погарский	20,2	16,2	10,8	3,3	2,2
Слава Брянщины	22,9	20,6	15,3	4,7	3,5
Брянская новинка	22,4	19,7	17,8	4,4	4,0
Брянский красный	17,8	22,3	14,5	3,9	2,6
Брянский надежный	21,9	22,6	17,6	4,9	3,9
НСР₀₅, т/га	0,3-0,9				

По содержанию сухих веществ почти все сорта (кроме сорта Погарский) отвечали требованиям переработки, предусматривающим уровень сухого вещества в клубнях не менее 20-24%. С повышением дозы удобрений наблюдается снижение содержания в клубнях крахмала и сухого вещества. Содержание крахмала по сравнению с контролем на I фоне уменьшилось на 0,7-1,1%, сухих веществ – на 0,7 – 1,2%, на 2 фоне – крахмала на 1,2-1,7%, сухих веществ – на 1,4 – 2,7%.

Поскольку рост урожайности картофеля под влиянием удобрений опережает падение крахмалистости клубней, то валовые сборы крахмала и сухого вещества повышаются. Из испытуемых сортов наиболее высокий сбор крахмала и сухих веществ показали сорта Брянская новинка, Брянский надежный, Слава Брянщины.

Вкус и устойчивость к потемнению мякоти сырого и вареного картофеля имеет большое

практическое значение для потребителя, поскольку в последнее время увеличиваются объемы поставки очищенных клубней в магазины и рестораны. При девятибалльной шкале отличный и хороший вкус оценивается в 9-6 баллов. В наших исследованиях на повышенном фоне минерального питания растений вкус картофеля ухудшался независимо от сорта. По показателю потемнения мякоти сырые очищенные клубни всех сортов не пригодны для длительного хранения. Повышение фона минерального питания растений усиливало потемнение мякоти сырых очищенных клубней у всех сортов по сравнению с контролем. У мякоти вареных клубней всех изучаемых сортов через 1 час после варки, не зависимо от фона минерального питания растений, цвет не изменился (табл. 2).

Таблица 2 - Кулинарные, биохимические показатели клубней и потребительские свойства картофелепродуктов в зависимости от минерального питания растений (среднее за 2001-2005 гг.)

Сорт	Вариант	Вкус, балл	Потемнение мякоти, балл			Содержание редуцирующих сахаров, %	Качество, балл	
			вареного, через 1 час	сырого			хрустящего картофеля	сухого картофельного пюре
				через 1 час	через 24 часа			
Брянский деликатес	Контроль	7,3	9	7	4	0,37	7,3	6,9
	Фон 1	7,0	9	6	4	0,24	7,3	6,8
	Фон 2	6,8	9	5	3	0,14	6,9	6,7
Погарский	Контроль	6,3	9	8	5	0,43	5,6	6,1
	Фон 1	5,9	9	6	4	0,61	5,6	5,6
	Фон 2	5,6	9	5	3	0,48	5,8	5,3
Слава Брянщины	Контроль	6,8	9	7	5	0,22	6,6	6,0
	Фон 1	6,4	9	7	5	0,22	6,6	5,8
	Фон 2	5,6	9	5	3	0,12	6,7	5,5
Брянский красный	Контроль	7,1	9	7	3	0,23	5,8	6,3
	Фон 1	6,8	9	5	3	0,24	6,7	6,1
	Фон 2	6,5	9	5	3	0,26	6,0	5,7
Брянская новинка	Контроль	7,4	9	7	6	0,28	6,7	6,4
	Фон 1	7,2	9	7	4	0,31	6,6	6,1
	Фон 2	6,6	9	5	3	0,16	6,2	5,9
Брянский надежный	Контроль	6,1	9	8	6	0,17	6,6	6,7
	Фон 1	5,9	9	7	5	0,45	6,2	6,5
	Фон 2	5,5	9	5	3	0,28	6,0	6,1

Примечание. Контроль - без удобрений, фон 1 - $N_{90}P_{120}K_{180}$, фон 2 - $N_{120}P_{180}K_{240}$.

Пригодность к переработке оценивали по качеству двух видов продукции – хрустящего картофеля и картофельного пюре. Основными критериями качества хрустящего картофеля считают цвет и консистенцию долек. Цвет во многом зависит от содержания в клубнях редуцирующих сахаров, а консистенция в первую очередь от содержания в клубнях сухих веществ и в меньшей степени от редуцирующих сахаров. Содержание редуцирующих сахаров при производстве хрустящего картофеля не должно превышать 0,25%. В изучаемых сортах содержание редуцирующих сахаров во многих случаях превышало допустимое его количество для хрустящего картофеля и поэтому качество хрустящего картофеля снижалось, главным образом отмечали коричневый цвет ломтиков.

Качество сухого картофельного пюре оценивали также по девятибалльной шкале по среднему баллу, полученному при оценке сухого продукта и восстановленного пюре. Сухой продукт оценивается по внешнему виду, цвету, восстановленное пюре – по запаху, консистенции, вкусу. Почти все испытываемые сорта (кроме сорта Погарский) на контроле и среднем уровне минерального питания растений дают пюре хорошего качества – 6,9-5,8 баллов. Повышение фона минерального питания растений несколько ухудшало консистенцию пюре клубней картофеля, что снижало общую оценку.

Заключение. Проведенные экспериментальные исследования показали, что условия минерального питания растений и сортовые особенности картофеля оказывают наиболее существенное влияние на продуктивность и качество урожая. С целью получения крахмала картофель следует возделывать на повышенном фоне минерального питания растений, так как при этом значительно уве-

личивается его сбор с единицы площади. При выращивании картофеля на пищевые картофелепродукты целесообразно применять средние нормы удобрений, обеспечивающие наилучшее качество картофелепродуктов.

Библиографический список

1. Белоус Н.М. Влияние удобрений на урожайность и кулинарные качества картофеля // *Агрохимия*. 1995. № 10. С. 55-61.
2. Качество картофеля и картофелепродуктов / А.В. Коршунов, Г.И. Филиппова, К.А. Пшеченков, И.И. Сидякина, Е.А. Симаков, В.И. Старовойтов. М.: ВНИИКХ, 2001. 253 с.
3. Переработка картофеля – стратегический путь развития картофелеводства России / Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, В.И. Старовойтов и др. М., 2006. С. 5.
4. Шанина Е.П., Сергеева Л.Б. Оценка сортов картофеля на пригодность для производства полуфабриката фри // *Картофелеводство: материалы науч.-практ. коорд. совещания «Современные тенденции и перспективы развит. селекции и семеноводства картофеля»*. М., 2011. С. 163-170.
5. Индустрия картофеля (справочник). 2-е изд. доп. / Е.А. Симаков и др.; под ред. В.И. Старовойтова. М.: ВНИИКХ, 2013. 272 с.
6. Мальцев С.В., Пшеченков К.А. Биохимические показатели клубней и качество картофелепродуктов в зависимости от условий выращивания и технологии хранения // *Картофелеводство: материалы науч.-практ. коорд. совещания «Научное обеспечение и инновации развития картофелеводства»*. М., 2008. Т. 2. С. 236-242.
7. Власюк П.А., Мицко В.Н. Физиолого-биохимическая природа потемнения мякоти клубней картофеля // *Физиология и биохимия культурных растений*. Вып. 1. Киев, 1972. Т. 4. С. 3.
8. Muller K. Chemische und Physiologische bedingte Ursachen vor Blauflechtigkeit Rohbreiverfarbung und kochdunkelung der Kartoffel // *Kartoffelbau*. 1979. В. 30. N 11. S. 404.
9. Анисимов Б.В. Специальные зоны семеноводства картофеля // *Картофель и овощи*. № 4. 2015. С. 30-33.
10. Седова В.И., Пшеченков К.А., Сазонова З.В., Мальцев С.В. Оценка сортов картофеля селекции ВНИИКХ на пригодность к переработке на обжаренные картофелепродукты и сухое картофельное пюре / Сб. *Картофелеводство*. Том 1. Материалы науч.-практ. конф. и коорд. совещания «Научное обеспеч. и инновац. развит. картофелеводства». М. 2008. С. 247-253.
11. Симаков У.А., Митюшкин А.В., Журавлев А.А., Еренкова Л.А., Молякко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П. Для производства сухого пюре // *Картофель и овощи*. № 11. 2017. С.27-28.
12. Зейрук В.Н., Пшеченков К.А., Давыденкова О.Н., Мальцев С.В. Качество свежего столового картофеля и картофелепродуктов в зависимости от условий выращивания и хранения в центральном регионе России / Материалы международного конгресса «Картофель. Россия – 2007». Сб. *Картофелеводство России: актуальные проблемы науки и практики*. ФГНУ «Росинформагротех». 2007. С. 175-179.
13. Федотова Л.С., Кравченко А.В., Тимошина Н.А., Подборонов А.В. Перспективные направления агротехнических исследований при возделывании картофеля в условиях центрального региона России / Сб. *Картофелеводство*. Матер. науч. конф. «Мировые генетические ресурсы картофеля и их использ. в совр. направлениях селекции» (к 125 – летию со дня рождения Н.И. Вавилова). М.: Россельхозакадемия. ВНИИКХ. 2012. С. 213-217.
14. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к промышленной переработке / В.П. Кирюхин, М.М. Чеголина. М.: НИИКХ. 1983. 56 с.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. доп. и перер. М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.

References

1. Belous N.M. Vliyanie udobreniy na urozhaynost i kulinarnyie kachestva kartofelya // *Agrohimiya*. 1995. № 10. S. 55-61.
2. Kachestvo kartofelya i kartofeleproduktov / A.V. Korshunov, G.I. Filippova, K.A. Pshechenkov, I.I. Sidyakina, E.A. Simakov, V.I. Starovoytov. M.: VNIKH, 2001. 253 s.
3. Pererabotka kartofelya – strategicheskii put razvitiya kartofelevodstva Rossii / E.A. Simakov, B.V. Anisimov, V.I. Starovoytov i dr. M., 2006. S. 5.
4. Shanina E.P., Sergeeva L.B. Otsenka sortov kartofelya na prigodnost dlya proizvodstva polufabrikata fri // *Kartofelevodstvo: materialyi nauch.-prakt. koord. soveshaniya «Sovremennyye tendentsii i perspektiviy razvit. seleksii i semenovodstva kartofelya»*. M., 2011. S. 163-170.

5. *Industriya kartofelya (spravochnik). 2-e izd. dop.* / E.A. Simakov i dr.; pod red. V.I. Starovoytova. M.: VNIKH, 2013. 272 s.
6. Maltsev S.V., Pshechenkov K.A. *Biohimicheskie pokazateli klubney i kachestvo kartofeleproduktov v zavisimosti ot usloviy vyiraschivaniya i tehnologii hraneniya* // *Kartofelevodstvo: materialyi nauch.-prakt. koord. soveschaniya «Nauchnoe obespechenie i innovatsii razvitiya kartofelevodstva»*. M., 2008. T. 2. S. 236-242.
7. Vlasyuk P.A., Mitsko V.N. *Fiziologo-biohimicheskaya priroda potemneniya myakoti klubney kartofelya* // *Fiziologiya i biohimiya kulturnykh rasteniy. Vyip. 1*. Kiev, 1972. T. 4. S. 3.
8. Muller K. *Chemische und Physiologische bedingte Ursachen vor Blauflechtigkeit Rohbreiverfarbung und kochdunkelung der Kartoffel* // *Kartoffelbau*. 1979. B. 30. N 11. S. 404.
9. Anisimov B.V. *Spetsialnyie zonyi semenovodstva kartofelya* // *Kartofel i ovoschi. № 4*. 2015. S. 30-33.
10. Sedova V.I., Pshechenkov K.A., Sazonova Z.V., Maltsev S.V. *Otsenka sortov kartofelya selektsii VNIKH na prigodnost k pererabotke na obzharennyie kartofeleprodukty i suhoe kartofelnoe pyure* / *Sb. Kartofelevodstvo. Tom 1. Materialyi nauch.-prakt. konf. i koord. soveschaniya «Nauchnoe obespech. i innovats. razvit. kartofelevodstva»*. M. 2008. S. 247-253.
11. Simakov U.A., Mityushkin A.V., Zhuravlev A.A., Erenkova L.A., Molyavko A.A., Maruhlenko A.V., Borisova N.P. *Dlya proizvodstva suhogo pyure* // *Kartofel i ovoschi. № 11*. 2017. S.27-28.
12. Zeyruk V.N., Pshechenkov K.A., Davyidenkova O.N., Maltsev S.V. *Kachestvo svezhego stolovogo kartofelya i kartofeleproduktov v zavisimosti ot usloviy vyiraschivaniya i hraneniya v tsentralnom regione Rossii* / *Meterialyi mezhdunarodnogo kongressa «Kartofel. Rossiya – 2007»*. *Sb. Kartofelevodstvo Rossii: aktualnyie problemy nauki i praktiki*. FGNU «Rosinformagroteh». 2007. S. 175-179.
13. Fedotova L.S., Kravchenko A.V., Timoshina N.A., Podboronov A.V. *Perspektivnyie napravleniya agrotehnicheskikh issledovaniy pri vozdeyivanii kartofelya v usloviyakh tsentralnogo regiona Rossii* / *Sb. Kartofelevodstvo. Mater. nauch. konf. «Mirovyye geneticheskie resursy i ih ispolz. v sovr. napravleniyah selektsii» (k 125 – letiyu so dnya rozhdeniya N.I. Vavilova)*. M.: Rosselhozakademiya. VNIKH. 2012. S. 213-217.
14. *Metodicheskie ukazaniya po otsenke sortov kartofelya na prigodnost k promyshlennoy pererabotke* / V.P. Kiryuhin, M.M. Chegolina. M.: NIKH. 1983. 56 s.
15. Dosphehov B.A. *Metodika polevogo opyita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy)*. 5-e izd. dop. i perer. M.: Agropromizdat. 1985. 351 s.

УДК 633.15:633.174

**ЦЕННОСТЬ КУКУРУЗЫ, СОРГОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ
УРОЖАЙНОСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ**
Value of Corn, Sorghum Crops and their Productivity Depending on Cultivation Methods

**Ториков В.Е., д. с.-х. н., Дронов А.В., д. с.-х. н., Ториков В.В., к. с.-х. н.,
Осипов А.А., к. с.-х. н., Ланцев В.В., аспирант**
Torikov V.E., Dronov A.V., Torikov V.V., Osipov A.A., Lanzev V.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Широкое распространение посевов кукурузы и сорго в мировом растениеводстве обусловлено их высокой продуктивностью и разносторонним использованием. Большая ценность этих культур состоит в том, что они одновременно решают две задачи – проблему производства продовольственного зерна и кормов за счет рационального использования почвенно-климатических ресурсов. Из стеблей и листьев кукурузы вырабатывают бумагу; из стержней початка изготавливают абразивы, топливо, изоляционные прокладки, активированный уголь, искусственную пробку, киноплёнку, твердые волокнистые плитки; из зерна производят крахмал, спирт, пиво, лаки, искусственные волокна, плиты, клей, пластмассу, смолы, линолеум, вискозу, глюкозу, патоку и др. Зерно сорго является ценным сырьем для крахмало-паточной и спирто-куренной промышленности. Метелки веничного сорго идут для изготовления веников и щеток. Крахмало-паточная промышленность вырабатывает ряд побочных продуктов, которые используют как корма и как пищевые продукты. Высококачественным кормовым средством, богатым протеином, и с высокой переваримостью является кукуруз-

ная глютенная мука, которую используют на корм жвачным животным, свиньям и птице. Богаты энергией кормовая мука, шрот из початков, шрот из стержней початка и зерна, зародышевый экстракционный шрот от сухого и мокрого помола, зародышевый жмых при сухом и мокром помоле и сушеный кукурузный глютеин. Кукурузное масло из зародышей производят как для пищевых целей, так и для технического использования (мыло, краски). Использование кукурузы для производства пластмасс является важнейшей проблемой века: решается задача – экологизации окружающей среды – замена химического пластмасса биологическим; последний полностью разлагается почвенными микроорганизмами. По количеству кормовых единиц с гектара кукуруза превосходит все полевые культуры, за исключением сахарной свеклы.

Summary. The wide spread of maize and sorghum crops in the world crop production is due to their high productivity and versatile use. The high value of these crops is that they simultaneously solve two problems: the problem of food grain and feed production through the rational use of soil and climatic resources. Stems and leaves of corn are used for paper production; ear shanks are taken for produce of abrasives, fuel, insulation pads, activated carbon, artificial cork, film, hard fibre tiles; corn is the raw material for starch, alcohol, beer, lacquer, artificial fibres, plates, glue, plastic, resin, linoleum, viscose, glucose, molasses, etc. Sorghum grain is a valuable raw material for starch and the alcohol-tobacco industry. The panicles of broomcorn are used for making brooms and brushes. The starch industry produces a number of by-products that are used as feed and as foodstuffs. Corn gluten meal is high-quality protein-rich and highly digestible food means, used to feed ruminant animals, pigs and poultry. Feed flour, solvent cake of corncob, ear shank and grain, germ extraction of dry and wet grinding, germ cake of dry and wet grinding, and dried corn gluten are energy-rich. Corn oil of germs is produced both for food purposes and for technical use (soap, paints). The use of maize for plastics production is the most important problem of the century. It solves the problem of ecologization due to the replacement of chemical plastic by biological; the latter is completely decomposed by soil microorganisms. The maize exceeds all field crops, except for sugar beet, with regard to the number of fodder units per hectare.

Ключевые слова: кукуруза, сорговые культуры, зерно, зеленый корм, безазотистые экстрактивные вещества, белок, жир, клетчатка, зола, переваримость, питательная ценность.

Key words: corn, sorghum crops, grain, green fodder, nitrogen-free extractive substances, protein, fat, fibre, ashes, digestibility, nutritional value.

В условиях современного аграрного производства велика роль кукурузы и сорго в решении экологического благополучия территории. Она заключается в следующем:

- запахивается в почву значительное количество пожнивных и корневых остатков;
- минерализация запахиваемой в почву биомассы существенно восполняет ее питательными веществами;
- охраняет поверхность почвы от ветровой и водной эрозии;
- составная часть кулисных паров;
- защита бахчевых культур от ветров в засушливых районах и у границ пустынной степи;
- хорошее использование жидкого навоза в весенне-летний период;
- подсевные и пожнивные культуры после уборки кукурузы и сорго;
- предотвращение вымывания образующихся при разложении нитратов и загрязнения поверхностных и грунтовых вод.

Агротехническое значение кукурузы и сорго определяется следующими факторами:

- усваивают питательные вещества из слоя почвы 1,5-2 м и более;
- хорошо аэрируют почву, улучшают физические, физико-химические и химические свойства почвы;
- при внедрении интенсивной технологии возделывания они обеспечивают очищение полей от сорной растительности, резко снижают поражение последующих растений от болезней и вредителей;
- благоприятные предшественники для яровых зерновых культур, озимой пшеницы, гороха, конских бобов, люпина, люцерны, подсолнечника, льна, сахарной и кормовой свеклы и картофеля;
- кукуруза и сорго обеспечивают высокую урожайность зеленой массы в поукосных, пожнивных и повторных посевах;
- кукуруза, при полосном посеве с соей, кормовыми бобами и другими зернобобовыми культурами, значительно улучшает азотный баланс в севооборотах различного назначения.

Целебные свойства кукурузы и сорго многогранны:

- масло кукурузы источник витамина Е, линолевой и линоленовой кислот;

- масло кукурузы – составная часть диетического питания людей, страдающих сердечной недостаточностью;
- леутин и фитин, вырабатываемые из кукурузы, используют в борьбе с атеросклерозом, при заболеваниях нервной системы, малокровии, умственном утомлении;
- початки отварные употребляют при заболеваниях печени, кишечника, сердечно-сосудистой системы;
- препарат «кукурузные рыльца» обладает желчегонным и мочегонным свойствами, способствует выведению почечных камней.

Для пищевых целей самое широкое распространение в мире получила кукуруза. Как продовольственная культура кукуруза известна с древнейших времен. В настоящее время во всех странах мира на продовольственные цели ежегодно используют до 20-25% от всего сбора зерна кукурузы. Из него производят муку, крупу, хлопья (корнфлекс); всего более 250 изделий, в т.ч. пудинги, печенье, торты, шоколад, безалкогольные напитки, вина и др. Муку из кукурузного зерна используют в качестве примеси к пшеничной и ржаной муке для выпечки хлеба и изготовления кондитерских изделий. Из зерна кукурузы изготавливают различного рода каши, супы, запеканки, паштеты, а также вырабатывают крахмал, спирт, декстрин, глюкозу, патоку, сахар, масло, мед, аскорбиновую и глутаминовую кислоты. В пищу употребляют консервированную сахарную кукурузу, замороженные и вареные початки, убранные в молочно-восковой спелости (1,2,3).

Сорго занимает 3-е место в мире как пищевое растение после пшеницы и риса. Из зерна сорго вырабатывают крахмал, патоку, спирт, получают крупу. Стебли сахарного сорго идут на изготовление сахара и спиртов для кондитерских изделий.

Уровень использования продукции из кукурузы и сорго для пищевых целей, определяется биохимическим составом зерна стеблей, их вкусовыми качествами (табл. 1.).

Таблица 1 - Биохимический состав зерна кукурузы и сорго, % на сухое вещество

Культура	Белок	Безазотистые экстрактивные вещества	Жир	Клетчатка	Зола	Вода
Кукуруза	10,6	69,2	4,3	2,0	1,4	12,5
Сорго	12,7	71,7	3,2	1,5	1,6	9,3

В зерне кукурузы содержится 65-70% безазотистых экстрактивных веществ, 9-12% белка, 4-6% жира, 1,8-2,2% клетчатки, 1,25-1,45% золы и 12-14% воды. У сорго содержание белка в зерне, безазотистых экстрактивных веществ и золы незначительно выше, чем у кукурузы. Разнообразие химического состава этих культур определяет различное их использование.

Безазотистые экстрактивные вещества представлены крахмалом (90%), сахаром (тростниковым – 10%). Крахмал содержится в эндосперме, сахар – в зародыше. В зерне кукурузы содержание жира повышается до 6,5%, в клетках зародыша - до 40%. Для улучшения качества муки у кукурузы перед помолом удаляют зародыш, из которого получают пищевое и лечебное масло.

Кроме белков, углеводов, жиров и золы в зернах содержатся ферменты и витамины. Ферменты играют большую роль в превращении запасных веществ семени в усвояемую для прорастающего зародыша форму. Основными ферментами являются: диастаз, расщепляющий углеводы (крахмал в сахар); липаза, расщепляющая жиры; группа протеолитических ферментов, изменяющих белки; окислительные ферменты – пероксидаза и др.

Витамины – соединения сложного и разнообразного химического состава, имеют большое значение в жизни растений, питании человека и животных. В зерне кукурузы и сорго содержатся витамины комплекса В (В₁, В₂, РР, В₆) и провитамин А.

Производство продукции животноводства в значительной мере зависит от решения белковой проблемы в растениеводстве. Для получения 1 кг животного белка затрачивают 1 кг растительного. В связи с этим кукуруза является ценной кормовой культурой. Две трети зерна кукурузы используют для кормления всех видов животных. Зерно и початки кукурузы – ценные концентрированные корма, зеленая масса и силос – сочные корма, ее листостебли и стержни початков в измельченном виде – хорошие грубые корма. Зерно кукурузы – ценный компонент комбикормов. Хотя белок зерна кукурузы беден незаменимыми аминокислотами лизином и триптофаном и богат малоценным в кормовом отношении белком – зеином. В 1 кг сухого зерна содержится 1,34 кормовых единиц при среднем содержании 78 г переваримого протеина. Початки, убранные в молочно-восковой и восковой спелости и заsilосованные, являются ценным концентрированным кормом. В 1 кг такого корма содержится 0,4 кормовой единицы и 26 г переваримого протеина.

В 1 кг силоса, приготовленного из стеблей и листьев кукурузы, содержится 0,16 кормовой единицы и 13 г переваримого протеина; при силосовании всей листостебельной массы с початками молочно-восковой спелости эти показатели увеличиваются до 0,20-0,25 кормовой единицы и до 14-18 г переваримого протеина. Послеуборочные сухие стебли и листья в измельченном виде хорошо поедаются скотом, особенно при смешивании их с сочными кормами. В 1 кг размолотой листостебельной массы содержится 0,37 кормовой единицы и 20 г переваримого протеина. Стержни початков после обмолота зерна используют на корм скоту. В 1 кг размолотых стержней содержится 0,35 кормовой единицы и 15 г переваримого протеина. Зеленая масса кукурузы содержит много сахара и хорошо поедается скотом.

Зерно сорго используют для производства комбикорма. Силос из сорго по качеству уступает кукурузному. Зеленую массу скармливают скоту. В 1 кг зерна сорго содержится 1,19 кормовой единицы и 69 г переваримого протеина, в 1 кг силоса - 0,22 кормовой единицы и 12,5 г переваримого протеина, в 1 кг зеленой массы - 0,24 кормовой единицы и 13 г переваримого протеина, в 1 кг сена - 0,49 кормовой единицы и 18 г переваримого протеина.

У многих форм сорго эндосперм зерна окрашен. Буроватая и красноватая окраска указывает на содержание в нем вяжущих дубильных веществ группы танина, что является серьезным недостатком зернового сорго в продовольственном и кормовом отношении. Однако при использовании зерна в спиртокурном и мальтозном производстве танин приобретает даже положительное значение, подавляя гнилостные процессы.

Силос из кукурузы имеет хорошую переваримость и обладает диетическими свойствами. В 1 кг силоса, приготовленного в фазу молочной спелости кукурузы, содержится 0,22 кормовой единицы и 18 г переваримого протеина. По мере образования початков и налива зерна в растениях кукурузы увеличивается содержание сухого вещества, повышается их питательная ценность. При силосовании кукурузы в молочно-восковой и восковой спелости зерна значительно сокращаются потери сухого вещества. Так, при силосовании кукурузы в молочной спелости с влажностью 85% потери сухого вещества достигают 17%, в фазу молочно-восковой спелости соответственно 77 и 14% и в фазу восковой спелости с влажностью 70% - 11% сухого вещества.

Наиболее высокую кормовую ценность и максимальный сбор питательных веществ обеспечивает технология уборки кукурузы в фазу восковой и в начале полной спелости с измельчением початков и их закладкой в герметические хранилища. При этом отдельно от стеблей убирают початки кукурузы в обертке или без нее или зерно с частью стержней, а листостебельную массу используют для закладки силоса. Измельченные початки кукурузы в смеси с другими компонентами - кормовой свеклой, тыквой, кабачками, морковью, зеленой массой бобовых трав, травяной мукой и другими - служат хорошим сырьем для закладки комбинированного силоса. При хранении консервированного зерна кукурузы повышенной влажности потери питательных веществ составляют всего 5-7%.

По количеству кормовых единиц с гектара кукуруза превосходит все полевые культуры, за исключением сахарной свеклы. Так, при урожайности кукурузы 100 ц/га зерна на долю листостеблей приходится 123 ц/га и стержней початков - 23 ц/га. Этому урожаю соответствует получение 18756 кормовых единиц с 1 га, в том числе 13400 кормовых единиц (100 ц/га зерна x 1,34 к.ед.) за счет зерна, 4551 кормовая единица (123 ц/га листостебельная масса x 0,37 к.ед.) приходится на долю листостеблей и 805 кормовых единиц (23 ц/га стержни початков x 0,35 к.ед.) - разломанных стержней.

Зерно кукурузы, как и других зерновых, является важным компонентом в комбикормах для свиней и птицы благодаря высокой концентрации энергии и кормовой ценности (4,5,6).

Целые растения кукурузы и разные их части широко используют в животноводстве. Формы использования их при кормлении животных разнообразны (7):

- Кукуруза на зеленый корм. Уборка целого растения от фазы цветения до молочной спелости. Сорты и гибриды с быстрым развитием в ранней фазе выращивают при благоприятных условиях как промежуточные культуры.
- Кукуруза на силос. Уборка целого растения в фазу восковой спелости зерна, содержащих 50% сухого вещества и более 28% сухого вещества в целом растении.
- Шрот из початков и оберток. Он состоит из смеси зерен, стержней и оберток. Уборка при содержании сухого вещества в початках выше 50% с помощью кормоуборочного комбайна. Шрот в силосованном виде применяется в скотоводстве как концентрированный корм.
- Зерно-стержневая смесь. Уборка с помощью зерноуборочного комбайна в конце восковой спелости зерна - 55-60% сухого вещества. В силосованном виде применяют, прежде всего, для откорма свиней.
- Кукуруза на зерно. Уборка при полной спелости - 60-62% сухого вещества в зерне. После

уборки зерно сушат.

Эффективность выращивания кукурузы характеризуется рядом особенностей этой культуры:

- низкая требовательность к почвам и предшественникам в севообороте;
- благоприятный предшественник;
- пригодность к силосованию;
- разностороннее использование – на корм, продовольственное зерно, сырье для различных отраслей промышленности;
- высокая кормовая ценность, концентрация энергии и переваримость;
- высокая рентабельность производства различных кормов (8,9,10).

Следует отметить, что корма из сорговых культур, как в чистом виде, так и в смеси с зернобобовыми, отличаются хорошей питательностью, высоким содержанием протеина и обменной энергии (табл. 2). Зеленая масса травянистого сорго, сено суданки и смешанный силос с люпином соответствуют зоотехническим нормам по содержанию переваримого протеина (табл. 3).

Таблица 2 - Питательность кормов из сорговых культур*

Вид корма	Содержание сухого вещества в 1 кг корма, %	Содержится в 1 кг сухого вещества корма			Приходится протеина на 1 к. ед., г
		к. ед., кг	переваримого протеина, г	МДж, ОЭ	
Сахарное сорго					
Зеленая масса	27,6	0,85	65	10,2	77
Силос	30,7	0,70	43	9,3	61
Силос с люпином	29,0	0,79	65	9,9	83
Сорго-суданковые гибриды					
Зеленая масса	21,3	0,91	109	10,5	114
Сенаж	50,6	0,66	56	9,1	85
Суданская трава					
Зеленая масса	20,5	0,95	113	10,8	119
Зеленая масса с викой	19,5	0,96	120	11,0	125
Сено	86,0	0,62	82	8,7	132
Сено с викой	82,0	0,67	131	9,0	195
Силос	29,8	0,62	49	8,7	79
Силос с люпином	32,4	0,70	68	9,3	98

Примечание: * - питательность дана по обобщенным данным Г.А. Романенко, А.И. Тютюнникова (1997).

Таблица 3 - Переваримость кормов из сорговых культур*

Вид корма	Коэффициенты переваримости				
	органическое вещество	протеин	жир	клетчатка	БЭВ
Сахарное сорго					
Зеленая масса	68	69	52	65	75
Силос	66	44	64	57	71
Силос с люпином	62	57	75	60	60
Сорго-суданковые гибриды					
Зеленая масса	70	72	74	67	74
Сенаж	66	68	51	64	69
Суданская трава					
Зеленая масса	72	73	76	70	76
Зеленая масса с викой	70	75	70	60	75
Сено	60	65	51	60	66
Сено с викой	61	66	55	66	64
Силос	62	46	57	64	64
Силос с люпином	58	56	54	62	62

Примечание: * - коэффициенты переваримости питательных веществ взяты из обобщенных данных Г.А. Романенко, А.И. Тютюнникова

В полевых опытах, проведенных нами в 2004-2016 гг., в Брянском ГАУ установлено, что в среднем урожайность зелёной массы кукурузы (гибрид Воронежский 279 СВ, районированный по 3 Центральному региону России) составила 77,7 т/га при густоте стояния растений 100 тыс. растений на 1 га. На вариантах опыта по густоте 70 и 40 тыс. растений на 1 га, соответственно 73,3 и 62,6 т/га, что меньше на 4,4 и 15,1 т/га по сравнению с контролем (табл. 4).

Таблица 4 - Урожайность зелёной массы кукурузы в зависимости от густоты стояния растений, т/га (2014-2016 гг.)

Густота растений тыс. шт./га	Год			Среднее		+/- к контролю, т/га
	2014	2015	2016	т/га	%	
100 (контроль)	78,0	74,0	81,2	77,7	100	
70	77,1	69,1	73,9	73,3	94,3	-4,4
40	66,0	61,2	60,8	62,6	80,6	-15,1
НСР ₀₅	4,15	3,03	3,28			

Аналогичная тенденция отмечена и по урожайности сухой массы (нормализованная урожайность сухого вещества) с достоверной наименьшей существенной разницей в опыте по годам исследования (табл. 5). В результате данного опыта выделился вариант загущенного посева 100 тыс. шт./га, что следует считать завышенной нормой высева по причине снижения полевой всхожести семян и повреждения молодых растений птицами (грачи и галки).

Таблица 5 - Нормализованная урожайность сухого вещества кукурузы в зависимости от густоты растений, т/га (2014-2016 гг.)

Густота растений тыс./га	Год			Среднее		+/- к контролю, т/га
	2014	2015	2016	т/га	%	
100	20,1	18,3	22,4	20,2	100	
70	17,0	15,0	18,3	16,7	82,7	-3,5
40	14,6	12,7	14,8	14,0	69,3	-6,2
НСР ₀₅	0,69	0,77	0,85			

По оценке морфологических признаков и биологических свойств, темпам развития, структуре формирования урожая нами была проведена комплексная оценка гибридов кукурузы по группам спелости (табл. 6).

Таблица 6 - Характеристика гибридов кукурузы по группам спелости

Признак	Раннеспелые (100-200)	Среднеранние (201-300)	Среднеспелые (301-400)
Высота растений перед уборкой, см	230-250	260-285	свыше 290
Количество листьев на гл. побеге, шт.	10-12	12-14	14-18
Длина початка, см	18-20	20-22	18-26
Зерно по консистенции	зубовидное	кремнистое	зубовидное кремнистое кремнисто-зубовидное
Число рядов зёрен	12-14	14-16	16-20
Число зёрен в ряду	26-28	30-36	32-38
Цвет стержня початка	белый красный	красный розовый коричневый	белый красный коричневый
Период всходы-цветение початка, суток	46-49	50-43	54-60

В полевых опытах по изучению норм высева семян сорго сахарного сорта Славянское приусадебное было выявлено, что урожайность кормовой массы сорго сахарного в зависимости от высева (500, 600, 700, 800 тыс. шт. всх. семян/га) повышалась по мере их загущения посевов (табл. 7). Максимальную урожайность как зеленой, так и сухой массы обеспечил вариант опыта, где норма высева семян составила 800 тыс. шт. всхожих семян на 1 га.

Таблица 7 - Урожайность кормовой массы сорго сахарного Славянское приусадебное в зависимости от нормы высева семян

Норма высева, тыс. всх. семян/га	Урожайность, т/га			
	2015 г.	2016 г.	среднее за 2 года	
			зелёная	сухая
500	42,3	45,6	43,9	9,4
600	45,2	49,3	47,3	10,6
700	53,0	51,7	52,4	11,4
800	68,8	67,2	65,0	14,6
НСР ₀₅	4,5	4,4		

На этом варианте в среднем за 2 года урожайность зеленой массы составила 65 т/га или 14,6 т/га сухой массы.

При изучении различных способов посева было выявлено, что при рядовом посеве (с междурядьями 15 см) у изучаемых сорговых культур отмечена максимальная урожайность зелёной массы. У сорго сахарного она составила 82,5 т/га, сорго-суданкового гибрида – 72,1 т/га, суданской травы - до 50 т/га (табл. 8).

Таблица 8 - Влияние способов посева на урожайность сорговых кормовых культур (2015-2017 гг.), т/га

Ширина междурядий, см (фактор А)	Культура (фактор В)		
	сахарное сорго Славянское приусадебное F ₁	суданская трава Кинельская 100	сорго-суданковый гибрид Славянское поле 15 F ₁
15	82,5	49,9	72,1
45	52,1	28,6	45,5
70	68,9	23,1	35,6
НСР ₀₅ (фактор А) - 2,5			
НСР ₀₅ (фактор В) - 2,4			

При посеве сорго сахарного Славянское приусадебное широкорядным способом (70 см) из-за лучших условий развития (свет, влага, площадь питания) урожайность достигла 68,9 т/га. Поэтому следует сказать, что посев суданской травы и сорго-суданкового гибрида можно высевать рядовым способом с шириной междурядий 15 см с нормой высева 2,0-2,5 млн. шт./га, а сорго сахарное - широкорядным способом.

Заключение

Наибольшая урожайность зелёной массы кукурузы гибрида Воронежский 279 СВ составила 77,7 т/га при густоте стояния растений 100 тыс. растений на 1 га, тогда как при густоте 70 и 40 тыс. растений на 1 га, соответственно 73,3 и 62,6 т/га. Аналогичная тенденция отмечена и по урожайности сухой массы на варианте при норме посева 100 тыс. шт./га.

Урожайность кормовой массы сорго сахарного сорта Славянское приусадебное в зависимости от высева (500, 600, 700, 800 тыс. шт. всх. семян/га) повышалась по мере их загущения посевов. Максимальную урожайность как зеленой (65 т/га), так и сухой массы (14,6 т/га) обеспечил вариант опыта, где норма высева семян составила 800 тыс. шт. всхожих семян на 1 га. При рядовом посеве (с междурядьями 15 см) у изучаемых сорговых культур отмечена максимальная урожайность зелёной массы. У сорго сахарного она составила 82,5 т/га, сорго-суданкового гибрида – 72,1 т/га, суданской травы - до 50 т/га. При широкорядным способе посева (70 см) урожайность зленной массьсорго сахарного Славянское достигла 68,9 т/га.

Рекомендовать производить посев суданской травы и сорго-суданкового гибрида рядовым способом с шириной междурядий 15 см с нормой высева 2,0-2,5 млн. шт./га, а сорго сахарное - широкорядным способом.

Зеленая масса травянистого сорго, сено суданки и смешанный силос с люпином соответствуют зоотехническим нормам по содержанию переваримого протеина.

Библиографический список

1. Дронов А.В., Ториков В.Е., Ланцев В.В. Результаты экологического испытания гибридов кукурузы в условиях Брянской области // *Агроконсультант*. 2017. № 4 (2017). С. 3-6.
2. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Ланцев В.В. Эффективность возделывания гибридов кукурузы на юго-западе Центрального региона России // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018. № 1. С. 18-23.
3. Дронов А.В., Бельченко С.А., Ланцев В.В. Адаптивность и урожайность гибридов кукурузы различных по скороспелости в условиях Брянской области // *Вестник Брянской ГСХА*. 2018. №4 (68). С. 30-34.
4. Бельченко С.А., Дронов А.В., Ториков В.Е. Формирование высокопродуктивных агроценозов кукурузы и сорговых культур на агросерых почвах Брянского ополья // *Вестник Ульяновской ГСХА*. 2018. №3 (43). С. 46-53.
5. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, В.В. Ланцев. Брянск, 2018. 208 с.
6. Дронов А.В., Ланцев В.В. Оценка результатов экологического сортоиспытания гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Брянской области // *Вестник Брянской ГСХА*. 2017. №4 (62). С. 3-7.
7. Зернобобовые культуры / Д. Шпаар, Ф. Элмер, А. Г. Постников, Тарануха и др. Минск, 2000. 264 с.
8. Дьяченко В.В., Дронов А.В. Практические рекомендации возделывания суданской травы на корм и семена. Брянск, 2014. 48 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропроиздат, 1985. 351 с.
10. Векленко В.И., Силаева Л.П., Каблучков Е.Ю. Основные направления повышения эффективности производства зерна кукурузы // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2014. №5. С. 7-10.

References

1. Dronov A.V., Torikov V.E., Lantsev V.V. Rezultaty ekologicheskogo ispytaniya gibridov kukuruzyi v usloviyah Bryanskoj oblasti // *Agrokonsultant*. 2017. № 4 (2017). S. 3-6.
2. Torikov V.E., Melnikova O.V., Lantsev V.V. Effektivnost' vozdeliyvaniya gibridov kukuruzyi na yugo-zapade Tsentralnogo regiona Rossii // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoy selskohozyaystvennoy akademii*. 2018. № 1. S. 18-23.
3. Dronov A.V., Belchenko S.A., Lantsev V.V. Adaptivnost' i urozhaynost' gibridov kukuruzyi razlichnyh po skorospelosti v usloviyah Bryanskoj oblasti // *Vestnik Bryanskoj GSHA*. 2018. №4 (68). S. 30-34.
4. Belchenko S.A., Dronov A.V., Torikov V.E. Formirovanie vyisokoproduktivnyh agrotsenozov kukuruzyi i sorgovyih kultur na agroseryih pochvah Bryanskogo opolya // *Vestnik Ulyanovskoy GSHA*. 2018. №3 (43). S. 46-53.
5. Kukuruza i sorgo v intensivnom zemledelii yugo-zapada Tsentralnogo regiona Rossii: monografiya / V.E. Torikov, S.A. Belchenko, A.V. Dronov, V.V. Dyachenko, V.V. Lantsev. Bryansk, 2018. 208 s.
6. Dronov A.V., Lantsev V.V. Otsenka rezultatov ekologicheskogo sortoispytaniya gibridov kukuruzyi razlichnyh grupp spelosti v usloviyah Bryanskoj oblasti // *Vestnik Bryanskoj GSHA*. 2017. №4 (62). S. 3-7.
7. Zernobobovyye kulturyi / D. Shpaar, F. Ellmer, A. G. Postnikov, Taranuha i dr. Minsk, 2000. 264 s.
8. Dyachenko V.V., Dronov A.V. Prakticheskie rekomendatsii vozdeliyvaniya sudanskoj travy na korm i semena. Bryansk, 2014. 48 s.
9. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyita s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy. M.: Agroproduzat, 1985. 351 s.
10. Veklenko V.I., Silaeva L.P., Kabluchkov E.Yu. Osnovnyie napravleniya povysheniya effektivnosti proizvodstva zerna kukuruzyi // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoy selskohozyaystvennoy akademii*. 2014. №5. S. 7-10.

СОРТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

Variety Technologies of Spring Soft Wheat on Sod-Podzolic Soils

¹Войтович Н.В., д.с.-х.н., академик РАН

¹Политыко П.М., д.с.-х.н., ¹Киселёв Е.Ф., к.с.-х.н., ¹Осипова А.В., к.с.-х.н.

²Никифоров В.М., к.с.-х.н., доцент

Voytovich N.V., Polityko P.M., Kiselyov E.F., Osipova A.V., Nikiforov V.M.

¹Федеральный Исследовательский Центр «Немчиновка»

FSC «Nemchinovka»

²ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»

Bryansk State Agrarian University

Реферат. В условиях полевого опыта на дерново-подзолистых почвах Московской области изучено влияние интенсивности применения минеральных удобрений и пестицидов на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы селекции ФИЦ «Немчиновка». Исследования проводились в 2011 – 2014 гг. Объекты исследований – сорта яровой мягкой пшеницы Злата, Любава, Лиза, Эстер. Предшественник – картофель. Схема опыта включала 3 технологии возделывания: базовая, интенсивная и высокоинтенсивная, различающиеся по уровню применения минеральных удобрений и средств защиты растений; три нормы высева: 4, 5 и 6 млн. семян /га. Дозы удобрений в применяемых технологиях рассчитывались под планируемый урожай 2,5-3,5 т/га на базовой (1); 4.0-5.0 т/га на интенсивной (2) и 5.0-6.0 т/га на высокоинтенсивной (3). Повторность опыта -трёхкратная, повторения организованные, площадь опыта 0.5 га, площадь учётной делянки – 0.25 м². Лучшие показатели урожайности получены на сорте Злата (высокоинтенсивная технология) при нормах высева 4, 5 и 6 млн/га всхожих семян, где она соответствовала показателям 10.82; 10.14 и 10.74 т/га. При увеличении интенсивности технологии возрастает урожайность зерна на 0.7–5.6 т/га, содержание белка на 2.3–3.4%, клейковины на 1.4%, также улучшаются хлебопекарные качества муки. Применение изучаемых технологий возделывания сортов яровой мягкой пшеницы позволяют получать урожайность качественного зерна на дерново – подзолистых почвах на уровне 5–6 т/га по интенсивной технологии и на уровне 7–11 т/га при высокоинтенсивной технологии.

Abstract. *In the conditions of field experience on the sod-podzolic soils of the Moscow region, the intensity effect of mineral fertilizers and pesticides on the yield of spring soft wheat varieties of the breeding by FSC «Nemchinovka» has been studied. The research was conducted in 2011-2014. The objects of the study were varieties of spring soft wheat: Zlata, Lubava, Lisa, Esther. The forecrop was potato. The scheme of the experiment included three cultivation technologies: basic, intensive and highly intensive, varying in the level of application of mineral fertilizers and plant protection products; and three planting standards: 4, 5 and 6 million seeds per hectare. Fertilizer rates in the technologies used were calculated for the planned harvest of 2.5-3.5 tons per hectare with the basic technology (1); 4.0-5.0 t/ha with the intensive technology (2) and 5.0-6.0 t/ha with the highly intensive technology (3). The experiment replication was triple, with organized repetitions, the area under experiment of 0.5 hectares, and the record plot area of 0.25 m². The variety Zlata provided the best yields (with the highly intensive technology) with the seeding rates of 4, 5 and 6 million seeds per hectare, thus corresponding to the rates of 10.82; 10.14 and 10.74 t/ha. The more intensive technology is, the higher the grain yield (by 0.7-5.6 tons per hectare), the protein content (by 2.3-3.4%), the gluten (by 1.4%) are. The flour baking qualities are also improved. The application of the studied cultivation technologies of spring soft wheat varieties allow obtaining the quality grain yield on the sod-podzolic soils of 5-6 tons/ha with the intensive technology and of 7-11 tons/ha with the highly intensive technology.*

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, технология возделывания, пестициды, удобрения, урожайность, качество зерна.

Keywords: *spring wheat, variety, cultivation technology, pesticides, fertilizers, yields, grain quality.*

Введение. Совершенствование технологий возделывания яровой пшеницы и их адаптацию к условиям Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистой почве следует проводить в комплексных опытах с включением таких технологических приемов, как внесение удобрений на основе почвенной и растительной диагностики, норм высева и сроков посева новых сортов, использование пе-

стицидов и других технологических решений. Целью наших исследований являлось – изучить реакцию сортов яровой мягкой пшеницы на технологии возделывания разной степени интенсивности при различных нормах высева и разработать нормативные показатели затрат удобрений, норм высева, применения средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2011-2014 годах на землепользовании ФИЦ «Немчиновка» на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы

Показатель	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Гумус, %	1,91	1,95	2,17	2,00
pH KCl	5,5	5,7	5,2	5,6
Гидролитическая кислотность (Нг), мг. экв./100 г почвы	1,53	1,43	2,11	1,84
Сумма поглощенных оснований, мг.экв./100 г почвы (S)	11,5	12,3	14,8	13,6
P ₂ O ₅ , мг/кг почвы (по Кирсанову)	250	316	247	280
K ₂ O, мг/кг почвы (по Кирсанову)	75	85	90	98

Объекты исследований – сорта яровой мягкой пшеницы селекции ФИЦ «Немчиновка» - Злата, Любава, Лиза, Эстер. Яровая пшеница возделывалась в полевом севообороте лаборатории сортовых технологий с чередованием культур: занятый пар (вика + овес), озимые зерновые, картофель, яровая пшеница, зернобобовые. Предшественником в опыте был картофель [1, с. 43].

Схема опыта включала 3 технологии возделывания: базовая, интенсивная и высокоинтенсивная, различающиеся по уровню применения минеральных удобрений и средств защиты растений; три нормы высева: 4, 5 и 6 млн. семян /га (табл. 2) [2, с. 50].

Таблица 2 – Уровни интенсивности технологий

Технология	Удобрение, кг д.в. /га	Система защиты
Базовая (1)	Основное внесение N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	Винцит форте 1,25 л/т + Пикус 1 л/т; Лингур 150 г/га + Дитокс 1,0 л/га + Перфект 0,3 л/га (фаза GS 21-23)
Интенсивная (2)	Основное внесение N ₄₅ P ₆₀ K ₁₂₀ Подкормка в фазу кущения N ₃₀	Винцит форте 1,25 л/т + Пикус 1 л/т; Аккuratek Экстра 25 г/га; + Дитокс 1,0 л/га + Альто супер 0,5 л/га, ретарданты Перфект 0,3 л/га (фаза GS 21-23) + Перфект 0,2 л/га (фаза 31-32, про прогнозам)
Высокоинтенсивная (3)	Основное внесение N ₄₅ P ₉₀ K ₁₅₀ Подкормки в фазы кущения N ₃₀ и выхода в трубку N ₃₀	Винцит форте 1,25 л/т + Пикус 1,0 л/т; Аккuratek Экстра 35 г/га или Атон 20 г/га + Дитокс 1,0 л/га + Альто супер 0,5 л/га, ретарданты Перфект 0,3 л/га (фаза GS 21-23) + Перфект 0,2 л/га (фаза 31-32) + Импакт супер 0,75 л/га + Вантекс 60 мл/га (защита флаг-литса и колоса)

Дозы удобрений в применяемых технологиях рассчитывались под планируемый урожай 2,5-3,5 т/га на базовой (1); 4,0-5,0 т/га на интенсивной (2) и 5,0-6,0 т/га на высокоинтенсивной (3) [3, с. 31-42]. Повторность опыта-трёхкратная, повторения организованные, площадь опыта 0,5 га, площадь учётной делянки – 0,25 м².

Все агротехнические мероприятия проводились в оптимальные сроки согласно рекомендациям [4, с. 5-9; 5, с. 9-18; 6, с. 6-10]. Применяемые в опыте пестициды и агрохимикаты разрешены к применению на территории России [7].

Агрофизические, агрохимические и биологические наблюдения в экспериментах выполнялись в течение вегетационного периода согласно принятым методикам и ГОСТам. Уборку урожая осуществляли прямым комбинированием комбайном "Сампо 500". Статистический анализ проведён по Б. А. Доспехову (1985) [8].

Результаты исследований. Вегетационный период 2011 года был умеренным по количеству выпавших осадков ливневого характера и с высокими среднесуточными температурами воздуха и почвы, а также недостатком влаги в середине вегетации что отразилось на урожайности сортов яровой пшеницы и качества зерна (ГТК = 0, 8). В 2012 году ГТК = 1,5, в 2013 г = 2,2 (переувлажненный) и 2014 г = 0,6 (с 1 по 6 июня влажность воздуха менее 30% и высокие температуры в течении июля и августа). В целом по температуре воздуха годы исследований были благоприятными не только для развития яровой пшеницы, но и для сорняков, вредителей и болезней [9, с. 11-14; 10, с. 51-53; 11, с. 56-59].

Результаты проведенных исследований показали, что с увеличением интенсивности технологии урожайность возросла от 2,7 до 10,82 т/га (табл. 3, 4).

Таблица 3 - Урожайность сортов яровой пшеницы при разных технологиях возделывания, т/га

Сорт	Технология	2011 г	2012 г	2013г	2014 г	Среднее (2011 – 2014 гг)
Злата	Базовая	2,70	5,61	5,01	5,28	4,65
	Интенсивная	3,46	5,74	7,30	6,92	5,86
	Высокоинтенсивная	3,90	7,00	10,05	10,14	7,89
Любава	Базовая	2,38	5,01	5,54	4,58	4,38
	Интенсивная	3,89	5,21	7,02	5,31	5,36
	Высокоинтенсивная	5,78	6,44	9,66	8,21	7,52
Лиза	Базовая	-	-	4,68	4,55	4,62
	Интенсивная	-	-	5,36	5,90	5,63
	Высокоинтенсивная	-	-	8,48	7,44	7,96
Эстер	Базовая	3,12	4,25	5,54	5,36	4,57
	Интенсивная	4,04	4,97	7,93	6,87	5,95
	Высокоинтенсивная	5,47	5,86	9,33	7,50	7,04
НСР₀₅		0,33	0,39	0,35	0,13	-

Таблица 4 – Урожайность сортов яровой пшеницы при разных нормах высева семян, т/га

Норма высева всхожих семян на гектар		Техноло- гия*	Злата		Любава		Лиза		Эстер	
			т/га	+/- к базовой	т/га	+/- к базовой	т/га	+/- к базовой	т/га	+/- к базовой
4 млн	НСР ₀₅ 0,19	1	5,23	-	4,37	-	4,72	-	-	-
		2	6,35	1,12	5,35	3,10	6,37	1,65	-	-
		3	10,82	5,59	8,45	4,08	6,78	2,06	-	-
5 млн	НСР ₀₅ 0,13	1	5,28	-	4,58	-	4,55	-	5,36	-
		2	6,92	1,64	5,31	0,73	5,90	1,35	6,87	1,51
		3	10,14	4,86	8,21	3,63	7,44	2,89	7,50	2,14
6 млн	НСР ₀₅ 0,19	1	6,21	-	4,71	-	4,68	-	-	-
		2	7,89	1,68	5,50	0,79	6,08	1,40	-	-
		3	10,74	4,53	8,33	3,62	7,66	2,98	-	-

*Примечание: 1 – базовая; 2 – интенсивная; 3 – высокоинтенсивная технология.

Лучшие показатели получены у сорта Злата при нормы высева 4, 5 и 6 млн/га всхожих семян, где урожайность составляла 10,82; 10,14 и 10,74 т/га соответственно нормам высева. Несколько ниже она была у сортов Любава и Эстер и в зависимости от технологии и нормы высева достигала 9,66 и 9,33 т/га соответственно. В условиях 2011 года, лучшие результаты получены у этих же сортов при высокой интенсивной технологии возделывания - 5,78 и 5,47 тонн на гектар. 2012 году лучшая урожайность была при возделывании сорта Злата по интенсивной и высокоинтенсивная технологии 5,74 и 7,00 т/га. В среднем за последние годы исследований урожайность изменялась от 4,38 т/га до 7,89 т/га. У сорта Любава урожайность составляла 4,38, - 7,62 т/га, у сорта Эстер - 4,57 - 7,04 т/га. У нового сорта Лиза урожайность при интенсивной технологии составляла 5,63 т/га, а при высокоинтенсивной - она была выше, чем у других сортов и равнялась 7,96 т/га. Это свидетельствует о перспективности данного сорта для получения высоких урожаев яровой пшеницы. Следует подчеркнуть, что сорт имеет более короткую соломинку и не полегает при высоких дозах азотных удобрений.

Установлено, что у сортов Злата и Любава урожайность зависит от нормы высева: при 6 млн. – возрастает на 0,98 т/га и 0,34 т/га по базовой технологии (табл. 4). У сортов Лиза лучшая урожайность получена при норме высева 4 млн. всхожих зерен – 4,7 т/га, не отмечено различий по урожайности по базовой технологии. При высокоинтенсивной технологии лучшая урожайность была также у сортов Лиза по норме высева 6 млн. – 7,66 т/га. Для сортов яровой пшеницы норма высева играет важную роль в повышении урожайности. Культура обладает слабой кустистостью, а из-за поврежденных злаковыми мухами (шведской, гессенской, зеленоглазой и др.) снижается кушение, что приводит к недобору урожая зерна.

При увеличении интенсивности технологии отмечается повышение белковости у изученных нами сортов яровой пшеницы (табл. 5) с 12,9% у сорта Лиза до 19,5% у сорта Эстер.

Таблица 5 - Содержание белка в зерне яровой пшеницы, %

Сорт	Технология	2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	Среднее
Злата	Базовая	13,5	13,7	15,4	13,1	13,9
	Интенсивная	17,4	14,9	16,3	18,3	16,7
	Высокоинтенсивная	18,7	15,8	16,9	16,1	16,8
Любава	Базовая	14,3	12,9	14,1	13,9	13,8
	Интенсивная	16,9	15,7	14,9	16,6	16,1
	Высокоинтенсивная	17,8	16,9	15,8	16,3	16,6
Лиза	Базовая	-	-	12,9	13,1	13,0
	Интенсивная	-	-	14,7	15,9	15,3
	Высокоинтенсивная	-	-	16,8	15,6	16,2
Эстер	Базовая	15,1	15,0	14,7	15,5	15,1
	Интенсивная	17,7	18,0	17,7	18,2	17,9
	Высокоинтенсивная	19,5	19,1	18,1	17,4	18,5
НСР₀₅		1,03	0,78	0,61	0,84	-

Содержание белка в зерне изменялось от условий года и технологии возделывания. С ростом интенсивности технологии белок возрастал у сорта Злата с 13,9% до 16,8%; у сорта Любава с 13,8% до 16,4%; у сорта Лиза с 13,0% до 16,2% и у сорта Эстер с 15,1% до 18,5%.

Таким образом, по сортам было превышение при интенсивной технологии на 2,3 – 2,8 % и высокоинтенсивной на 2,6 – 3,4%.

Лучшим среди сортов являлся сорт Эстер – превышение белковости на 2,8% по интенсивной технологии и на 3,4% по высокоинтенсивной.

Содержание клейковины в зерне изменялось от 35 до 41% (табл. 6).

Таблица 6 - Технологические качества зерна яровой мягкой пшеницы

Сорт	Технология*	Натура зерна, г/л	Клейковина в муке		Сила муки W с.а.	Стандартная выпечка		
			%	ИДК, ед.		Объемный выход	Цвет мякиша	Общий балл
Злата	1	814	35,6	57	381	1080	4,8	4,8
	2	818	39,3	58	381	113	4,8	5,0
	3	823	39,6	60	381	1143	4,8	5,0
Любава	1	814	37,4	69	276	967	4,5	4,7
	2	818	37,2	68	329	1000	4,5	4,5
	3	819	37,8	67	335	1033	4,6	4,7
Лиза	1	803	35,0	71	341	885	4,2	4,1
	2	811	36,3	69	329	913	4,3	4,2
	3	812	38,3	69	373	913	4,4	4,4
Эстер	1	803	37,3	74	295	937	4,4	4,3
	2	810	40,3	77	294	973	4,5	4,5
	3	813	40,9	77	343	1023	4,4	4,4

*Примечание: 1 – базовая; 2 – интенсивная; 3 – высокоинтенсивная технологии.

По этому показателю также был лучшим сорт Эстер. Отмечался рост содержания клейковины от интенсификации технологии у всех сортов, кроме Любавы, клейковина в муке которого определялась на уровне 37 – 38% то есть была одинаковой. Характеризуя другие показатели: натуру зерна, ИДК, силу муки, объемный выход хлеба, цвет мякиша, пористость хлеба и общий балл оценки, следует сказать, что наблюдается тенденция их улучшения с ростом интенсивности технологии возделывания сортов яровой мягкой пшеницы. Изученные сорта имеют характеристики, отвечающие потребностям качества.

Заключение. Применение изучаемых технологий возделывания сортов яровой мягкой пшеницы позволяют получать урожайность качественного зерна на дерново – подзолистых почвах на уровне 5 – 6 т/га по интенсивной технологии и на уровне 7 – 11 т/га при высокоинтенсивной технологии. При увеличении интенсивности технологии возрастает содержание белка на 2,3 – 3,4%, клейковины на 1,4%, также улучшаются хлебопекарные качества муки.

Библиографический список

1. Никифоров В.М. Влияние предшественников на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Нечерноземья // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 42-44.
2. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Изменение физиологических параметров сортов яровой пшеницы от технологии их возделывания // Агрехимический вестник. 2019. № 3. С. 49-53.
3. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие / В.П. Косьянчук, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2004. 170 с.
4. Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности: рекомендации / Е.В. Дудинцев, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселёв, А.С. Каланчина, В.К. Афанасьева, А.М. Магурова, М.Н. Парыгина, С.В. Тоноян, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, Л.Е. Пивоварова, А.Ю. Руденко, В.Г. Егоров. М.: Немчиновка, 2008. 15 с.
5. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Яровые зерновые хлеба. Брянск, 2010. 124 с.
6. Захаренко В.А. Химическая защита растений в России в конце XX - начале XXI века // Защита и карантин растений. 2007. № 12. С. 6-10.
7. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации: справочное издания. М., 2011.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Политыко П.М., Гафурова Р.М., Коноваловой В.Я. Системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков в современных технологиях возделывания // Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности: рекомендации. М.: Немчиновка, 2008. С. 11-14.
10. Урожайность и технологические показатели качества зерна сортов яровой пшеницы при разном уровне минерального питания / М.А. Кузьмич, В.Н. Капранов, А.В. Осипова, Л.С. Кузьмич // Хлебопродукты. 2014. № 3. С. 51-53.
11. Белоус Н.М., Симонов В.Ю., Смольский Е.В. Оценка действия гербицидов на сорную растительность и урожайность яровой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2013. № 5. С. 56-59.

References

1. Nikiforov V.M. Vliyanie predshestvennikov na urozhajnost` sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Central'nogo Nечernozem`ya // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2014. № 6. S. 42-44.
2. Vojtovich N.V., Nikiforov V.M. Izmenenie fiziologicheskikh parametrov sortov yarovoj pshenicy ot tehnologii ih vozdelevaniya // Agrohimicheskij vestnik. 2019. № 3. S. 49-53.
3. Programmirovaniye urozhayev sel'skohozyajstvennykh kul'tur / V.P. Kos`yanchuk, V.F. Mal`cev, N.M. Belous, V.E. Torikov / Uchebnoye posobie. Bryansk: izd-vo Bryanskoj GSHA, 2004. – 170 s.
4. Vozdelevaniye sortov zernovykh kul'tur selekcii NIISH CzRNZ po tehnologiyam raznoj intensivnosti / E.V. Dudincev, P.M. Polityko, E.F. Kiselyov, A.S. Kalanchina, V.K. Afanas`eva, A.M. Magurova, M.N. Parygina, S.V. Tonoyan, A.Yu. Bogdanov, V.M. Nikiforov, A.A. Vol`pe, A.G. Prokopenko, N.A. Eroshenko, D.N. Pasechnik, L.E. Pivovarova, A.Yu. Rudenko, V.G. Egorov // Rekomendacii. Novoivanovskoe (Nemchinovka), 2008. 15 s.
5. Belous N.M., Torikov V.E., Mel`nikova O.V. Yarovye zernovye hleba. Bryansk , 2010. 124s.
6. Zaharenko V.A. Himicheskaya zashhita rastenij v Rossii v konce XX - nachale XXI veka // Zashhita i karantin rastenij. 2007. № 12. S. 6-10.
7. Spisok pesticidov i agrohimikatov, razreshyonnyh k primeneniyu na territorii Rossijskoj Federacii. Spravochnoe izdaniya, 2011.
8. Dospheov B.A. Metodika polevogo opyta. 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
9. Polityko P.M., Gafurova R.M., Konovalovoj V.Ya. Sistemy zashhity zernovykh kul'tur ot vreditelej, boleznej i sornyakov v sovremennykh tehnologiyah vozdelevaniya. //Vozdelevaniye sortov zernovykh kul'tur selekcii NIISH CzRNZ po tehnologiyam raznoj intensivnosti. Rekomendacii. Novoivanovskoe (Nemchinovka), NIISH CzRNZ, 2008. S.11-14.
10. Urozhajnost` i tehnologicheskie pokazateli kachestva zerna sortov yarovoj pshenicy pri raznom urovne mineral'nogo pitaniya / M.A. Kuz`mich, V.N. Kapranov, A.V. Osipova, L.S. Kuz`mich // Hlebo-produkty. 2014. № 3. S. 51-53.
11. Belous N.M., Simonov V.Yu., Smol`skij E.V. Ocenka dejstviya gerbicidov na sornuyu rastitel`nost` i urozhajnost` yarovoj pshenicy // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2013. № 5. S. 56-59.

**ПРИМЕНЕНИЕ ХЕЛАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ**
Application of Microelement Chelates in Winter Triticale Cultivation Technology

Никифоров В.М., к.с.-х.н, доцент, **Никифоров М.И.**, к.с.-х.н, доцент
Силаев А.Л., к.с.-х.н, доцент, **Чекин Г.В.**, к.с.-х.н, доцент, **Смольский Е.В.**, к.с.-х.н, доцент,
Нечаев М.М., к.с.-х.н, доцент, **Асташина А.А.**, аспирант
*Nikiforov V.M., Nikiforov, M.I., Silaev A.L., Chekin G.V.,
Smolsky E.V., Nechaev M.M., Astashina A.A.*

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Исследования проводились в условиях производственного опыта в 2017-2018 годах на землепользовании СПК «Надежда» Карачевского района Брянской области, на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах. Объект исследований - сорт озимой тритикале Корнет. Предшественник - яровые зерновые и зернобобовые культуры. Норма высева семян - 5,0 млн. всхожих семян/га. Под основную обработку почвы вносилось основное удобрение в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$. В период весеннего отрастания проводилась азотная подкормка в дозе N_{30} . Схема опыта включала 2 варианта, отличающиеся по способам применения подкормок и видам применяемых удобрений: 1-й вариант (контроль) – технология, применяемая в хозяйстве; 2-й вариант – технология, предложенная нами. Хелатный комплекс, используемый во 2-ом варианте опыта – жидкое комплексное микроудобрение, разработано и произведено в Брянском ГАУ. В качестве хелатирующего компонента использована янтарная кислота. Хелатный комплекс содержит следующие макро и микроэлементы: $N_{общ}$ – 82, P_2O_5 – 82, K_2O – 82, SO_3 – 30, MgO – 19, Mn – 0.5, Cu – 0.24, Zn – 0.17, B – 0.13, Co – 0.03, Mo – 0.06 г/л. Азот содержится в амидной форме. Трёхкратное некорневое применение полифункционального хелатного комплекса на основе янтарной кислоты в дозе 3.0 л/га вместо одной корневой азотной подкормки дозой N_{30} и двух некорневых подкормок удобрением Кристалон Жёлтый дозой 2.5 кг/га, способствовало увеличению массы 1000 семян на 1.1%, показателя продуктивной кустистости на 1.4%, массы зерна с колоса на 2.1% и массы зерна с $1\ m^2$ - на 4.1%, увеличению урожайности зерна на 0.13 – 0.15 т/га, сокращению затрат на применение подкормок на 1088– 1125 руб/га, увеличению условного чистого дохода на 2425-2588 руб/га с окупаемостью затрат на уровне 2.03-2.12 руб/руб.

Abstract. The research was carried out in the conditions of field experience in 2017-2018 on the sod-podzol sandy loam soils of the Agricultural Manufacturing Cooperative «Nadezhda» of the Karachev district of the Bryansk region. The object of the research is a variety of winter triticale Cornet. The forecrop is spring grain crops and legumes. The seed rate is 5.0 mln of seeds per hectare. The basic fertilization in the rates of $N_{90}P_{90}K_{90}$ was implemented with the main tillage. During spring regrowth the nitrogen fertilization in the rate of N_{30} was carried out. The experiment scheme included 2 variants, differing in the methods of fertilization and its types: the first variant (control) implies the technology used in the farm; the second one is the technology proposed. The chelate complex, a liquid complex of microfertilizers, developed and produced in the Bryansk State Agrarian University, was applied in the second variant of the experiment. The ethane dicarboxylic acid was used as a chelating component. The chelate complex contains the following macro- and micronutrients: N_{total} - 82, P_2O_5 - 82, K_2O - 82, SO_3 - 30, MgO - 19, Mn - 0.5, Cu - 0.24, Zn - 0.17, B - 0.13, Co - 0.03, Mo - 0.06 g/l. The nitrogen is in the amide form. Three-time foliage spraying of a polyfunctional chelate complex based on the ethane dicarboxylic acid at the rate of 3.0 l/ha instead of plant-root fertilization with the rate of N_{30} and two foliage sprayings with Crystallon Yellow at the rate of 2.5 kg/ha, contributed to an increase in the mass of 1000 seeds by 1.1%, the indicator of productive tilling capacity by 1.4%, the grain mass from ear by 2.1% and the grain mass taken from $1\ m^2$ by 4.1%, a rise in grain yield by 0.13-0.15 t/ha, reduction in the cost of additional fertilizing by 1 088-1 125 rubles/ha, an increase in conditional net income by 2 425-2 588 rubles per hectare with an economic return of 2.03-2.12 rub/rub.

Ключевые слова: озимая тритикале, некорневая подкормка, хелатные комплексы, микроэлементы, технология возделывания, структура урожая, урожайность, экономическая эффективность.

Keywords: winter triticale, foliage spraying (topdressing), chelate complexes, microelements, cultivation technology, yield formula, productivity, economic efficiency.

Введение. В решении зерновой проблемы в Центральном районе Нечерноземной зоны весомое место по праву может занимать сравнительно новая сельскохозяйственная культура – озимая тритикале. В этой культуре удачно сочетаются ценные признаки родительских форм: морозостойкость, низкая требовательность к плодородию почв, полноценность белковых веществ, высокая продуктивность, засухоустойчивость и достаточно высокая устойчивость к грибным болезням [1, с.5; 2, с.3; 3, с.7].

На территории Брянской области посевные площади озимой тритикале достигают 17 тыс. га, со средней урожайностью на уровне 2 - 4 т/га [4, с.7-12], хотя современные сорта отличаются высокой урожайностью, достигающей 10 т/га и более, хорошими качественными характеристиками зерна, лучшей адаптированностью к природно-климатическим условиям региона [5, с.33]. Низкие урожаи культуры в производственных условиях обусловлены недостаточным внедрением новых высокопродуктивных сортов, несоблюдением агротехнических приёмов возделывания, включающих малое использование минеральных удобрений [6, с. 34; 7, с.5; 8, с.36]. Специалистами подсчитано, что 50% урожайного потенциала зерновых культур достигается за счет внедрения новых сортов, а 50% - за счет совершенствования технологии их возделывания. При этом долевое участие удобрений в формировании урожая зерновых в Нечернозёмной зоне РФ достигает 25 - 40%. [9, с.4].

Таким образом, проблема стабилизации и повышения урожайности озимой тритикале в условиях Нечернозёмной зоны весьма актуальна и представляет практическую значимость.

Одним из способов эффективного использования минеральных удобрений, позволяющим увеличить урожайность зерна и повысить его качество, а также сократить затраты материальных ресурсов, является применение некорневых подкормок хелатами микроудобрений. Они обладают высокой биологической активностью, позволяют регулировать биохимические процессы, происходящие в растениях. [10, с. 22].

Хелатные микроудобрения устойчивы в растворах в широком диапазоне значений рН, хорошо сочетаются с пестицидами, что позволяет применять их в баковых смесях при проведении защиты растений. Кроме того, они подобны естественным формам нахождения микроэлементов в растениях, что способствует их быстрому поглощению и гораздо более эффективному усвоению. К таким веществам природного происхождения, которые выполняют функцию регуляторов роста растений можно отнести препараты на основе гуматов, обладающие широким спектром действия, а так же некоторые органические кислоты (янтарная, молочная и др.) [11, с. 26-27].

На рынке средств химизации сельскохозяйственного производства имеется значительный ассортимент микроудобрений на основе хелатных комплексов, в основном импортного производства. Составы этих препаратов различны, а их действие на рост и развитие растений малоизучено

В совокупности всё выше изложенное определило выбор объекта и характер исследований, в которых мы изучаем влияние некорневых подкормок полифункциональным хелатным комплексом на основе янтарной кислоты на продуктивность и качество зерна озимой тритикале, а также на показатели экономической эффективности.

Хелатный комплекс, используемый в опыте разработан в Брянском государственном аграрном университете и содержит необходимые для роста и развития озимой тритикале макро- и микроэлементы. Эффективность применения данного хелатного комплекса уже доказана результатами лабораторных и полевых исследований, проведённых нами в 2015-2018 годах при возделывании яровой пшеницы и ярового ячменя [12, с.49-54; 13, с. 8-14].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях производственного опыта в 2017-2018 годах на землепользовании СПК «Надежда» Карачевского района Брянской области, на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах. Объект исследований - сорт озимой тритикале Корнет (оригинатор - ГНУ «Донской зональный НИИСХ» совместно с ОНО «Северодонецкая государственная сельскохозяйственная опытная станция»). Предшественник - яровые зерновые и зернобобовые и культуры. Зернобобовые являются основным предшественником для озимой тритикале [14, с.9], яровые зерновые – допустимым [15, с. 43]. Норма высева семян - 5,0 млн. всхожих семян/га.

Система удобрения включала применение основного удобрения в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$, его вносили азофоской (16:16:16) в один приём. В период весеннего отрастания проводилась подкормка посевов аммиачной селитрой в дозе N_{30} .

Перед посевом семена протравливались препаратом Кредо, СК (500 г/л карбендазима) с нормой расхода 1,5 л/т.

Используемые в опыте пестициды и агрохимикаты разрешены к применению на территории РФ в 2017 и 2018 годах [16].

Схема опыта включала два варианта, отличающиеся по способам применения подкормок и видам применяемых удобрений:

1-й вариант (контроль) – традиционная технология, применяемая в хозяйстве;

2-й вариант – технология, предложенная нами.

Таблица 1 - Схема опыта

Фаза роста и развития растений	Вариант-1 (контроль)	Вариант-2
Кущение	<u>Корневая подкормка аммиачной селитрой (N₃₀)</u> с последующей обработкой баковой смесью гербицидов Пума супер (0,6 л/га) + Балерина (0,5 л/га) + Бомба (0,03 кг/га)	Обработка баковой смесью: <u>хелатный комплекс (3,0 л/га)</u> + баковая смесь гербицидов Пума супер (0,6 л/га) + Балерина (0,5 л/га) + Бомба (0,03 кг/га)
Флаговый лист	Обработка баковой смесью: <u>удобрение (Кристалон жёлтый (2,5 кг/га) + фунгицид Рекс плюс (1,0 л/га) и инсектицид Клотиамет (0,05 кг/га)</u>	Обработка баковой смесью: <u>хелатный комплекс (3,0 л/га)</u> + фунгицид Рекс плюс (1,0 л/га) и инсектицид Клотиамет (0,05 кг/га)
Колошение	Обработка баковой смесью: <u>удобрение (Кристалон жёлтый (2,5 кг/га) + фунгицид Абакус ультра (1,5 л/га) + Клотиамет (0,05 кг/га)</u>	Обработка баковой смесью: <u>хелатный комплекс (3,0 л/га)</u> + фунгицид Абакус ультра (1,5 л/га) + Клотиамет (0,05 кг/га)

В 1-ом варианте опыта:

- в фазу кущения применялись корневая подкормка посевов аммиачной селитрой (30 кг д.в. на гектар) с последующей обработкой баковой смесью гербицидов (Пума супер + Балерина + Бомба);

- по флаговому листу проводилась обработка посевов баковой смесью удобрения Кристалон жёлтый (2,5 кг/га), фунгицида (Рекс плюс) и инсектицида (Клотиамет);

- в фазу колошения – удобрения Кристалон жёлтый (2,5 кг/га), фунгицида (Абакус ультра) и инсектицида (Клотиамет).

Во 2-ом варианте опыта проводилась трёхкратная обработка посевов баковой смесью хелатного комплекса на основе янтарной кислоты (3,0 л/га) и пестицидов в те же фазы и периоды роста и развития растений. Применяемые пестициды и их дозы на втором варианте опыта не отличались от первого.

Хелатный комплекс, используемый во 2-ом варианте опыта – жидкое комплексное микроудобрение, разработан в Брянском ГАУ. В качестве хелатирующего компонента использована янтарная кислота, которая способствует усилению энергетического обмена, активному росту и развитию корневой системы. Хелатный комплекс содержит следующие макро и микроэлементы: N_{общ} – 82, P₂O₅ – 82, K₂O – 82, SO₃ – 30, MgO – 19, Mn – 0.5, Cu - 0.24, Zn – 0.17, B – 0.13, Co – 0.03, Mo – 0.06 г/л. Азот содержится в амидной форме.

Удобрение Кристалон Жёлтый (13-40-13), Yara, Нидерланды - содержит 13 кг азота, 40 кг фосфора и 13 кг калия, а также микроэлементы (бор, медь, железо, марганец, молибден и цинк). Предназначено для некорневой подкормки сельскохозяйственных культур, в т.ч. озимых зерновых с нормой расхода препарата 2,5 кг/га.

Общая площадь опыта составила 30 га. Площадь под каждым из вариантов опыта – 15 га.

Полевые исследования и статистическую обработку результатов проводили по методике полевого опыта по Б.А. Доспехову (1985) [17].

Лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам в центре коллективного пользования Брянского ГАУ.

Экономическую эффективность применения минеральных удобрений рассчитывали по методике «Института почвоведения и агрохимии» г. Минск (2010) [18].

Результаты исследований. Совершенствование технологии, принятой в СПК «Надежда» способствовало увеличению продуктивности озимой тритикале (табл. 2).

Таблица 2 - Структура урожая озимой тритикале

Вариант*	Продуктивная кустистость	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с 1 м ² , г
2017 год				
1	1,47	1,34	45,3	668,7
2	1,51	1,36	45,9	696,0
2018 год				
1	1,31	1,51	44,2	632,3
2	1,32	1,56	44,7	658,5
среднее за 2017-2018 гг.				
1	1,39	1,43	44,8	650,5
2	1,41	1,46	45,3	677,3

* **Примечание:** Вариант-1 – технология, принятая в хозяйстве (контроль); Вариант-2 – технология, предложенная нами.

Так, 3х кратное некорневое применение полифункционального халатного комплекса в дозе 3,0 л/га (Вариант-2) вместо одной корневой азотной подкормки дозой N₃₀ и двух некорневых подкормок удобрением Кристалон Жёлтый, дозой 2,5 кг/га, способствовало увеличению массы 1000 семян с 44,8 до 45,3 г (на 1,1%), показателя продуктивной кустистости с 1,39 до 1,41 (на 1,4%), массы зерна с колоса с 1,43 до 1,46 г (на 2,1%) и массы зерна с 1 м² с 650,5 до 677,3 г (на 4,1%).

Увеличение основных показателей структуры урожая от действия некорневых подкормок полифункциональным хелатным комплексом способствовало увеличению урожайности озимой тритикале (табл. 3). На контрольном варианте урожайность культуры составила 5,91 – 6,46 т/га, а на варианте с применением хелатного комплекса (вариант-2) – 6,04 – 6,61 т/га, достоверная прибавка урожайности от его действия достигала 0,13 – 0,15 т/га, в зависимости от года исследования. Средняя урожайность культуры при этом увеличилась с 6,19 до 6,33 т/га или на 0,14 т/га.

Таблица 3 – Урожайность озимой тритикале

Вариант*	Урожайность, т/га					
	2017 г	+/- к контролю	2018 г	+/- к контролю	среднее за 2017-2018 гг.	+/- к контролю
1	6,46	-	5,91	-	6,19	-
2	6,61	0,15	6,04	0,13	6,33	0,14
НСР₀₅		0,09		0,12		-

* **Примечание:** Вариант-1 – технология, принятая в хозяйстве (контроль); Вариант-2 – технология, предложенная нами.

Содержание белка, клейковины и крахмала в зерне зависело от варианта опыта и года исследования (табл. 4). Максимальные значения данных показателей отмечены в 2017 году на варианте - 2 и соответствуют 13,3, 23,9 и 68,2%. На контроли эти показатели были ниже и соответствовали величинам в 12,6, 20,8 и 66,2%.

Таблица 4 – Качество зерна озимой тритикале

Вариант*	Натура зерна, г/л	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Содержание крахмала, %	Число падения, с
2017 год					
1	743	12,6	20,8	66,9	164
2	749	13,3	23,9	68,2	147
2018 год					
1	737	11,4	17,1	62,2	152
2	739	12,2	18,2	64,9	159
среднее за 2017-2018 гг.					
1	740	12,0	19,0	64,6	160
2	744	12,7	21,1	66,7	152

* **Примечание:** Вариант-1 – технология, принятая в хозяйстве (контроль); Вариант-2 – технология, предложенная нами.

В 2018 году содержание белка в зерне на варианте - 2 было на уровне 12,2%, клейковины – 18,2%, крахмала – 64,9%. На контрольном варианте 11,4, 17,1 и 62,2% соответственно.

Совершенствование технологии возделывания озимой тритикале помимо увеличения показателей структуры урожая и урожайности культуры, способствовало улучшению качества зерна. Так, натура зерна от применения хелатного комплекса увеличивалась с 740 до 744 г/л, содержание крахмала с 64,6 до 66,7%, клейковины – с 19 до 21,1%, белка – с 12,0 до 12,7%.

Число падения на варианте -1 было выше, чем на варианте - 2 и соответствовало значениям 160 и 152 секунды.

Экономические показатели определялись на основании стоимости прибавки урожайности за счёт удобрений и дополнительных затрат на их приобретение, затрат на разгрузку, хранение, подготовку, погрузку, перевозку в поле и внесение, а также затрат на уборку, перевозку, доработку и реализацию прибавки урожая, полученной за счёт удобрений.

Из таблицы 5 видно, что при величине прибавке урожайности зерна на уровне 0,13-0,15 т/га (на варианте-2) и цене реализации зерна 10000 рублей за тонну, стоимость прибавки урожая составила 1300-1500 руб/га.

Затраты на применение подкормок на контрольном варианте были на уровне 2307,5-2317,7 руб/га, а на варианте с некорневым использованием хелатного комплекса затраты на применение подкормок и дополнительную доработку урожая составили 1193,2-1219,7 руб/га, в зависимости от года исследования.

Таблица 5 – Экономическая эффективность

Показатель	2017 г	2018 г
Прибавка урожайности к контролю, т/га	0,15	0,13
Стоимость прибавки урожая, руб/га	1500	1300
Затраты на применение подкормок (контроль), руб/га	2307,5	2317,7
Затраты на применение подкормок и доработку дополнительного урожая (Вариант-2), руб/га	1219,7	1193,2
Сокращение затрат к контролю, руб/га	1087,8	1124,5
Условный чистый доход к контролю, руб/га	2587,8	2424,5
Окупаемость затрат, руб/руб	2,12	2,03

Таким образом, сокращение затрат на применение подкормок к контролю составило 1087,8 – 1124,5 руб/га, условный чистый доход – 2424,5-2587,8 руб/га, а окупаемость затрат 2,03-2,12 руб/руб.

Заключение. Трёхкратное некорневое применение полифункционального хелатного комплекса на основе янтарной кислоты в дозе 3,0 л/га вместо одной корневой азотной подкормки дозой N₃₀ и двух некорневых подкормок удобрением Кристалон Жёлтый (Нидерланды), дозой 2,5 кг/га, способствовало увеличению массы 1000 семян на 1,1%, показателя продуктивной кустистости на 1,4%, массы зерна с колоса на 2,1% и массы зерна с 1 м² - на 4,1%, увеличению урожайности зерна на 0,13 – 0,15 т/га, сокращению затрат на применение подкормок на 1087,8 – 1124,5 руб/га, увеличению условного чистого дохода на 2424,5-2587,8 руб/га с окупаемостью затрат на уровне 2,03-2,12 руб/руб.

Библиографический список

1. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко, М.П. Наумова, О.М. Нестеренко. Брянск, 2010.
2. Осипов В.В. Особенности формирования урожая и качества зерна сортов озимой тритикале при различных уровнях азотного питания в условиях Центрального Нечерноземья: дис. ... канд. с.-х. наук / Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства "Немчиновка" РАСХН. Немчиновка, 2013. 142 с.
3. Озимая тритикале - новая перспективная зерновая культура / Н.Г. Пома, В.В. Осипов, Б.П. Лобода, А.В. Осипова, С.Д. Жихарев, Е.Н. Лисенко // Агро XXI. 2015. № 7-9. С. 33.
4. Окончательные итоги учёта посевных площадей и собранного урожая сельскохозяйственных культур: статистический бюллетень // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Брянской области. Брянск, 2017.
5. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на юго-западе Центрального региона России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 32-38.
6. Производство зерна на интенсивной основе / Н.М. Белоус, Н.Г. Мотолыго, Б.Г. Береснев,

А.И. Ламин // Зерновое хозяйство. 1987. № 8. С. 33-35.

7. Чуйкова А.В. Влияние минеральных удобрений и нормы высева семян на зимостойкость и продуктивность сортов озимой тритикале в Центральном Нечерноземье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Научно-исследовательский институт сельского хозяйства центральных районов Нечерноземной зоны. Немчиновка, 2008.

8. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Проничев В.В. Влияние минерального питания на урожайность и содержание аминокислот в зерне озимой тритикале и озимой ржи // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 35-38.

9. Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности: рекомендации / Е.В. Дудинцев, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселёв, А.С. Каланчина, В.К. Афанасьева, А.М. Магурова, М.Н. Парыгина, С.В. Тоноян, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, Л.Е. Пивоварова, А.Ю. Руденко, В.Г. Егоров. М.: Немчиновка, 2008. 15 с.

10. Чумаченко И.Н., Прошкин В.А., Войтович Н.В. Перспективы применения микроудобрений // Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 6. С. 22.

11. О механизме действия хелатных форм микроудобрений на клетки яровой пшеницы при некорневой обработке / В. М. Пахомова, Е. К. Бунтукова, И. А. Гайсин, А. И. Даминова // Вестник РАСХН. 2005. № 3. С. 26-28.

12. Использование полифункциональных хелатных комплексов при возделывании яровой пшеницы / Г.В. Чекин, В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национальной научно-практической конференции. Брянск, 2017. С. 49-54.

13. Перспективы применения полифункциональных хелатных комплексов для формирования высоких урожаев пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6. С. 8-14.

14. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

15. Никифоров В.М. Влияние предшественников на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Нечерноземья // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 42-44.

16. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации: справочное издания. М., 2017. 792 с.

17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

18. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдевич, Г. М. Сафроновская., Н. Д. Терещенко и др. Минск: Изд-во института почвоведения и агрохимии, 2010. 20 с.

References

1. *Ozimye zernovye kul'tury: biologiya i tehnologii vozdelevaniya* / N.M. Belous, V.E. Torikov, N.S. Shpilev, O.V. Mel'nikova, G.P. Malyavko, M.P. Naumova, O.M. Nesterenko. Bryansk, 2010.

2. *Osipov V.V. Osobennosti formirovaniya urozhaya i kachestva zerna sortov ozimoy tritikale pri razlichnyh urovnyah azotnogo pitaniya v usloviyah Central'nogo Nечernozem'ya: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk* / *Moskovskij nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva "Nemchinovka" RASHN. Nemchinovka, 2013. 142 s.*

3. *Ozimaya tritikale - novaya perspektivnaya zernovaya kul'tura* / N.G. Poma, V.V. Osipov, B.P. Loboda, A.V. Osipova, S.D. Zhiharev, E.N. Lisenko // *Agro HHI. 2015. № 7-9. S. 33.*

4. *Okonchatel'nye itogi uchyota posevnyh ploshhadej i sobrannogo urozhaya sel'skohozyajstvennyh kul'tur: statisticheskij byulleten'* // *Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Bryanskoj oblasti. Bryansk. 2017.*

5. *Mameev V.V., Torikov V.E., Nikiforov V.M. Ekologicheskaya stabil'nost' i plastichnost' sortov ozimyh kul'tur na yugo-zapade Central'nogo regiona Rossii* // *Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2014. № 6. S. 32-38.*

6. *Proizvodstvo zerna na intensivnoj osnove* / N.M. Belous, N.G. Motolygo, B.G. Beresnev, A.I. Lamin // *Zernovoe hozyajstvo. 1987. № 8. S. 33-35.*

7. *Chujkova A.V. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i normy vyseva semyan na zimostojkost' i produk-*

тивност` сортов озимой тритикале в Central`nom Nechernozem`e: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel`skohozyajstvennyh nauk / Nauchno-issledovatel`skij institut sel`skogo hozyajstva central`nyh rajonov Nechernozemnoj zony. Nemchinovka, 2008.

8. Torikov V.E., Mel`nikova O.V., Pronichev V.V. Vliyanie mineral`nogo pitaniya na urozhajnost` i sodержanie aminokislot v zerne озимой тритикале i озимой рзhi // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 2. S. 35-38.

9. Vozdelyvanie sortov zernovyh kul`tur selekcii NIISH CzRNZ po tehnologiyam raznoj intensivnosti / E.V. Dudincev, P.M. Polityko, E.F. Kiselyov, A.S. Kalanchina, V.K. Afanas`eva, A.M. Magurova, M.N. Parygina, S.V. Tonoyan, A.Yu. Bogdanov, V.M. Nikiforov, A.A. Vol`pe, A.G. Prokopenko, N.A. Eroshenko, D.N. Pasechnik, L.E. Pivovarova, A.Yu. Rudenko, V.G. Egorov // Rekomendacii. Novoivanovskoe (Nemchinovka), 2008. 15 s.

10. Chumachenko I.N., Proshkin V.A., Vojtovich N.V. Perspektivy primeneniya mikroudobrenij // Himiya v sel`skom hozyajstve. 1995. № 6. S. 22.

11. O mehanizme dejstviya helatnyh form mikroudobrenij na kletki yarovoj pshenicy pri nekornevoj obrabotke / V. M. Pahomova, E. K. Buntukova, I. A. Gajsin, A. I. Daminova // Vestnik RASHN. 2005. №3. S. 26-28.

12. Ispol`zovanie polifunkcional`nyh helatnyh kompleksov pri vozdelyvanii yarovoj pshenicy / G.V. Chekin, V.M. Nikiforov, A.L. Silaev, E.V. Smol`skij, M.I. Nikiforov, M.M. Nechaev // Problemy ekologizacii sel`skogo hozyajstva i puti ih resheniya: materialy nacional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii. Bryansk. 2017. S. 49-54.

13. Perspektivy primeneniya polifunkcional`nyh helatnyh kompleksov dlya formirovaniya vysokih urozhayev pivovarennogo yachmenya / V.M. Nikiforov, A.L. Silaev, G.V. Chekin, E.V. Smol`skij, M.I. Nikiforov, M.M. Nechaev // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel`skohozyajstvennoj akademii. 2017. № 6. S.8-14.

14. Belous N.M., Torikov V.E., Mel`nikova O.V. Zernobobovye kul`tury i odnoletnie bobovye travy: biologiya i tehnologii vozdelyvaniya / Pod redakciej V.E. Torikova. Bryansk, 2010.

15. Nikiforov V.M. Vliyanie predshestvennikov na urozhajnost` sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Central`nogo Nechernozem`ya // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel`skohozyajstvennoj akademii. 2014. № 6. S. 42-44.

16. Spisok pesticidov i agrohimatov, razreshyonnyh k primeneniyu na territorii Rossijskoj Federacii. Spravochnoe izdaniya, 2017. 792 s.

17. Dosphehov B. A. Metodika polevogo opyta. 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.

18. Metodika opredeleniya agronomicheskoy i ekonomicheskoy effektivnosti mineral`nyh i organicheskikh udobrenij / I. M. Bogdevich, G. M. Safronovskaya., N. D. Tereshhenko i dr. Minsk: Izd-vo instituta pochvovedeniya i agrohimii, 2010. 20 s.

УДК 635.21:632.768.12 Кж

УСТОЙЧИВОСТЬ КАРТОФЕЛЯ К КОЛОРАДСКОМУ ЖУКУ

Potatoes Resistance to Colorado Beetle (Leptinotarsa decemlineata)

¹Молявко А.А., д. с.-х. н., профессор

¹Марухленко А.В., ¹Еренкова Л.А., ¹Борисова Н.П., к. с.- х.н.

²Белоус Н.М., д. с.-х. н., профессор, ²Ториков В.Е., д. с.-х. н., профессор

Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Erenkova L.A., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E.

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха», E-mail: brlabor@mail.ru

Lorkh Reseach Istitute of Potato Farming

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Реферат. Экспериментальные исследования свидетельствуют, что выявление устойчивых к колорадскому жуку гибридов позволяет создавать сорта с этими качествами и дает возможность ограничить дорогостоящие химические меры борьбы с вредителем. Используя защитные эколого-генетические механизмы, создано 5 сортов картофеля, относительно устойчивых к колорадскому жуку: Брянский надежный, Болвинский, Престиж, Ноктюрн и Дарковичский. Степень повреждения растений картофеля колорадским жуком зависит от устойчивости сортов и систем химической защиты

посевов. Наибольшее повреждение ботвы к концу вегетации отмечено в контроле, что отрицательно сказалось на урожайности клубней. Снижалось повреждение ботвы при профилактическом опрыскивании посевов ядохимикатами в период массового заселения растений, появления яйцекладок и при обработке во время перехода личинок колорадского жука в 4-й возраст. На этих вариантах к концу вегетации даже на неустойчивом сорте Невский степень повреждения ботвы вредителем составляла 6 баллов. Наиболее эффективны профилактические химические опрыскивания посевов картофеля на средне и высоко устойчивых сортах. Двукратное химическое опрыскивание растений картофеля в борьбе с колорадским жуком не эффективно.

Summary. *Experimental studies show that the identification of hybrids resistant to Colorado beetle allows creating varieties with these qualities and makes it possible to limit expensive chemical pest control measures. Using protective environmental and genetic mechanisms, five varieties of potatoes resistant to Colorado beetle (Bryanskiy nadezhnyi, Bolwinskiy, Prestizh, Nocturne and Darkovichskiy) were created. The damage level of potatoes plants by the Colorado potato beetle depends on the stability of varieties and chemical protection systems of crops. The greatest damage to the tops by the end of the growing season was noted in the control, which had a negative impact on the yield of tubers. Damage to the tops of the plants was reduced by preventive spraying of crops with pesticides during the mass occupation of plants, the oviposition and by treatment during the transition of the larvae of the Colorado potato beetle to the late (4th) instar stage. In these variants, by the end of the growing season, even on the unstable variety Nevskiy, the damage level to the tops of the pest was 6 points. The preventive chemical spraying of potato crops on medium and high resistant varieties is the most effective. The twofold chemical spraying of potato plants as a means of Colorado potato beetle pest control is not effective.*

Ключевые слова: картофель, гибрид, степень устойчивости сортов, колорадский жук, защитные эколого-генетические механизмы.

Keywords: *potato, hybrid, degree of variety stability, Colorado beetle, protective ecological and genetic mechanisms.*

Введение. Из вредителей картофеля наиболее распространен колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Вредитель зимует в стадии имаго в почве на глубине 20-40 см. Выход перезимовавших жуков наблюдается при достижении среднесуточной температуры воздуха + 15 °С и продолжается 2-3 месяца. После нескольких дней питания и спаривания самки начинают откладывать яйца плотными кладками по 25-30 штук, как правило, на нижней стороне листьев. Через 1-2 недели, в зависимости от температуры воздуха, появляются личинки. Весь цикл развития насекомого от яйца до имаго может пройти за 1-2 месяца. За год может развиваться 1-2 поколения жуков, в южных областях – 2-3. Наибольший вред приносят личинки, особенно 3-4 возрастов [1]. При наличии на кусте 25 личинок может быть уничтожено до 80% листовой поверхности растений картофеля. Экономический порог вредоносности перезимовавших жуков является заселение ими 5% растений картофеля, а личинок 1-4 возрастов – свыше 15% кустов. Экономический порог вредоносности корректируется для разных сортов и конкретной агроэкологической ситуации с учетом агрометеорологических условий, качества семенного материала и уровня агротехники, сортовых особенностей картофеля, густоты стояния растений [2].

Для эффективной защиты картофеля от колорадского жука в производственных условиях проводится 3-4 химические обработки, увеличивая пестицидный прессинг. В сухие годы ускоряется развитие популяции вредителя и эффективность химических препаратов в рекомендуемых дозах низкая. Поэтому учитывая ненадежность, высокую стоимость и затратность мероприятий по обработке посевов целесообразно разрабатывать систему защиты картофеля от колорадского жука на основе устойчивых сортов [3,4,5].

По характеру устойчивости растений картофеля к колорадскому жуку выделяется три типа: антиксеноз, антибиоз, выносливость. Антиксеноз – полная неповреждаемость, основанная на препятствиях механического порядка и связанная с невозможностью откладки яиц жуком и его питания вследствие морфологических особенностей растений: наличие железистого опушения, особой формы листьев, повышенной их плотности габитуса, а также действием отпугивающих веществ, содержащихся в растениях картофеля. Антибиоз – неповреждаемость основанная на биохимической природе растений и связанная с наличием ядовитых веществ – гликоалкалоидов. Они ядовиты для личинок, у взрослого жука снижают плодовитость. Выносливость – способность поврежденных растений к быстрому восстановлению утраченной ботвы. Проявление выносливости связано с регенерационной способностью растений, поэтому она в большей степени, чем антиксеноз и антибиоз варьирует от внешних условий и агротехники [6].

Одним из основных защитных механизмов картофеля является физиологический барьер. Он обусловлен содержанием альфа-томатина и его метаболитов. В листьях устойчивых генотипов этот уровень обычно в 2,5-3 раза выше, чем у неустойчивых и составляет 300-600 мкг/г сырой массы. Питание на сортах с повышенным содержанием этих веществ вызывает изменения в обмене веществ колорадского жука, что усиливает активность оксидаз и повышает содержание биогенных аминов. Это вызывает патологические изменения у вредителя, которые могут перейти в стресс и, в конечном итоге, ингибировать ростовые и репродуктивные функции фитофага [7].

Гликоалкалоиды демиссин, томатин, полиадинин, а также отсутствие или блокирование стероидов, недостаток необходимых для развития колорадского жука аминокислот, каротиноидов и витаминов, главным образом токоферолов, а в большей части все в комплексе является основным в устойчивости растений картофеля к этому вредителю [8,9,10]. В исследованиях Л.Т. Шпакова [4] устойчивость к колорадскому жуку сортов картофеля обусловило наличие в листьях гликоалкалоида томатина. Неустойчивые сорта Невский и Лорх отличались небольшим его количеством – 6,0 и 8,4 мг%, среднее – 14,5 мг% имел Брянский ранний. Сорта с повышенной устойчивостью Пересвет и Зарево в среднем за 1989-1990 гг. содержали 31,5 и 26,9 мг%. Содержание соланина в клубнях, придающего им горьковатый привкус, находилось в сортах Пересвет и Зарево в допустимых пределах 20,1 и 28,9 мг%.

В селекции Р.И. Высоцкая и др. [11] рекомендуют использовать вид картофеля *S. caripense*, как высоко устойчивый к колорадскому жуку. Содержание соланина и чаконина невелико 20-25 мг%, альфа-томатина – 45-65 мг%, что в 2,5-3,5 раза ниже, чем его содержание у устойчивого вида *S. demissum* (175-190 мг%), однако примерно равно содержанию у других устойчивых видов. Вероятно, антибиотическая устойчивость его обусловлена не названными соединениями, а другими гликоалкалоидами, которые разнообразны и часто видоспецифичны. Колорадский жук сильно изменчивый, полиморфный в генетическом и адаптивном отношении, чем обусловлена его экологическая пластичность. Полиморфизм вредителя проявляется различиями пищевых адаптаций его географических популяций и внутри популяционных форм, включая их способность преодолевать те или иные механизмы устойчивости видов и сортов кормовых растений. Поэтому новые сорта должны сочетать с высокими товарными качествами одновременно целый комплекс защитных механизмов различной генетической природы. Для их выведения следует выявлять и вводить в селекционный процесс виды рода *Solanum*, лежащие за пределами всей видовой нормы пищевой специализации вредителя: *S. chomatophilum*, *S. lesteri*, *S. neocardenasii*, *S. neorosii* и подобные им. Отбирать устойчивые селекционные формы следует, очевидно, среди образцов, удовлетворяющих требованиям качества, то есть не перенасыщенных гликоалкалоидами (кроме альфа-томатина). Основным принципом их отбора на заключительных этапах селекции и при сортоиспытании должна быть многовариантность оценки. В полевых условиях этому требованию отвечает экологический подход и независимая оценка сорта по комплексу показателей заселенности и поврежденности растений вредителем [12].

В конкретных экологических условиях наши исследования были направлены на создание устойчивых к колорадскому жуку гибридов и сортов картофеля и влияния минимальной кратности химической обработки посевов на повреждение ботвы вредителем, урожайность и качество клубней.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 1992-1999 гг. на бывшей Брянской опытной станции по картофелю (ныне лаборатория клонального микроразмножения перспективных сортов ФГБНУ ВНИИКСХ) на дерново-подзолистой супесчаной почве с содержанием гумуса (по Тюрину) – 1,0-1,1%, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 21,7-24,6 мг, обменного калия (по Масловой) – 10,3-11,8 мг на 100 г почвы, рН_{KCl} 6,0-6,2. Климатические условия не одинаково влияли на устойчивость гибридов картофеля к колорадскому жуку, на его выход после зимовки, спаривание, яйцекладку, отрождение личинок и появления молодых особей после окукливания, а также на степень повреждения растений. В 1992 г. очень теплая погода в мае-июне благоприятно способствовала расселению колорадского жука, развитию личинок и повреждению картофеля. Недостаток тепла, обильные дожди и почвенные заморозки в мае-июне 1993-1994 гг. сдерживали выход жука из зимовки. Теплая и влажная погода в мае-июне 1995-1997 гг. способствовала интенсивному его выходу после перезимовки, отрождению и развитию личинок. Благоприятным для колорадского жука был 1998 г. Жаркая погода в мае-июне способствовала выходу жука после зимовки, появление которого на опытном участке отмечено 29 мая или на 9-10 дней раньше прошлых лет, а также на яйцекладку, отрождение и выход личинок. Массовый выход колорадского жука после окукливания был раньше прошлых лет на 10-14 дней. В связи с этим вредитель дал два поколения, что в сильной степени повлияло на пораженность гибридов. Самым благоприятным для развития колорадского жука оказался 1999 г. Высокий снежный покров зимой и незначительное промерзание почвы способствовало почти

полному сохранению популяции вредителя, летняя сухая погода обеспечила его массовый выход из зимовки, ускоренное размножение и высокую плодовитость. Поэтому в 1998-1999 гг. произошел жесточайший естественный отбор испытываемых гибридов.

Оценку повреждения ботвы колорадским жуком проводили по 9-ти бальной шкале [5]:

9 – повреждение отсутствует или повреждено 10% листовой поверхности – высокая устойчивость;

7 – повреждено 10-24% поверхности – относительно высокая устойчивость;

5 – повреждено 25-49% поверхности – средняя устойчивость;

3 – повреждено 50-79% поверхности – слабая устойчивость;

1 – повреждено более 80% поверхности – устойчивость отсутствует.

Содержание крахмала определяли по удельной массе клубней на весах ВЛКТ-500. Вкусовые качества вареного картофеля оценивали органолептическим методом по 9-ти бальной шкале [13]: 9 – отличный, 7 – хороший, 5 – удовлетворительный, 3 – невкусный (пресный), 1 – плохой (горький, неприятный). Урожай клубней убирали вручную с последующим взвешиванием. Данные урожайности обрабатывали дисперсионным методом вариационной статистики [14].

Результаты исследований. При изучении в 1992-1994 гг. 102 гибридов, из них отобрано три 67/3-1, 87.3/2-33 и 2666-18, которые оказались относительно высоко устойчивыми к повреждению ботвы колорадским жуком (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность и качество гибридов картофеля устойчивых к колорадскому жуку на естественном фоне заселения

Гибрид	Устойчивость, баллов	Урожайность по годам, ц/га			Крахмал, %	Вкус, баллов	
		1992	1993	1994			
67/3-1	5,0	119	329	188	212	15,6	5,4
87.3/2-33	5,0	112	378	245	245	15,0	5,5
2666-18	6,0	153	304	229	229	19,1	5,1
		1993	1994	1995	среднее		
88.17/122	6,0	136	115	154	135	16,5	5,4
88.2/87	6,0	136	100	145	127	16,8	7,1
18/9-33	6,3	303	109	158	190	18,4	5,9
1848-54	6,0	282	130	183	198	16,1	5,9
		1994	1995	1996	среднее		
91.3/14	6,3	162	255	264	227	16,5	7,3
91.8/25	6,7	102	196	356	218	20,6	5,8
91.7/60	7,0	129	253	298	227	18,2	7,2
91.3/29	7,0	155	217	323	232	19,4	7,0
91.5/2	6,7	148	250	262	220	18,1	7,1
91.14/65	7,0	107	166	291	188	18,3	5,7
		1997	1998	1999	среднее		
95.20-3	5,0	205	54	158	139	15,4	6,8
95.16-19	3,7	215	38	83	112	16,8	6,7
95.16-16	4,3	250	42	68	120	13,1	5,5
95.16-9	4,3	200	83	166	150	15,5	6,1
95.16-3	6,0	215	98	68	122	14,1	4,9
95.14-38	5,7	320	83	58	158	14,5	6,7

За годы испытания среднепоздний гибрид 2666-18 (Мавка х Пересвет) превысил среднепоздний стандартный сорт Пересвет по устойчивости ботвы на 1,7 балла, урожайности – на 87 ц/га, содержанию крахмала – на 3,6%, вкусовым качествам – на 0,6 балла, а сорт Зарево соответственно – на 1,7 балла, 111 ц/га, 1,1%, на 0,3 балла. Этот гибрид прошел Государственное сортоиспытание и занесен в Государственный реестр селекционных достижений в 1996 г. как сорт Никулинский [15].

В 1993-1995 гг. из 27 гибридов наиболее устойчивыми оказались 18/9-33; 1848-54; 88.17/122; 88.2/87. Из 24 гибридов в 1994-1996 гг. относительно высокую устойчивость (6,7-7,0 баллов) имели гибриды: 91.7/60; 91.14/65; 91,3/14; 91,3/29; 91,5/2; 91,8/25. Гибрид 91,3/14 по устойчивости к поражению колорадским жуком был на уровне сорта Зарево превосходя его по урожайности на 67 ц/га, вкусовым качествам – на 0,5 балла уступая по крахмалистости на 1,5%.

За 1997-1999 гг. из испытанных 111 гибридов отобрано 6 наиболее устойчивых: 95.16-3;

95.14-38; 95.20-3; 95.16-9; 95.16-16; 95.16-19. Остальные повреждались колорадским жуком особенно сильно в 1998-1999 гг. и практически клубни не успевали сформироваться.

В питомнике основного испытания в экстремально благоприятные для колорадского жука 1998-1999 гг. гибриды 2236-1, 1172-9, 1153-10 и 1162-10 абсолютно не повреждались вредителем и обеспечили высокую урожайность – 344-464 ц/га и хорошее качество продукции (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность и качество сортов и гибридов картофеля устойчивых к колорадскому жуку на естественном фоне заселения

Селекционный номер	Происхождение	Урожайность по годам, ц/га				Крахмал, %	Вкус, баллов
		1998	1999	среднее	+,-	среднее за 2 года	
Сангэ St₁		263	160	212	-	13,0	6,0
2236-1	Никулинский х 276-662	538	390	464	252	15,9	7,2
1172-9	Верба х Гитте	343	344	344	132	13,8	7,0
Росинка St₂		284	109	197	-	15,8	5,4
1153-10	128-6 х 807-11	434	447	441	244	17,3	6,2
1162-10	653m-15 х 733-65	446	281	364	167	15,9	6,5
НСР₀₅, ц/га		109,0	150,2				
S x, %		4,8	1,7				

Выявление устойчивых гибридов позволяет создавать сорта с этими качествами, что дает возможность ограничить дорогостоящие химические меры борьбы с вредителем. На протяжении селекционной работы, используя защитные эколого-генетические механизмы, нами создано 5 сортов картофеля, относительно устойчивых к колорадскому жуку:

Брянский надежный (Зарево х Пересвет) – среднепоздний, пригоден для переработки на крахмал. Урожайность 50 - 60 т/га, крахмал 18 - 22%, вирусо- и фитофтороустойчив, устойчив к колорадскому жуку, клубни красные, мякоть белая. Венчик цветка красно-фиолетовый. Занесен в Госреестр в 2003 г.

Болвинский (Никулинский х 807-11) - позднезрелый, столового назначения. Пригоден для переработки на хрустящий картофель и фри. Урожайность – 40 т/га. Клубень овально-округлый с мелкими глазками. Кожура светло-бежевая. Мякоть светло-желтая. Венчик красно-фиолетовый с белыми кончиками. Крахмал 13,3-17,9%. Вкус хороший. Товарность 91-92%. Устойчив к раку, колорадскому жуку, фитофторозу по листьям и клубням. Занесен в Госреестр в 2005 г.

Престиж (Никулинский х 946-3) - среднезрелый. Пригоден для переработки на хрустящий картофель и фри. Урожайность – 37,4 т/га, товарность 91-93%. Крахмал 12,6-16,8%, вкус хороший. Клубень овально-округлый с глазками средней глубины. Кожура желтая. Мякоть желтая. Венчик белый. Устойчив к раку, высокоустойчив по ботве и клубням к фитофторозу, морщинистой и полосчатой мозаике, скручиванию листьев, колорадскому жуку. Занесен в Госреестр в 2009 г.

Ноктюрн (Чародей х Карлена) - среднезрелый. Урожайность 50,4 т/га. Товарность - 96,0%. Содержание крахмала до 18,3%. Пригоден для производства сухого картофельного порошка из-за повышенного (50-55%) содержания крахмальных зерен размером более 30 мк в составе крахмала клубней. Вкус отличный. Клубни округло-овальные, кожура белая сетчатая, глазки поверхностные на верхушке слегка углубленные, мякоть белая. Устойчив к раку, вирусам, болезням клубней и колорадскому жуку. Устойчивость к фитофторозу по листьям высокая. Занесен в Госреестр в 2016 г.

Дарковичский (рд 423 х Шурминский) - среднезрелый, столового назначения. Пригоден для переработки на хрустящий картофель и фри. Урожайность 45 т/га, товарность 83-97%. Крахмал 13,9-15,6%. Вкус хороший. Клубень овальный с глазками средней глубины. Кожура гладкая, желтая. Мякоть светло-желтая. Венчик белый. Устойчив к раку, слабо восприимчив к золотистой картофельной цисто- образующей нематоды. Умеренно устойчив по ботве и клубням к фитофторозу, колорадскому жуку. Занесен в Госреестр в 2007 г.

Благодаря высокому содержанию в листьях гликоалкалоидов – от 171 до 184 мг/100 г сорта Алый брянский и Слава Брянщины (занесен в Госреестр в 2003 г.) характеризуются устойчивыми к колорадскому жуку [16].

Степень повреждения растений картофеля колорадским жуком зависела от устойчивости сортов и систем химической защиты посевов. На всех сортах наибольшее повреждение ботвы к концу вегетации наблюдали в контроле, что отрицательно сказалось на урожайности клубней. Заметно снижалось повреждение ботвы при профилактическом опрыскивании посевов ядохимикатами во время

выхода вредителя после зимовки, массовом заселении растений, появления яйцекладок и при обработке во время перехода личинок колорадского жука в 4-й возраст. Так, на этих вариантах к концу вегетации даже на неустойчивом сорте Невский степень повреждения ботвы вредителем составляла 6 баллов.

Наиболее эффективны профилактические химические опрыскивания посевов картофеля на средне и высоко устойчивых сортах. Если при одном химическом опрыскивании во время массового заселения колорадским жуком и появлении яйцекладок прибавки урожайности клубней среднеустойчивого сорта Росинка в 1995 и 1996 гг. составила 55 и 65 ц/га, высоко устойчивого сорта Орбита 23 и 35 ц/га, то неустойчивого сорта Невский – 15 и 18 ц/га по сравнению с контролем (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность картофеля в зависимости от устойчивости сортов и систем защиты от колорадского жука, ц/га

Система защиты	Урожайность по годам и сортам					
	1995			1996		
	1	2	3	1	2	3
Без химических опрыскиваний (контроль)	229	130	115	520	220	418
Одно химическое опрыскивание при массовом заселении колорадским жуком и появлении яйцекладок	244	185	138	538	285	453
Одно химическое опрыскивание при переходе личинок колорадского жука в 4-й возраст	267	164	154	532	245	445
Одно химическое опрыскивание при массовом заселении колорадским жуком и появлении яйцекладок + при переходе личинок колорадского жука в 4-й возраст	264	171	150	-	-	-
НСР₀₅, ц/га	21,9	15,6	18,3	27,1	27,3	67,0

Примечание. Применяли инсектицид каратэ (5% к.э.) – 0,16 кг/га. Сорта: 1 – Невский (неустойчивый), 2 – Росинка (среднеустойчивый), 3 – Орбита (высокоустойчивый)

При одном химическом опрыскивании во время перехода личинок колорадского жука в 4-й возраст прибавки урожайности клубней среднеустойчивого сорта Росинка в 1995 и 1996 гг. соответственно составила 34 и 25 ц/га, высоко устойчивого сорта Орбита 39 и 27 ц/га, то неустойчивого сорта Невский – 38 и 12 ц/га по сравнению с контролем. При двухкратном опрыскивании ядохимикатами и во время массового заселения растений картофеля колорадским жуком, появления яйцекладок и дополнительным применением их в период перехода личинок в 4-й возраст прибавки урожайности клубней по сравнению с контролем в 1995 г. составили у среднеустойчивого сорта Росинка – 41 ц/га, высоко устойчивого сорта Орбита – 35 ц/га, то неустойчивого сорта Невский – 35 ц/га. Это свидетельствует о неэффективности двухкратного химического опрыскивания растений картофеля в борьбе с колорадским жуком.

Заключение. Экспериментальные исследования свидетельствуют, что выявление устойчивых к колорадскому жуку гибридов позволяет создавать сорта с этими качествами и дает возможность ограничить дорогостоящие химические меры борьбы с вредителем. На протяжении селекционной работы, используя защитные эколого-генетические механизмы, нами создано 5 сортов картофеля, относительно устойчивых к колорадскому жуку: Брянский надежный, Болвинский, Престиж, Ноктюрн и Дарковичский.

Степень повреждения растений картофеля колорадским жуком зависит от устойчивости сортов и систем химической защиты посевов. Наибольшее повреждение ботвы к концу вегетации в контроле, что отрицательно сказалось на урожайности клубней. Снижалось повреждение ботвы при профилактическом опрыскивании посевов ядохимикатами в период массового заселения растений, появления яйцекладок и при обработке во время перехода личинок колорадского жука в 4-й возраст. На этих вариантах к концу вегетации даже на неустойчивом сорте Невский степень повреждения ботвы вредителем составляла 6 баллов.

Наиболее эффективны профилактические химические опрыскивания посевов картофеля на средне- и высоко устойчивых сортах. Двухкратное химическое опрыскивание растений картофеля в борьбе с колорадским жуком не эффективно.

Библиографический список

1. Писарев Б.А. Сортовая агротехника картофеля. М.: Агропромиздат, 1990. 280 с.
2. Система интегрированной экологически безопасной защиты картофеля от болезней, вреди-

- телей и сорняков: рекомендации / В.Н. Зейрук, Б.В. Анисимов, М.К. Деревягина, В.М. Глез, О.В. Абашкин, А.А. Молявко. М., 2010. 38 с.
3. Воловик А.С., Глез В.М. Проблемы защиты картофеля // Защита растений. 1994. № 9. С. 12.
 4. Шпаков Л.Т. Подбор и оценка гибридов-бекроссов межвидового происхождения для селекции картофеля на устойчивость к колорадскому жуку: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М.: ВНИИКС, 1993. 24 с.
 5. Яшина И.М., Шпаков Л.Т. Методические указания по массовой оценке селекционного материала картофеля на устойчивость к колорадскому жуку. М.: РАСХН, ВНИИКС, 1994. 42 с.
 6. Методические рекомендации по изучению и оценке форм картофеля на устойчивость к колорадскому жуку / И.Д. Шапиро, Н.А. Вилкова, С.Р. Фасулати, Л.С. Иващенко. М.: РАСХН, 1993. 47 с.
 7. Иващенко Л.С. Биохимические факторы устойчивости картофеля к колорадскому жуку // Актуальные проблемы современного картофелеводства: сб. тр. Международной конф. к 90-летию П.И. Альсмика. Минск, 1997. С. 70.
 8. Wheaton A., Steward J. Feruloylputrescine: isolation, identification from citrus aves and fruit // Nature. 1965. N 4984. P. 359-362.
 9. Wheaton A., Steward J. Feruloylputrescine: isolation, identification from citrus leaves and diluted oil treatments // Hort Science. 1972. V.7, N 5. P. 620-623.
 10. Власюк П.А., Власенко Н.Е., Мицко В.Н. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества. Киев: Наукова думка, 1979. 194 с.
 11. Перспективный для селекции на комплексную устойчивость вид картофеля / Р.И. Высоцкая, С.Р. Фасулати, Л.С. Иващенко, Е.А. Асеева, Е.Ф. Якубчик, Л.М. Турулева // Вестник РАСХН. 1994. № 1. С. 23-26.
 12. Фасулати С.Р. Методические принципы селекции и сортоиспытания картофеля на устойчивость к колорадскому жуку // Актуальные проблемы современного картофелеводства: сб. тр. Международной конф. к 90-летию П.И. Альсмика. Минск, 1997. С. 40-41.
 13. Кирюхин В.П., Чеголина М.М. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к промышленной переработке. М.: ВАСХНИЛ, НИИКС, 1983. 56 с.
 14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
 15. Молявко А.А., Антощенко Ф.Е. Результаты оценки устойчивости картофеля к колорадскому жуку // Актуальные проблемы экологии на рубеже третьего тысячелетия и пути их решения: сб. науч. тр. Брянск, 1999. С. 477-478.
 16. Воронкова М.В., Павловская Н.Е. Диагностика устойчивости сортов картофеля к колорадскому жуку // Защита и карантин растений. 2008. № 6. С. 39-40.

References

1. Pisarev B.A. *Sortovaya agrotehnika kartofelya* / M.: Agropromizdat. 1990. 280 s.
2. Zeyruk V.N., Anisimov B.V., Derevyahina M.K., Glez V.M., Abashkin O.V., Molyavko A.A. *Sistema integrirovonnoiy ekologicheskii bezopasnoiy zaschiti kartofelya ot bolezney, vrediteley i sornyakov (rekommendacii)*. M. 2010. 38 s.
3. Volovik A.S., Glez V.M. *Problemi zaschiti kartofelya* // *Zaschita rasteniy*. 1994. N 9. S. 12.
4. Shpakov L.T. *Podbor i ozenka gibridov-bekrossov mezhvidovoho proiskhozhdeniya dlya selekcii kartofelya na ustoiychivost k koloradskomu zhuku* / *Avtoreferat dis. kand. s.- h. nauk*. M.: VNIKH. 1993. 24 s.
5. Yashina I.M., Shpakov L.T. *Metodicheskie ukazaniya po massovoiy ozenke selekcionnoho materiala kartofelya na ustoiychivost k koloradskomu zhuku*. M.: RASHN, VNIKH. 1994. 42 s.
6. Shapiro I.D., Vilkova N.A., Fasulati S.R., Ivaschenko L.S. *Metodicheskie rekomendacii po izucheniyu i ozenke form kartofelya na ustoiychivost k koloradskomu zhuku*. M.: RASHN. 1993. 47 s.
7. Ivaschenko L.S. *Biokhimicheskie faktori ustoiychivosti kartofelya k koloradskomu zhuku* / *Sb. Aktualnie problemi sovremennoho kartofelevodstva (Mezhdunarodnaya konf. K 90-letiyu P.I. Alsmika)*. Minsk. 1997. S. 70.
8. Wheaton A., Steward J. *Feruloylputrescine: isolation, identification from citrus aves and fruit* // *Nature*. 1965. N 4984. P. 359-362.
9. Wheaton A., Steward J. *Feruloylputrescine: isolation, identification from citrus leaves and diluted oil treatments* // *Hort Science*. 1972. V.7. N 5. P. 620-623.
10. Vlasyuk P.A., Vkasenko N.E., Micko V.N. *Himicheskiy sostav kartofelya i puti uluchsheniya eho kachestva*. Kiev: Naukova dumka. 1979. 194 s.
11. Visockaya R.I., Fasulati S.R., Ivaschenko L.S., Aseeva E.A., Yakubchik E.F., Turuleva L.M. *Per-*

- spektivniy dlya selektsii na kompleksnuyu ustoyichivost vid kartofelya // Vestnik RASHN. 1994. N 1. S. 23-26.*
12. Fasulati S.R. *Metodicheskie principy selektsii i sortoisпитaniya kartofelya na ustoyichivost k koloradskomu zhuku / Sb. Aktualnie problemi sovremennoho kartofelevodstva (Mezhdunarodnaya konf. K 90-letiyu P.I. Alsmika). Minsk. 1997. S. 40-41.*
13. *Metolicheskie ukazaniya po ocenke sortov kartofelya na prihodnost k promishlennoiy pererabotke. M.: VASHNIL. 1983. 56 s.*
14. Dospikhov B.A. *Metodika polevoho opita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). 5 – e izd. dop. i perer. M.: Ahropromizdat. 1985. 351 s.*
15. Molyavko A.A., Antoschenko F.E. *Rezultati ozenki ustoyichivosti k koloradskomu zhuku / Sb. Aktualnie problemi ekolohii na rubezhe treteho tisyacheletiya i puti ikh resheniya. Bryansk. 1999. S/ 477-478.*
16. Voronkova M.V., Pavlovskaya N.E. *Diagnostika ustoyichivosti sortov kartofelya k koloradskomu zhuku // Zashita i karantin rasteniy. N 6. 2008. S. 39-40.*

УДК 631.8:631.445.25:633.2/3 (470.333)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ БОРОФОСКИ
И АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КЛЕВЕРО-МЯТЛИКОВЫХ
ТРАВосМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА**
*Efficiency of Joint Application of Borophoska and Ammonium Nitrate at Cultivation of Clover
and Bluegrass Mixtures in the Conditions of Gray Forest Soils of the Central Region*

Дьяченко В.В., д. с.-х. н., доцент agrobiol@bgsha.com
Ляшкова Т.В., Меркелова В.А., Прудников А.С., аспиранты
Dyachenko V.V., Lyashkova T.V., Merkelova V.A., Prudnikov A.S.

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Важным фактором успешного возделывания многолетних бобовых кормовых трав является сбалансированное азотное и фосфорно-калийное удобрение и доступность микроэлементов, прежде всего молибдена и бора. В 2016-2018 гг. в условиях серых лесных почв Брянской области изучалась целесообразность применения борофоски в качестве фосфорно-калийно-борного удобрения пролонгированного действия совместно с аммиачной селитрой при возделывании кормовых травосмесей на основе клевера лугового краткосрочного использования. Цель исследований установить наиболее рациональные дозы борофоски в комплексе с ежегодной азотной подкормкой для клеверо-мятликовых травосмесей. Методы исследований полевые и лабораторные. Исследования показали, что разовое внесение борофоски 545 и более кг/га совместно с аммиачной селитрой обеспечили в среднем за трехлетний период использования урожайность зеленой массы клевера лугового свыше 42 т/га, выход сухого вещества 6-8 т/га, 4,3-5,0 т/га кормовых единиц и обменной энергии 58-71 ГДж/га. При возделывании травосмесей клевера и мятликовых трав на кормовые цели следует применять в качестве основного удобрения борофоску в дозе от 500 до 1000 кг/га путем однократного внесения перед предпосевной культивацией в комплексе с ежегодной азотной подкормкой в дозе N₃₀.

Abstract. *When cultivating clover and bluegrass mixtures, it is important to ensure their productive longevity, due to the balanced nitrogen and phosphorus and potassium nutrition, above all, the availability of microelements molybdenum and boron. In 2016-2018, in the conditions of gray forest soils of the Bryansk region the applicability of borophoska as phosphorus-potassium-boron fertilizer of the durable action with ammonium nitrate when cultivating fodder mixtures on the basis of short-term red clover was studied. The objective of the research was to establish the most efficient rates of borophoska in combination with annual nitrogen fertilization for clover and bluegrass mixtures. The research methods are field and laboratory. The studies have shown that a single application of borophoska at the rate of 545 kg/ha and more with ammonium nitrate provided a three-year average yield of green mass of meadow clover over 42 t/ha, with dry matter yield of 6-8 t/ha, fodder units of 4.3-5.0 t/ha and exchange energy of 58-71 GJ/ha. When cultivating clover and bluegrass fodder mixtures borophoska should be used as basic fertilizer at the rates of 500-1000 kg/ha through as a single application before pre-sowing tillage in combination with annual nitrogen fertilization at the rate of N₃₀.*

Ключевые слова: клевер луговой, мятликовые травы, борофоска, аммиачная селитра, зелёная масса, сухое вещество, кормопроизводство.

Keywords: meadow clover (*Trifolium pratense*), bluegrass (*Poa*), borophoska, ammonium nitrate, green mass, dry substance, fodder production.

В условиях интенсивно развивающегося животноводства полевое кормопроизводство имеет решающее значение в создании прочной кормовой базы, служит основой биологизации земледелия, сохранения плодородия почвы и охраны окружающей среды. Решающая роль в полевом травосеянии принадлежит многолетним травам. Многолетние бобово-злаковые травосмеси в различных почвенно-климатических условиях сохраняют первостепенную роль в получении высокобелковых, энергосыщенных и более дешевых кормов, при этом способствуют улучшению водно-физических свойств почв, повышению их плодородия и решению этим экологической проблемы. Важное значение приобретает организация адаптивного кормопроизводства на основе создания высокопродуктивных смешанных агрофитоценозов путем подбора культур, которые наиболее полно используют биоклиматические ресурсы региона, и разработка приемов ресурсосберегающей технологии их возделывания [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Из многочисленных факторов эффективности смешанных агрофитоценозов, влияющих на величину и качество урожая зеленой массы, именно подбор компонентов травосмеси и их минеральное питание требуют дальнейшего изучения и совершенствования [8, 9]. Актуальным вопросом зональной агротехники многолетних бобовых трав является обеспечение фосфорными и калийными удобрениями, микроэлементами и снижение почвенной кислотности [10, 11]. Это и определило цель исследования – определить наиболее эффективное использование фосфорно-калийно-борного удобрения и мелиоранта «Борофоска» при возделывании смешанных клеверо-мятликовых травосмесей в почвенно – климатических условиях Центрального региона.

Экспериментальная работа выполнялась в 2016 -2018 гг. на базе кафедры агрономии, селекции и семеноводства Брянского ГАУ в условиях серых лесных почв Брянской области. Климат области умеренно – континентальный с достаточным количеством осадков (560-600 мм в год), более половины из них выпадает в период вегетации растений. Коэффициент увлажнения варьирует в пределах 0,9-1,3, а гидротермический коэффициент за период вегетации составляет в среднем 1,4. Почва опытного поля - серая лесная, легкосуглинистая по гранулометрическому составу, среднекультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 30-60 см, содержание гумуса 2,6-3,2%. Для почвы характерно среднее (150-180 мг P₂O₅ на 1 кг почвы) содержание фосфора и (130-150 мг K₂O на 1 кг почвы) калия. Реакция почвенного раствора слабокислая, рН_{KCl} 5,2.

Полевой опыт по изучению влияния борофоски и аммиачной селитры на клеверо-мятликовых травосмесях был заложен в 2016 году. Борофоску вносили один раз, в 2016 году в следующих дозах из расчета 920 кг/га, 545 кг/га и 272 кг/га, рано весной под сплошную культивацию. Так же рано весной внесли аммиачную селитру из расчета 89 кг/га (фон N₃₀). Изучаемые травосмеси составлялись в следующих пропорциях 35-45% бобовый компонент и 55-65% мятликовый. В качестве покровной культуры использовали райграс однолетний. В качестве бобового компонента в опытах использовали клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) двуукосный тетраплоидный сорт Добрыня. В качестве мятликового компонента были тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) сорт ВИК 9, овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.) сорт Краснопоймская 92, ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) сорт ВИК-61, кострец безостый (*Bromus inermis* Leys.) сорт СИБНИИСХОЗ 99. Подготовка почвы общепринятая для многолетних трав. Предшественник - гречиха. Посев был произведен 30 апреля, сеялкой СН-16А, посеvy прикатали кольчато-шпоровыми катками. В первый год жизни при определении сроков проведения укосов ориентировались на фазу колошения-цветения райграса однолетнего, во второй и третий год жизни бутонизации-цветения клевера лугового.

Исследования в первый год жизни (2016 год) травосмесей показали, что всходы райграса однолетнего появились на 8 сутки, клевера лугового на 10 сутки, а мятликовых трав через две-три недели после посева. В начале вегетации в травостое доминировала покровная культура (райграс однолетний), использование которого уже в первый год жизни позволяло получать хорошие урожаи кормовой массы (табл. 1). В опыте было выявлено, что применение борофоски и аммиачной селитры позволило значительно увеличить урожайность травосмесей.

Применение небольших доз минеральных удобрений (борофоска+аммиачная селитра) обеспечивает математическое достоверное увеличение урожайности вегетативной массы в первый укос клеверо- мятликовых травосмесей. Более высокие дозы удобрений позволяют добиться значительной прибавки урожайности зелёной массы от 1,3 до 3,2 т/га.

Таблица 1 - Урожайность клеверо-мятликовых травосмесей I -го года жизни, т/га зелёной массы (первый укос)

Доза минеральных удобрений			
без борофоски + N ₃₀	борофоска 272 кг/га + N ₃₀	борофоска 545 кг/га + N ₃₀	борофоска 920 кг/га + N ₃₀
Клевер луговой, тимopheевка луговая, райграс однолетний			
19,9	21,2	22,6	23,1
Клевер луговой, овсяница луговая, райграс однолетний			
17,1	18,7	19,3	20,5
Клевер луговой, ежа сборная, райграс однолетний			
16,9	17,7	18,2	18,9
Клевер луговой, кострец безостый, райграс однолетний			
15,6	16,8	17,9	18,8
НСР ₀₅ для фактора А (сорт)			0,12
НСР ₀₅ для фактора В (мин. уд.)			0,12
НСР ₀₅ для частных различий			0,25
Точность опыта, %			0,46

Наиболее высокую отзывчивость в первый укос проявила травосмесь клевер луговой, тимopheевка луговая и райграс однолетний, урожайность которой составила от 19,9 до 25,43 т/га зелёной массы. Остальные травосмеси характеризовались, сравнительно меньшей урожайностью в первый укос от 15,6 до 20,5 т/га зелёной массы, их отзывчивость на применение борофоски была достоверной.

Таблица 2 - Урожайность клеверо-мятликовых травосмесей I -го года жизни, т/га зелёной массы (второй укос)

Доза минеральных удобрений			
без борофоски + N ₃₀	Борофоска 272 кг/га + N ₃₀	борофоска 545 кг/га + N ₃₀	борофоска 920 кг/га + N ₃₀
Клевер луговой, тимopheевка луговая, райграс однолетний			
15,8	16,2	16,8	17,5
Клевер луговой, овсяница луговая, райграс однолетний			
12,9	13,7	14,6	15,8
Клевер луговой, ежа сборная, райграс однолетний			
16,1	17,6	18,5	19,2
Клевер луговой, кострец безостый, райграс однолетний			
14,4	15,1	16,6	17,0
НСР ₀₅ для фактора А (сорт)			0,14
НСР ₀₅ для фактора В (мин. уд.)			0,14
НСР ₀₅ для частных различий			0,27
Точность опыта, %			0,59

Во второй укос также проявилось положительное влияние борофоски на урожайность кормовой массы, но её значения были ниже, чем в первый укос от 12,9 до 19,2 т/га в зависимости от состава травосмеси и дозы минеральных удобрений (табл. 2). Даже применение борофоски из расчета 272 кг/га обеспечивало статистическую достоверную прибавку урожайности во второй укос. Учитывая, что на второй укос (учёты проводили в конце июля) влияние аммиачной селитры было незначительным и рост урожайности травосмесей можно объяснить действием именно борофоски. Следует отметить, значительное преимущество в урожайности отавы травосмесей с ежой сборной, причем на всех фонах удобрений.

Анализируя урожайность клеверо-мятликовых травосмесей в сумме за два укоса можно сказать, что травосмеси обеспечили от 33 до 40,6 т/га зелёной массы. Урожай формировался в большей мере за счет райграса однолетнего (более 50%), и клевера лугового (около 30%). Надо отметить и высокую долю сорного разнотравья в урожае первого года жизни, особенно в первый укос от 15 до 21%. Доля разнотравья во второй укос существенно снизилась до 6-11% (рис. 1).

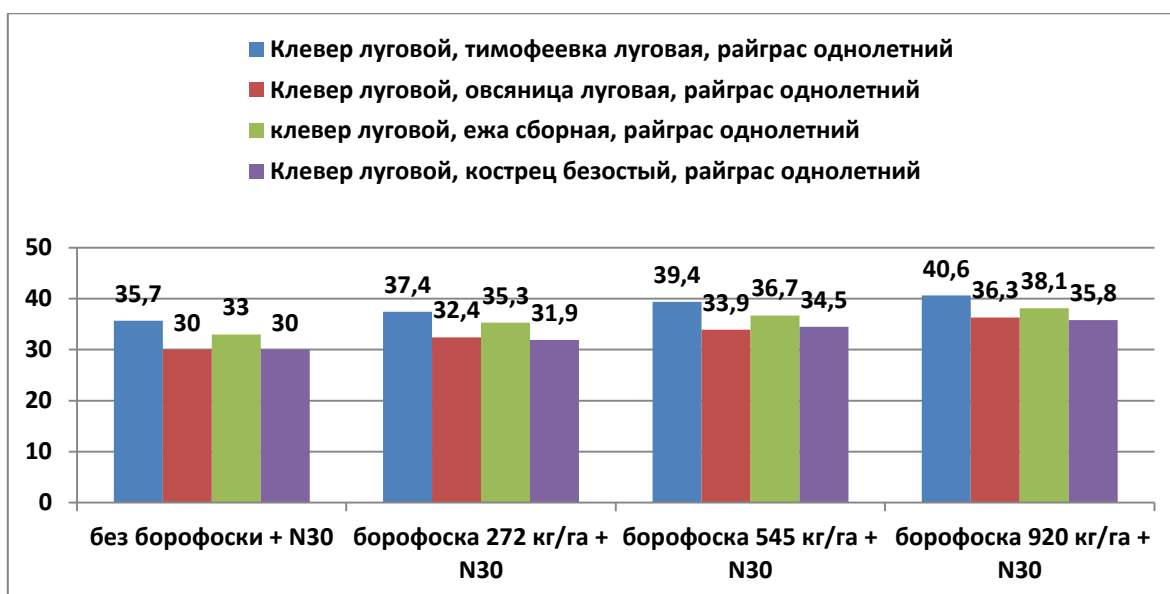


Рис. 1. Урожайность клеверо-мятликовых травосмесей I –го года жизни, т/га зеленой массы (в сумме за два укоса)

Применение борофоски совместно с аммиачной селитрой также позволило существенно повысить выход сухого вещества до 6,3 т/га по травосмесям клевера с тимopheевкой луговой и райграсом однолетним. Выход сухого вещества более 5,2 т/га у травосмеси клевера с овсяницей луговой и райграсом однолетним была обеспечена лишь на фоне борофоски 545 и 920 кг/га (рис. 2).

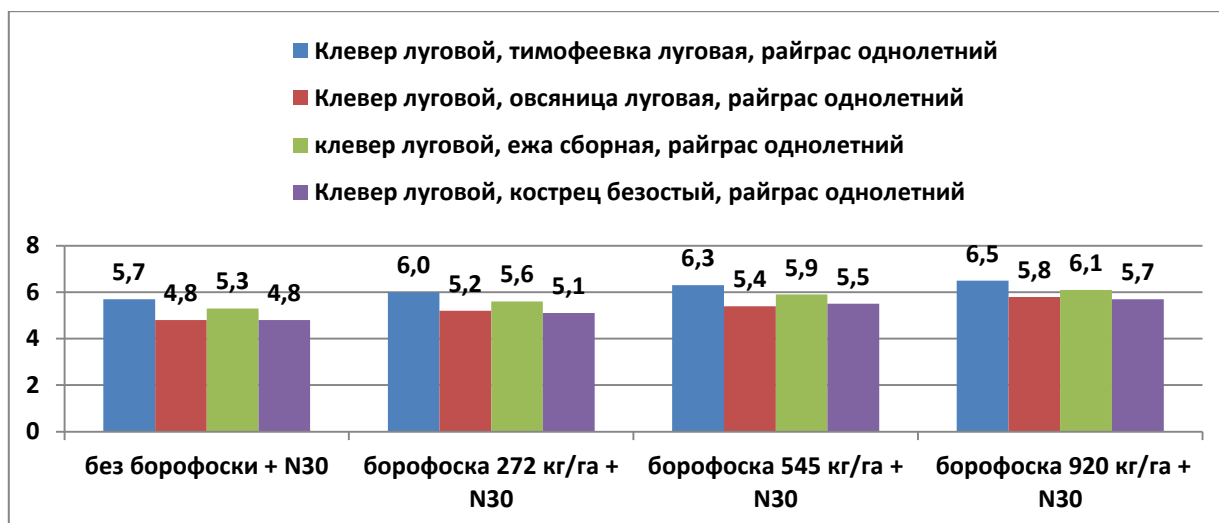


Рис. 2. Выход сухого вещества клеверо-мятликовых травосмесей I –го года жизни, за 2016 год

В 2017 году (II-й год жизни) опыты показали, что райграс однолетний из посевов естественным образом элиминировал, перезимовка клевера и мятликовых многолетних трав прошла нормально. Весной были проведены мероприятия по уходу за посевами (табл. 3).

Таблица 3 - Урожайность клеверо-мятликовых травосмесей II -го года жизни, т/га зелёной массы (первый укос)

Доза минеральных удобрений			
без борофоски + N ₃₀	2-й год действия борофоски 272 кг/га + N ₃₀	2-й год действия борофоски 545 кг/га + N ₃₀	2-й год действия борофоски 920 кг/га + N ₃₀
Клевер луговой + тимopheевка луговая			
27,4	28,2	29,5	30,1
Клевер луговой + овсяница луговая			
17,4	18,6	19,9	21,0
Клевер луговой + ежа сборная			
19,8	20,9	21,8	22,2
Клевер луговой + кострец безостый			
15,7	16,6	17,1	18,4
НСР ₀₅ для фактора А (сорт)			0,13
НСР ₀₅ для фактора В (мин. уд.)			0,13
НСР ₀₅ для частных различий			0,27
Точность опыта, %			0,43

Исследования показали, второй год действия борофоски совместно с аммиачной селитрой, позволило существенно повысить урожайность зелёной массы клевера – мятликовых травосмесей в сравнении с фоном без внесения борофоски. Так даже дозы борофоски из расчета 272 кг/га на второй год применения обеспечивают статистически достоверную прибавку от 0,8 до 1,2 т/га зелёной массы. Надо отметить, что наиболее высокая прибавка урожайности первого укоса от второго года действия доз борофоски 545 и 920 кг/га в комплексе с аммиачной селитрой проявилось на травосмеси клевер и тимopheевки луговой.

Учет урожайности второго укоса клевера – мятликовых травосмесей II-го года жизни наглядно показал эффективность второго года действия изучаемых доз борофоски. Так дозы борофоски 272 кг/га обеспечивает статистически достоверную прибавку урожайности зелёной массы в сравнении с неудобренным фоном от 0,5 до 1,2, в зависимости от травосмеси. Второй год действия доз борофоски 545 и 920 кг/га дает еще более значительную прибавку урожайности от 1,3 до 2,9 т/га.

Таблица 4 - Урожайность клеверо-мятликовых травосмесей II -го года жизни, т/га зелёной массы (второй укос)

Доза минеральных удобрений			
без борофоски + N ₃₀	2-й год действия борофоски 272 кг/га + N ₃₀	2-й год действия борофоски 545 кг/га + N ₃₀	2-й год действия борофоски 920 кг/га + N ₃₀
Клевер луговой + тимopheевка луговая			
15,4	16,6	17,2	18,0
Клевер луговой + овсяница луговая			
18,6	19,8	20,2	21,4
Клевер луговой + ежа сборная			
13,9	14,4	15,2	16,4
Клевер луговой + кострец безостый			
13,3	14,2	15,5	16,2
НСР ₀₅ для фактора А (сорт)			0,7
НСР ₀₅ для фактора В (мин. уд.)			0,7
НСР ₀₅ для частных различий			0,14
Точность опыта, %			0,30

Анализируя урожайность зелёной массы клеверо – мятликовых травосмесей II-го года жизни (третий укос), можно отметить, что по агрофонам этот показатель варьировал от 7,1 до 13,3 т/га

Таблица 5 - Урожайность клеверо-мятликовых травосмеси II -го года жизни, т/га зелёной массы (третий укос)

Доза минеральных удобрений			
без борофоски + N ₃₀	2-й год действия борофоски 272 кг/га + N ₃₀	2-й год действия борофоски 545 кг/га + N ₃₀	2-й год действия борофоски 920 кг/га + N ₃₀
Клевер луговой + тимopheевка луговая			
7,1	7,9	8,8	9,7
Клевер луговой + овсяница луговая			
9,1	9,9	10,9	11,7
Клевер луговой + ежа сборная			
8,0	9,1	10,2	11,4
Клевер луговой+ кострец безостый			
10,5	11,8	12,8	13,3
НСР ₀₅ для фактора А (сорт)			0,12
НСР ₀₅ для фактора В (мин. уд.)			0,12
НСР ₀₅ для частных различий			0,2
Точность опыта, %			0,8

В целом оценивая эффективность второго года действия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой (N₃₀) можно констатировать статистически достоверное положительное влияние данного агроприема на суммарную урожайность кормовой массы за вегетацию 2017 года (рис. 3). Второй год действия борофоски в дозе 272 кг/га позволил повысить урожайность в разрезе изучаемых травосмесей от 2,7 до 3,2 т/га. Действие доз борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивает еще более значительную прибавку урожайности от 5,5 до 9,0 т/га зеленой массы.

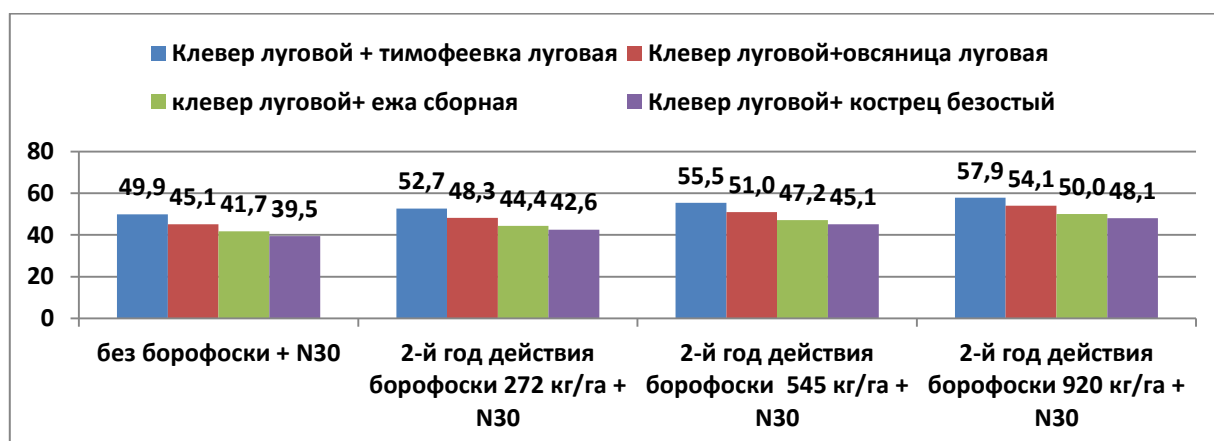


Рис. 3. Урожайность клеверо-мятликовых травосмесей II -го года жизни, т/га зеленой массы (в сумме за два укоса)

Эффект от второго года действия борофоски положительно отразился и на выходе сухого вещества (рис. 4). Азотная подкормка без борофоски позволяет получить от 6 до 8 т/га сухого вещества, действие борофоски в дозе 272 кг/га совместно с аммиачной селитрой обеспечивает прибавку на 11 % и более. Второй год действия доз борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивает выход сухого вещества более от 7,2 – 9,3 т/га.

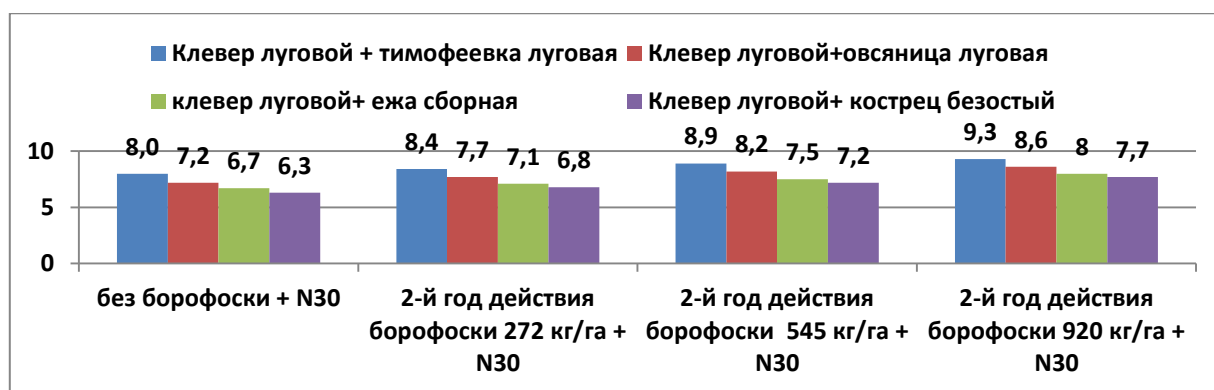


Рис. 4. Выход сухого вещества клеверо-мятликовых травосмесей II -го года жизни, за 2017 год

В 2018 году (III-й год жизни) клевер луговой, коострец безостый и ежа сборная перезимовали хорошо, овсяница луговая и тимopheевка луговая из травостоя в значительной мере выпали. Рано весной на всех вариантах опыта были проведена азотная подкормка расчетной дозой N₃₀ (около 90 кг/га аммиачной селитры в физическом выражении), а так же ранневесеннее боронование.

Третий год действия борофоски в дозах 545 и 920 кг/га в комплексе с ранневесенней азотной подкормкой, позволяет получать статистически достоверную прибавку урожая зеленой массы клеверо-мятликовых травосмесей в сравнении с фоном без применения борофоски (табл. 6). Третий год действия дозы борофоски из расчета 272 кг/га на третий год применения, как правило, не обеспечивает статистически достоверную прибавку.

Таблица 6 - Урожайность клеверо-мятликовых травосмесей III -го года жизни, т/га зелёной массы (первый укос)

без борофоски + N ₃₀	Доза минеральных удобрений		
	3-й год действия борофоски 272 кг/га + N ₃₀	3-й год действия борофоски 545 кг/га + N ₃₀	3-й год действия борофоски 920 кг/га + N ₃₀
Клевер луговой + тимopheевка луговая			
25,2	25,9	26,5	27,9
Клевер луговой + овсяница луговая			
25,8	26,9	27,3	28,3
Клевер луговой + ежа сборная			
21,7	22,8	23,4	24,0
Клевер луговой+ коострец безостый			
23,5	24,2	25,0	25,9
НСР ₀₅ для фактора А (сорт)			0,12
НСР ₀₅ для фактора В (мин. уд.)			0,12
НСР ₀₅ для частных различий			0,24
Точность опыта, %			0,33

Наиболее высокая прибавка урожайности от третьего года действия доз борофоски 545 и 920 кг/га наблюдалась на травосмесях клевера лугового с тимopheевкой луговой и овсяницей луговой от 1,3 до 2,7 т/га. Эффект от третьего года действия борофоски на травосмесях клевера лугового с ежой сборной и коострецом безостым был менее существенным.

Учет урожайности отавы травосмесей III - го года жизни еще раз подтверждает эффективность пролонгированного действия высоких доз борофоски (табл. 7). При этом действие минимальной дозы борофоски обеспечивает, хоть и незначительную, но достоверную прибавку урожайности.

Таблица 7 - Урожайность клеверо-мятликовых травосмеси III -го года жизни, т/га зелёной массы (второй укос)

Доза минеральных удобрений			
без борофоски + N ₃₀	3-й год действия борофоски 272 кг/га + N ₃₀	3-й год действия борофоски 545 кг/га + N ₃₀	3-й год действия борофоски 920 кг/га + N ₃₀
Клевер луговой + тимopheевка луговая			
9,8	10,6	11,5	12,2
Клевер луговой + овсяница луговая			
8,8	9,8	10,6	11,6
Клевер луговой + ежа сборная			
8,6	9,2	9,9	10,8
Клевер луговой+ кострец безостый			
7,1	7,9	8,8	9,1
НСР ₀₅ для фактора А (сорт)			0,11
НСР ₀₅ для фактора В (мин. уд.)			0,11
НСР ₀₅ для частных различий			0,23
Точность опыта, %			0,82

Действие доз борофоски 545 и 920 кг/га позволяет повысить урожайность отавы клеверо-мятликовых травосмесей III - го года жизни на 34-45% в сравнении с фоном без её использования. Так же надо отметить более высокую урожайность отавы около 12 т/га травосмесей клевера лугового с тимopheевкой луговой и овсяницей луговой.

Учет урожайности третьего укоса клевера – мятликовых травосмесей III-го года жизни наглядно показал эффективность третьего года действия изучаемых доз борофоски. Так дозы борофоски 272 кг/га обеспечивает прибавку урожайности зелёной массы в сравнении с неудобренным фоном на 0,8 кг/га, в зависимости от травосмеси. Третий год действия доз борофоски 545 и 920 кг/га дает еще более значительную прибавку урожайности от 1,3 до 2,7т/га.

Таблица 8 - Урожайность клеверо-мятликовых травосмеси III -го года жизни, т/га зелёной массы (третий укос)

Доза минеральных удобрений			
без борофоски + N ₃₀	3-й год действия борофоски 272 кг/га + N ₃₀	3-й год действия борофоски 545 кг/га + N ₃₀	3-й год действия борофоски 920 кг/га + N ₃₀
Клевер луговой + тимopheевка луговая			
6,8	7,5	8,4	9,3
Клевер луговой + овсяница луговая			
8,9	9,7	10,2	10,9
Клевер луговой + ежа сборная			
7,9	8,7	9,7	10,6
Клевер луговой+ кострец безостый			
6,9	7,7	8,3	9,1
НСР ₀₅ для фактора А (сорт)			0,12
НСР ₀₅ для фактора В (мин. уд.)			0,12
НСР ₀₅ для частных различий			0,24
Точность опыта, %			0,96

Оценивая эффективность третьего года действия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой (N₃₀), можно констатировать достоверное положительное влияние данного агроприема на урожайность кормовой массы за вегетацию 2018 года (рис. 5).

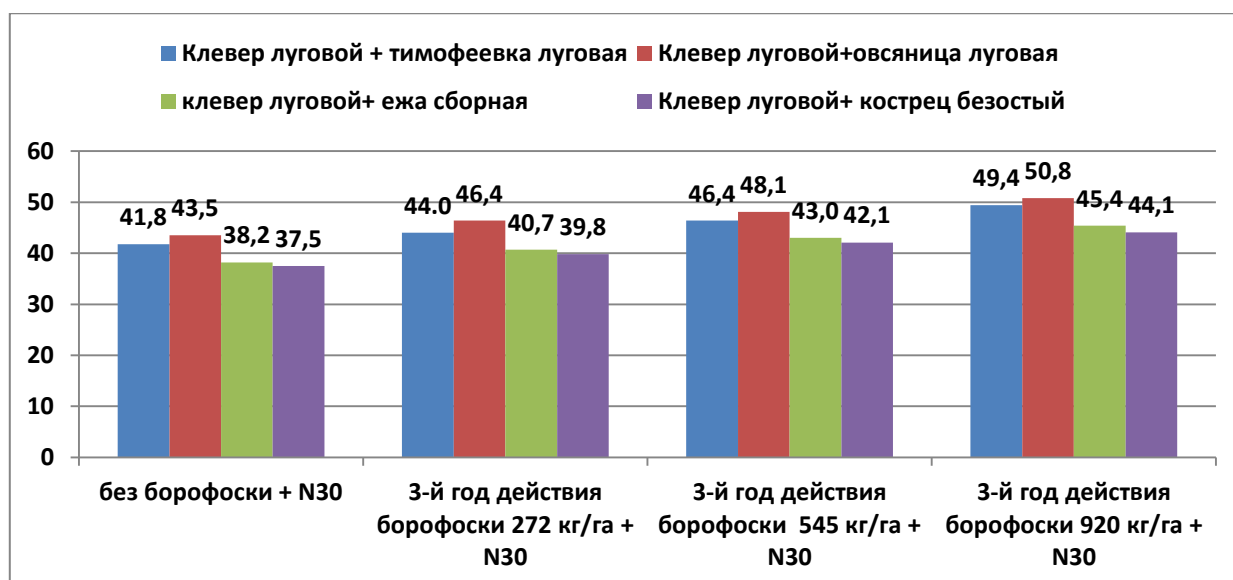


Рис. 5. Урожайность клеверо-мятликовых травосмесей III -го года жизни, т/га зеленой массы (в сумме за два укоса)

Урожайность изучаемых травосмесей за счет третьего года действия борофоски в дозе 272 кг/га повысилась незначительно от 2,0 до 2,9 т/га, практически в пределах статистической достоверности. Действие доз борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивает более значительную прибавку урожайности от 4,6 до 7,6 т/га зеленой массы. Наиболее высокую урожайность 44-51 т/га зеленой массы травосмеси формировали на фоне действия борофоски в дозе 920 кг/га.

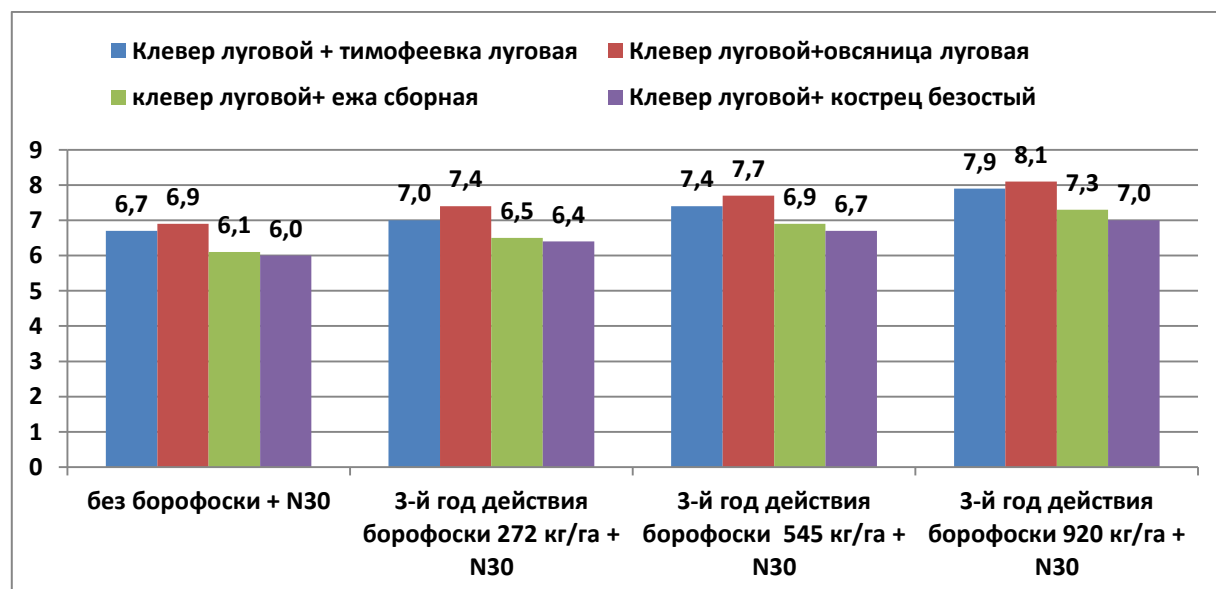


Рис. 6. Выход сухого вещества клеверо-мятликовых травосмесей III -го года жизни, за 2018 год

Эффект от третьего года действия борофоски положительно отразился и на выходе сухого вещества клеверо-мятликовых травосмесей (рис. 6). Одна азотная подкормка позволяет получить от 6,0 до 6,9 т/га сухого вещества, на фоне действия борофоски в дозе 272 кг/га выход сухого вещества составил от 6,4 до 7,4 т/га. Действие доз борофоски 545 и 920 кг/га совместно с азотной подкормкой обеспечивает выход сухого вещества от 6,7 до 8,1 т/га.

Заключение. В почвенно-климатических условиях Брянской области пролонгированное действие борофоски совместно с ежегодной азотной подкормкой является эффективным агроприемом повышения кормовой продуктивности клеверо-мятликовых травосмесей в течение трехлетнего срока

использования травостоев. Разовое внесение борофоски 545 и более кг/га совместно с аммиачной селитрой обеспечили в среднем за трехлетний период использования урожайность зеленой массы клевера лугового свыше 42 т/га, выход сухого вещества 6-8т/га, 4,3-5,0 т/га кормовых единиц и обменной энергии 58-71 ГДж/га, что характеризует такие травостои как высокопродуктивные. При возделывании травосмесей клевера и мятликовых трав на кормовые цели применять в качестве основного удобрения борофоску в дозе от 500 до 1000 кг/га путем однократного внесения перед предпосевной культивацией в комплексе с ежегодной азотной подкормкой в дозе N₃₀.

Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М., 2014. 135 с.
2. Гамко Л.Н. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров // Главный зоотехник. 2011. № 9. С. 24-29.
3. Кормление высокопродуктивных молочных коров / Г.Г. Нуриев, Л.Н. Гамко, С.И. Шепелев, В.Е. Подольников. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2015. 46 с.
4. Чирков Е.П. Ресурсная основа животноводства // Экономика сельского хозяйства России. 2007. № 7. С. 17.
5. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, И.Н. Белоус, К.Ю. Бычкова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5. С. 8-15.
6. Дьяченко О.В. Расширение посевных площадей как условие обеспечения продовольственной безопасности страны // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2016. С. 82-87.
7. Дьяченко В.В., Дьяченко О.В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области // Вестник сельского развития и социальной политики. 2018. № 1 (17). С. 30-32.
8. Влияние минеральных удобрений и приёмов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зелёной массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
9. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечернозёмной зоне России / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, А.Ю. Коржов, Е.А. Савина // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28, № 11. С. 53-55.
10. Динамика урожайности бобово-мятликовых травосмесей различных лет жизни в условиях серых лесных почв Брянской области / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, А.В. Зубарева, Т.Н. Каранкевич, О.В. Дьяченко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 23-29.
11. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.
12. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Россельхозакадемия, 1997. 156 с.

References

1. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. *Kormoproizvodstvo v sel'skom hozyaj-stve, ekologii i racional'nom prirodopol'zovanii (teoriya i praktika)*. M., 2014. 135 s.
2. Gamko L.N. *Teoreticheskie osnovy kormleniya vysokoproduktivnyh korov // Glavnyj zootekhnik*. 2011. № 9. S. 24-29.
3. *Kormlenie vysokoproduktivnyh molochnyh korov / G.G. Nuriev, L.N. Gamko, S.I. Shepelev, V.E. Podol'nikov. Bryansk: Izd-vo Bryanskaya GSHA, 2015. 46 s.*
4. Chirkov E.P. *Resursnaya osnova zhivotnovodstva // Ekonomika sel'skogo hozyajstva Rossii*. 2007. № 7. S. 17.
5. *Organizaciya si-stemy vedeniya lugovogo hozyajstva na osnove kombinirovannogo ispol'zovaniya travostoev / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, A.V. Dronov, I.N. Belous, K.Yu. Bychkova // Vestnik Bryanskoj GSHA. 2015. № 5. S. 8-15.*
6. *D'yachenko O.V. Rasshiren timerosevnyh ploshchadej kak uslovie obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti strany // Social'no-ekonomicheskie i humanitarnye issledovaniya: problemy i perspektivy razvitiya: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konfe-rencii. Bryansk, 2016. S. 82-87.*

7. D'yachenko V.V., D'yachenko O.V. *Effektivnost' ispol'zovaniya sel'skohozyajstvennyh ugo-dij v Bryanskoj oblasti // Vestnik sel'skogo razvitiya i social'noj politiki. 2018. № 1 (17). S. 30-32.*
8. *Vliyanie mineral'nyh udob-renij i priyomov poverhnostnogo uluchsheniya pochvy na urozhaj i kachestvo zelyonoy massy mnogoletnih trav / N.M. Belous, L.P. Kharkevich, V.F. Shapovalov, E.A. Krotova // Kormoproizvodstvo. 2010. № 4. S. 15-18.*
9. *Napravleniya povysheniya urozhajnosti kormovyh kul'tur i kachestva kormov v Nechernozymnoj zone Rossii / A.D. Prudnikov, A.G. Prudnikova, A.Yu. Korzhov, E.A. Savina // Dosti-zheniya nauki i tekhniki APK. 2014. T. 28, № 11. S. 53-55.*
10. *Dinamika urozhajnosti bobovo-myatlikovyh travosmesej razlichnyh let zhizni v usloviyah seryh lesnyh pochv Bryanskoj oblasti / V.V. D'yachenko, A.V. Dronov, A.V. Zubareva, T.N. Karankevich, O.V. D'yachenko // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2015. № 1. S. 23-29.*
11. *D'yachenko V.V., Dronov A.V., D'yachenko O.V. Vysokourozhajnye bobovo-myatlikovye travosmesi dlya agroklimaticheskikh uslovij yugo-zapadnoj chasti Central'nogo regiona // Zem-ledelie. 2016. № 7. S. 31-35.*
12. *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevyh opytov s kormovymi kul'turami. M.: Ros-sel'hozakademiya, 1997. 156 s.*

УДК 636.22/.28.084.523:636.22/28.087.7

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫМ ЛАКТИРУЮЩИМ КОРОВАМ
В РАЦИОНАХ КОМБИКОРМА-КОНЦЕНТРАТА И МЕРГЕЛЯ**
*Efficiency of Compound Ready-Mixed Feed Concentrate and Marl
in the Diets of Highly Productive Lactating Cows*

Гамко Л.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Лемеш Е.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Кубышкин А.В., кандидат экономических наук, доцент
Кубышкина А.В., кандидат экономических наук, доцент, kacha1974@index.ru
Gamko L.N., Lemesh E.A., Kubyshkin A.V., Kubyshkina A.V.

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»
Bryansk State Agrarian University

Реферат. В результате проведенных исследований на высокопродуктивных лактирующих коровах по скормливанью в составе рационов минеральной добавки – мергеля и частичной замены дерти пшеничной на комбикорм-концентрат, установлено, что среднесуточный удой во второй опытной группе, которая к основному рациону получала добавку мергеля в количестве 30 г в сутки на голову, удой был больше на 11,9%, а в третьей, где заменяли часть дерти пшеничной на комбикорм-концентрат, был больше на 23,8%. В опытных группах качественные показатели молока были больше. Так, массовая доля жира во второй опытной группе составила на 0,3 и в третьей на 0,4% больше, чем в первой группе. Эти показатели связаны с поступлением питательных веществ из рационов, которые более эффективно использовались для синтеза белка и жира, особенно заметно у коров третьей группы, которые получали комбикорм концентраты. Для оценки эффективности производства молока в летний период при скормливании рационов с добавками повышающих сбалансированность по минеральным веществам и витаминам проведен расчет экономической эффективности, где установлено, что в опытных группах получено прибыли больше – во второй опытной группе на 1748,25 руб. или на 47,1%, и в третьей на 2273,4 руб. или на 61,3% по отношению к контролю.

Abstract. As a result of the studies of the diets of highly productive lactating cows, it was found that the average daily milk yield in the second experimental group, which received 30g of marl supplement to the main diet, the milk yield was 11.9% higher, and in the third one, with a partial replacement of wheat grain chop by the mixed feed concentrate, it was 23.8% higher. In the experimental groups, the qualitative indicators of milk were greater. So, the fat content in the second experimental group was 0.3 and in the third 0.4% higher than in the first group. These indicators are attributed to the nutrients intake, as they are more effectively used for the synthesis of protein and fat, especially in the third group of cows given feed concentrates in their diet. To assess the effectiveness of milk production in the summer period of the lactating cows taken

additives in the diets increasing the balance of minerals and vitamins, a calculation of economic efficiency was carried out. It has been established that the second experimental group provides the profit 1 748.25 rubles or 47.1% higher and the third one - 2 273.4 rubles or 61.3% as regard to the control.

Ключевые слова: лактирующие коровы, рацион, комбикорм-концентрат, молоко, жир, белок, себестоимость продукции

Keywords: lactating cows, diet, feed concentrate, milk, fat, protein, production costs.

Введение. Начиная с 1980 года, когда были утверждены и приняты детализированные нормы кормления сельскохозяйственных животных, с этого времени ведутся поиски их наиболее эффективного применения в производственных условиях и недостающих элементов питания [1, 2, 3]. Потребность лактирующих коров в обменной энергии, протеине, минеральных веществах складывается из потребностей на поддержание жизни, на образование молока, на рост и развитие плода, и зависит от содержания этих веществ в кормах и добавках [4, 5].

Для сбалансированности рационов и повышения продуктивности лактирующих коров с высоким генетическим потенциалом применяют ряд природных минеральных и биологических добавок, которые позволяют восполнить дефицит некоторых химических элементов и отдельных питательных веществ [6, 7, 8]. Оптимизация питания лактирующих коров за счет подбора кормов, входящих в состав рациона и ингредиентов комбикормов является основным условием повышения молочной продуктивности.

В этой связи целью исследования явилось изучить влияние на фоне детализированных рационов кормления лактирующих коров с включением в состав зерновой кормосмеси минеральной добавки мергеля и комбикорма-концентрата на продуктивность и качественные показатели молока.

Материалы и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт был проведен на лактирующих коровах третьей лактации средней живой массой 480-500 кг, которую определяли по формуле:

$$\text{Живая масса, кг} = \text{обхват груди за лопатками} * 5,2 - 500$$

Таким образом получали фактическую живую массу коров в группах в подразделении «Молотино». Схема научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество голов	Порода	Условия кормления
I - контрольная	12	Черно-пестрая	ОР (основной рацион)
II - опытная	12	Черно-пестрая	ОР + 3,0% мергеля на 1 кг сухого вещества рациона
III - опытная	12	Черно-пестрая	ОР + 1,5 кг комбикорма-концентрата в замен 2 кг пшеничной дерти

По принципу пар аналогов были сформированы 3 группы по 12 голов в каждой с учетом породности, лактации, живой массы и продуктивности [10]. Эксперимент проводили в летний период, где в состав рациона включали зеленую массу злаково-разнотравного состава, вико-овсяную смесь, дерть ячменную, дерть пшеничную, соль поваренную и минеральную добавку. Учетный период длился 90 дней. Контрольные дойки проводили в каждом периоде, где были отобраны пробы молока для определения качественных показателей молока. В молоке определяли массовую долю жира, белка, сухого обезжиренного молочного остатка на анализаторе качества молока «Клевер-1М». Результаты экономической эффективности изучаемых факторов кормления лактирующих коров были проведены с учетом расхода кормов, их стоимости, количества полученной продукции, ее цены реализации, а также дополнительных затрат [9].

Результаты и их обсуждение. Кормление лактирующих коров в летний период базируется на знании их потребности в энергии, протеине, и углеводах и других питательных веществах. Рационы кормления за период опыта приведен в таблицу 2.

Таблица 2 – Среднесуточный рацион кормления лактирующих коров в период опыта

Корма	Группа		
	I - контрольная	II - опытная	III - опытная
Зеленая масса (клевер+тимофеевка), кг	24,5	24,5	24,5
Вико-овсяная смесь, кг	22,0	22,0	22,0
Дерть ячменная, кг	2,5	2,5	2,5
Дерть пшеничная, кг	2,0	2,0	0,5
Комбикорм-концентрат, кг	х	х	1,5
Соль поваренная, г	105,0	105,0	105,
Мергель, г	-	34,6	-
В рационах содержится:			
ЭКЕ (энергетические кормовые единицы)	16,0	16,0	16,0
Обменной энергии, Мдж	160,1	160,1	160,1
Сухого вещества, кг	17,3	17,3	17,5
Сырого протеина, г	2538,8	2538,8	2638,8
Переваримого протеина, г	1678,7	1678,7	1710,7
Сырого жира, г	518,5	518,5	538,6
Сырой клетчатки, г	3983,0	3983,0	4023,2
Крахмала, г	2476,8	2476,8	2159,2
Сахара, г	1502,8	1502,8	1508,8
Кальция, г	111,5	120,5	126,5
Фосфора, г	60,8	60,9	68,9
Магния, г	32,2	32,2	32,2
Калия, г	290,3	290,3	290,3
Серы, г	35,4	35,4	35,4
Железа, мг	2408,6	2408,6	2408,6
Меди, мг	75,7	75,7	75,7
Цинка, мг	259,7	259,7	259,7
Марганца, мг	929,1	929,1	929,1
Кобальта, мг	9,6	9,6	9,6
Йода, мг	4,2	4,2	4,2
Каротина, мг	2230,7	2230,7	2230,7
Витамина D, тыс. МЕ	14,05	14,05	15,05
Витамина E, мг	1938,3	1938,3	1938,3

В состав комбикорма-концентрата входило: ячмень – 25,2%, пшеница – 20%, шрот соевый (с содержанием сырого протеина 45,0%) – 20,0%, кукуруза – 10,0%, рожь – 10,0%, дрожжи кормовые (с количеством сырого протеина 34,0%) – 4,9%, монокальцийфосфат – 1,61%, мел кормовой – 1,29%, соль поваренная – 1,0%, премикс П-60-3 – 1,0%, дополнительно введено витамина А – 25 тыс. МЕ, витамина Е – 20 мг и витамина D – 2,5 тыс. МЕ. По энергетической питательности рационы кормления во всех трех группах были сбалансированы, но в третьей опытной группе, где заменяли 2 кг дерти пшеничной на такое же количество комбикорма-концентрата, количество сырого протеина поступало на 1,9% больше, чем в первой и второй группах за счет высокобелковых кормов.

Во второй и третьей опытных групп лактирующих коров поступление кальция и фосфора было выше за счет скармливания мергеля и в третьей группе, где скармливали вместо двух килограммов дерти пшеничной 2 кг комбикорма-концентрата, в состав которого входит монокальций фосфат. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества во второй опытной группе была 10,8 и в третьей 10,9 МДж. Эти данные свидетельствуют о том, что в период опыта поступление обменной энергии практически было одинаковым и соответствовало общепринятым нормам. Основным показателем, позволяющим оценить полноценность кормления лактирующих коров и качественный состав рациона, является их молочная продуктивность. Сведения об изменении молочной продуктивности лактирующих коров в опыте приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Молочная продуктивность дойных коров и некоторые качественные показатели молока за период опыта (n=12)

Показатель	Группа		
	I - контрольная	II - опытная	III - опытная
Среднесуточный удой, кг	21,0	23,5	26,0
Удой за опыт в расчете на 1 голову, кг	1890	2115	2340
Получено молока по группе, ц	22,68	25,38	28,08
Массовая доля жира, %	3,5	3,8	3,9
Массовая доля белка, %	3,0	3,1	3,2
СОМО, %	8,1	8,3	8,4
Плотность, кг/м ³	1027,9	1027,9	1028,6
Кислотность, °Т	15,98	15,98	15,31

В результате скормливания в рационах лактирующих коров минеральной подкормки мергеля и комбикорма-концентрата в замен пшеничной дерти среднесуточный удой в опытных группах был больше на 11,9 и на 23,8%, заметно увеличилась массовая доля жира, во второй опытной группе на 0,3 и на 0,4% в третьей, что связано с наиболее интенсивным извлечением питательных веществ из кормов рациона и действие их на синтез жира и белка, что в конечном счете сказалось на сухо обезжиренном молочном остатке, массовая доля белка в группах оставалась в пределах 3,0-3,2%. По результатам научно-хозяйственного опыта дана экономическая оценка эффективности скормливания в составе энергонасыщенных рационов лактирующих коров мергеля и комбикорма-концентрата в замен дерти пшеничной. Данные расчетов экономической эффективности приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Экономические показатели производства молока с использованием в рационах коров мергеля и комбикорма-концентрата (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа		
	I - контрольная	II - опытная	III - опытная
Количество животных в группе, гол.	12	12	12
Надоено молока за период опыта, кг	1890,0	2115,0	2340,0
Стоимость кормов, съеденных за период опыта, руб.	4230,0	4240,8	5441,4
Стоимость 1 кг мергеля, руб.	-	4,0	-
Стоимость 1 кг комбикорма-концентрата, руб.	-	-	11,14
Заработная плата оператору, руб.	7996,00	8946,45	9898,20
Затраты на электроэнергию, горючие смазочные материалы, руб.	6512	6615	6750
Ветеринарное обслуживание животных, руб.	1180	1180	1180
Всего затрат, руб.	19918,00	20982,25	23269,60
Цена реализации 1 кг молока, руб.	12,5	12,5	12,5
Получено денежной выручки от реализации молока, руб.	23625,0	26437,5	29250,0
Прибыль от реализации молока, руб.	3707,0	5455,25	5980,4
Уровень рентабельности, %	18,60	25,99	25,70

Анализ данной таблицы показывает, что себестоимость продукции была выше в опытных группах. Во второй опытной группе, где к основной части рациона лактирующих коров добавляли мергель в количестве 3,0% на 5,3%, и в третьей, где заменяли дерть пшеничную на комбикорм-концентрат на 16,8% в сравнении с контролем. Следует отметить, что производство молока в летний период при детализированном нормированном кормлении дойных коров рентабельно. Так уровень рентабельности во второй опытной группе составил на 7,39 и в третьей на 7,1% выше, чем в контрольной группе. Заметим, что в третьей опытной группе уровень рентабельности равен практически такому же значению, как и во второй группе, хотя получено больше продукции, но денежные затраты были больше за счет высокой стоимости комбикорма-концентрата.

Выводы. Скормливание в составе энергонасыщенных рационов лактирующих коров минеральной добавки мергеля и частичной замены дерти пшеничной на комбикорм-концентрат в количестве 1,5 кг в сутки на голову положительно сказалось на увеличении суточного удоя и не повлияло отрицательно на качественные показатели молока.

Библиографический список

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. М.: Россельхозакадемия, 2003. 456 с.
2. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: монография / Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Е.А. Махаев, А.С. Аникин, Н.Г. Первов, Н.И. Стрекозов, А.Т. Мысик, В.М. Дуборезов, М.Г. Чабаев, Ю.П. Фомичев, И.В. Гусев; под ред. Р.В. Некрасова, А.В. Головина, Е.А. Махаева. М.: Амирит, 2018. 290 с.
3. Палкин Г.Г. Современные системы кормления коров: что предпочтительнее // Сельскохозяйственный вестник. 2001. № 10. С. 14-15.
4. Кальницкий Б.Д., Харитонов Е.В., Калашник В.И. Особенности минерального питания высокопродуктивных коров // Зоотехния. 1988. № 4. С. 41-44.
5. Гамко Л.Н., Лемеш Е.А. Переваримость питательных веществ у дойных коров при скармливании в рационах мергеля // Зоотехния. 2012. № 5. С. 9-10.
6. Гамко Л.Н., Семусева Н.А. Комплексная минеральная добавка в рационе высокопродуктивных коров // Аграрная наука. 2016. № 11. С. 16-17.
7. Биологические основы кормления животных и птицы: учебное пособие / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко, Г.Г. Нуриев. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. 252 с.
8. Самохина А.А., Гамко Л.Н. Влияние природной минеральной добавки на переваримость питательных веществ у лактирующих коров // Аграрная наука. 2018. № 3. С. 37-38.
9. Технология производства и переработки животноводческой продукции: учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / И.В. Малявко, В.А. Малявко, Л.Н. Гамко, С.И. Шепелев, В.А. Стрельцов. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 417 с.
10. Малявко И.В., Гамко Л.Н. Основы научных исследований в животноводстве: учебное пособие. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1998. 127 с.

References

1. *Normy i raciony kormleniya sel'skhozoyajstvennyh zhivotnyh: spravochnoe posobie. 3-e izd. pererab. i dop. / pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisinina, V.V. Shcheglova, N.I. Klejmenova. M.: Rossel'hozakademiya, 2003. 456 s.*
2. *Normy potrebnostej molochnogo skota i svinej v pitatel'nyh veshchestvah: monografiya / R.V. Nekrasov, A.V. Golovin, E.A. Mahaev, A.S. Anikin, N.G. Pervov, N.I. Strekozov, A.T. Mysik, V.M. Duborezov, M.G. Chabaev, Yu.P. Fomichev, I.V. Gusev; pod red. R.V. Nekrasova, A.V. Golovina, E.A. Mahaeva. M.: Amirit, 2018. 290 s.*
3. *Palkin G.G. Sovremennye sistemy kormleniya korov: chto predpochtitel'nee // Sel'skhozoyajstvennyj vestnik. 2001. № 10. S. 14-15.*
4. *Kal'nickij B.D., Haritonov E.V., Kalashnik V.I. Osobennosti mineral'nogo pitaniya vysokoproduktivnyh korov // Zootekhniya. 1988. № 4. S. 41-44.*
5. *Gamko L.N., Lemesh E.A. Perevarimost' pitatel'nyh veshchestv u dojnyh korov pri skarmlivanii v racionah mergelya // Zootekhniya. 2012. № 5. S. 9-10.*
6. *Gamko L.N., Semuseva N.A. Kompleksnaya mineral'naya dobavka v racione vysokoproduktivnyh korov // Agrarnaya nauka. 2016. № 11. S. 16-17.*
7. *Biologicheskie osnovy kormleniya zhivotnyh i pticy: uchebnoe posobie / L.N. Gamko, V.E. Podol'nikov, I.V. Malyavko, G.G. Nuriev. Bryansk: Izd-vo Bryanskij GAU, 2015. 252 s.*
8. *Samohina A.A., Gamko L.N. Vliyanie prirodnoj mineral'noj dobavki na perevarimost' pitatel'nyh veshchestv u laktiruyushchih korov // Agrarnaya nauka. 2018. № 3. S. 37-38.*
9. *Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki zhivotnovodcheskoj produkcii: uchebnoe posobie. 2-e izd., pererab. i dop. / I.V. Malyavko, V.A. Malyavko, L.N. Gamko, S.I. Shepelev, V.A. Strel'cov. Bryansk: Izd-vo Bryanskaya GSKHA, 2010. 417 s.*
10. *Malyavko I.V., Gamko L.N. Osnovy nauchnyh issledovanij v zhivotnovodstve: uchebnoe posobie. Bryansk: Izd-vo Bryanskaya GSKHA, 1998. 127 s.*

ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ ВНЕОРГАНИЧЕСКИХ СИМПАТИЧЕСКИХ НЕРВНЫХ ГАНГЛИИВ ЛЕГКИХ СВИНЬИ

Age Morphology of Extraorganic Sympathetic Nervous Ganglia of Pig Lungs

Минченко В.Н., к.б.н., доцент
Minchenko V.N.

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Исследовались легочные внеорганные ганглии как коллектор симпатических ветвей: топография, форма, размеры и масса с учетом возраста и степени локомоции. Результаты нашего исследования показали, что левый нервный узел (ЛНУ) расположен на боковой поверхности дуги аорты у краниального края непарной вены на уровне 5-6 грудного позвонка. Правый нервный узел (ПНУ) находится на боковой (правой) поверхности трахеи у каудального края реберно-шейной артерии на уровне 3-4 грудного позвонка. Оба узла являются постоянным образованием. Наиболее изменчива форма правого нервного узла как у контрольных, так и у экспериментальных животных. Установлено, что во все возрастные периоды постнатального онтогенеза масса правого симпатического ганглия больше массы левого. Показано влияние дозированного принудительного движения (ДПД) на неоднозначное изменение этих параметров у животных разных возрастов. У свиней пользовавшихся активным моционом масса каждого узла больше по сравнению с контрольными животными. Длина, ширина и толщина ПНУ в возрастном аспекте увеличивается соответственно в 2,9, 2,5 и 2,0 раза. Длина ПНУ увеличивается равномерно от периода новорожденности до годовалого возраста. Эта величина в опыте выше, чем в контроле, у 180-, 240- и 365-суточных животных. Ширина ПНУ увеличивается до 180-суточного возраста, к годовалому возрасту она уменьшается. Этот показатель в опыте выше, чем в контроле, у 120- и 365-суточных животных. Толщина ПНУ изменяется с возрастом неравномерно и у животных получавших ДПД она выше, чем у интактных особей. Длина, ширина и толщина ЛНУ у животных с традиционным методом содержания с возрастом увеличивается неравномерно. Отмечается снижение этих показателей у 180-суточных животных. Движение животных привело к увеличению длины; ширины и толщины ЛНУ по всем возрастным группам эксперимента. Локомоция оказывает большее влияние на морфометрические показатели ЛНУ, чем ПНУ.

Abstract. *Pulmonary extraorganic ganglia as a collector of sympathetic branches were studied: topography, shape, size and weight, taking into account the age and degree of locomotion. The results of the study have showed that the left neuroganglion (LNG) is located on the lateral surface of the aortic arch at the cranial edge of the unpaired vein at the level of 5-6 thoracic vertebrae. The right neuroganglion (RNG) is on the right lateral surface of the trachea at the caudal edge of the costal cervical artery at the level of 3-4 thoracic vertebrae. Both neuroganglia are permanent. The form of the right neuroganglion in both control and experimental animals appears the most variable. It is found that in all age periods of postnatal ontogenesis, the mass of the right sympathetic ganglion is higher than the mass of the left one. The effect of dosed forced movement (DFM) on the ambiguous change of these parameters in animals of different ages is shown. The pigs, used to take active exercises, have got the larger mass of each ganglion as compared to the control animals. The length, width and thickness of RNG in the age aspect increases by 2.9, 2.5 and 2.0 times, respectively. The length of the RNG goes up evenly from the newborn period to one-year age. This value in the experiment is higher than in the control group of 180-, 240- and 365-day-old animals. The width of RNG grows up to the 180-day age, and falls by the one-year age. This index in the experiment is higher than in the control group of 120- and 365-day-old animals. The thickness of RNG varies unevenly with age, and the animals having received DFM have got it higher than intact ones. The length, width and thickness of LNG of the animals with the traditional method of keeping increase unevenly depending on the age. There is a decrease in these indicators in 180-day-old animals. The movement of animals led to an increase in length, width and thickness of the LNG for all age groups of the experiment. Locomotion has a greater effect on the morphometric indicators of LNG than of RNG.*

Ключевые слова: свиньи, легкие, симпатические нервные ганглии, дозированное движение.

Key words: *pigs, lungs, sympathetic nerve ganglia, dosed movement.*

Введение. В результате domestikации свиней и индустриализации отрасли животноводства появились экологические факторы содержания и кормления, вызывающие стрессы. Наиболее распространенным видом экстремального воздействия является гиподинамия, имеющая место в свиноводстве с различной формой собственности. Гиподинамия не позволяет достаточно полно использовать генетический потенциал животных, ведет к изменению их поведения, снижению резистентности и адаптационных возможностей, обмена веществ, продуктивности и качества мясо-сальной продукции [6].

Выяснению видовых и возрастных особенностей строения и развития вегетативного отдела нервной системы посвящено значительное число работ как отечественных, так и зарубежных исследователей [1-5,7,8,10-13]. Однако, несмотря на все имеющиеся достижения в литературе до сих пор наименее изученными симпатические ганглии легких а также их варианты строения и реакция на антропогенные факторы.

Целью настоящего исследования являлось изучение анатомопографических особенностей строения правого и левого, симпатического нервных ганглиев легких свиней в возрастном аспекте станкового содержания и при применении дозированного движения.

Материалами наших исследований служили 60 сердечно-легочных комплексов от 60 клинически здоровых датированных самок свиней крупной белой породы восьми возрастных групп постнатального онтогенеза, с этапа новорожденности и включая особей годовалого возраста. При подборе возрастных групп учитывались критические периоды их жизни, которые характеризуются морфологическими, функциональными и метаболическими изменениями [9]. В 60-суточном возрасте животных (отъем) были сформированы по принципу аналогов две группы (контрольная и опытная) по изучению влияния гиподинамии (ГД) и дозированного принудительного движения (ДПД) на строение экстраорганных нервов легких. Условия кормления и содержания особей обеих групп было одинаковым и соответствовали зоотехническим требованиям. Свиньям опытной группы ежедневно утром и вечером за 30-40 минут до кормления предоставлялся активный моцион в виде ДПД в специально построенном для этих целей манеже. Скорость животных зависела от возраста и колебалась от двух до трех километров в час. Умерщвление животных производилось на убойной площадке фермы.

Путем обычного тонкого препарирования изучали топографию, форму, размеры и массу с учетом возраста и степени локомоции.

Результаты нашего исследования показали, что левый нервный узел (ЛНУ) расположен на боковой поверхности дуги аорты у краниального края непарной вены на уровне 5-6 грудного позвонка. Правый нервный узел (ПНУ) находится на боковой (правой) поверхности трахеи у каудального края реберношейной артерии на уровне 3-4 грудного позвонка. Оба узла являются постоянным образованием.

Он может состоять из двух симметричных нервных узелков. ЛНУ реже разделяется на два узла (рис. 1 а,б, 2 а,б).

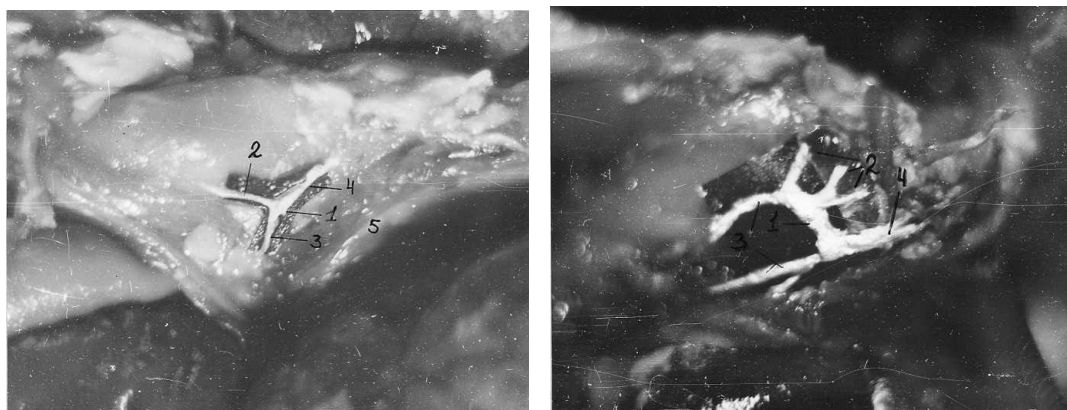


Рис. 1. Различная форма легочных предпозвоночных узлов левого симпатического ствола свиньи 60- (а) и 120-суточного (б) возрастов. Фото с препаратов. 1- нервный узел, 2- симпатическая ветвь от звездчатого узла., 3- легочно-сердечные ветви, 4- ветвь к аорте, 5- левая непарная вена

У контрольных животных ПНУ и ЛНУ имели грушевидную (37%), дискообразную (32%), треугольную (21%) и сигарообразную (5%) формы. У опытных животных как для ПНУ, так и для ЛНУ характерны следующие формы: грушевидная - 35% случаев, треугольная - 16%, сигарообразная - 16%, выпуклого прямоугольника - 10% и дискообразная - 5%. Следовательно, у опытных животных чаще встречаются грушевидная и выпуклого прямоугольника формы узлов. Наиболее изменчива форма правого нервного узла как у контрольных, так и у экспериментальных животных.

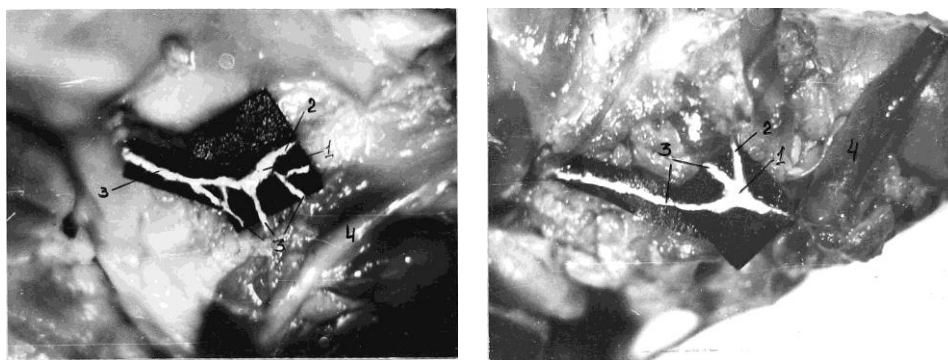


Рис. 2. Различная форма легочных предпозвоночных узлов правого симпатического ствола свиной 60- (а) и 120- (б) суточного возрастов. Фото с препаратов. 1- нервный узел, 2- симпатические ветви от вертебральных ганглиев, 3- легочно-сердечные ветви, 4- реберно-шейная артерия

Длина, ширина и толщина ПНУ в возрастном аспекте увеличивается соответственно в 2,9, 2,5 и 2,0 раза. Длина ПНУ, как видно из анализа таблицы 1, увеличивается равномерно от периода новорожденности до годовалого возраста. Эта величина в опыте выше, чем в контроле, у 180-, 240- и 365-суточных животных. Ширина ПНУ увеличивается до 180-суточного возраста, к годовалому возрасту она уменьшается. Этот показатель в опыте выше, чем в контроле, у 120- и 365-суточных животных. Толщина ПНУ изменяется с возрастом неравномерно и у животных получавших ДПД она выше, чем у интактных особей.

Таблица 1 - Размеры правого нервного узла, мм

Возраст, сутки	Длина		Ширина		Толщина	
	М±м	CV	М±м	CV	М±м	CV
2	2,1±0,1	0,2±0,1	1,1±0,1	0,1±0,05	1,2±0,2	0,4±0,2
20	2,7±0,2	0,3±0,1	1,1±0,1	0,2±0,1	1,3±0,2	0,3±0,1
40	3,3±0,1	0,2±0,1	1,6±0,3	0,6±0,2	1,6±0,3	0,5±0,2
60	3,6±0,3	0,6±0,2	2,0±0,2	0,3±0,1	1,7±0,3	0,6±0,2
120	5,0±0,6	1,0±0,5	2,2±0,2	0,3±0,1	1,5±0,3	0,5±0,2
180	5,3±0,7	1,0±0,5	2,8±0,2	0,3±0,1	1,8±0,2	0,3±0,1
240	5,3±0,3	0,6±0,2	2,7±0,3	0,6±0,2	1,5±0,3	0,5±0,2
365	6,0±0,3	0,5±0,2	2,3±0,2	0,3±0,1	1,3±0,3	0,6±0,2
Опыт						
120	4,2±0,4	0,8±0,3	2,5±0,3	0,5±0,2	1,8±0,2	0,3±0,1
180	6,8±0,9	1,6±0,6	2,5±0,3	0,5±0,2	1,8±0,2	0,3±0,1
240	5,8±0,2	0,3±0,1	2,2±0,2	0,3±0,1	2,0±0,6	1,0±0,4
365	6,8±0,2	0,3±0,1	2,5±0,3	0,5±0,2	1,6±0,3	0,6±0,2

Длина, ширина и толщина ЛНУ у животных с традиционным методом содержания с возрастом увеличивается неравномерно (табл. 2).

Таблица 2 - Размеры левого нервного узла, мм

Возраст, сутки	Длина		Ширина		Толщина	
	М±м	CV	М±м	CV	М±м	CV
2	1,6±0,3	0,6±0,2	1,2±0,2	0,3±0,1	0,8±0,2	0,3±0,1
20	1,5±0,6	1,0±0,4	1,2±0,2	0,3±0,1	1,1±0,1	0,2±0,1
40	2,3±0,1	0,3±0,1	1,7±0,2	0,3±0,1	1,4±0,2	0,3±0,1
60	3,6±0,3	0,6±0,2	1,7±0,3	0,6±0,2	1,6±0,2	0,4±0,2
120	3,5±0,5	0,9±0,3	2,5±0,5	0,9±0,3	1,6±0,3	0,6±0,2
180	3,0±0,4	0,8±0,3	1,8±0,2	0,3±0,1	1,3±0,3	0,6±0,2
240	5,6±0,9	1,5±0,6	2,7±0,7	1,0±0,5	1,8±0,2	0,3±0,1
365	5,0±0,3	0,5±0,2	3,8±0,2	0,3±0,1	2,2±0,6	1,0±0,4
Опыт						
120	4,0±0,3	0,6±0,2	2,7±0,3	0,6±0,2	2,2±0,2	0,3±0,1
180	5,2±0,6	1,0±0,4	2,5±0,3	0,5±0,2	2,0±0,2	0,4±0,2
240	6,7±2,1	3,7±1,5	3,0±1,0	1,7±0,7	2,2±0,2	0,3±0,1
365	5,2±0,6	1,0±0,4	4,2±0,2	0,3±0,1	2,3±0,3	0,6±0,2

Отмечается снижение этих показателей у 180- суточных животных. Движение животных привело к увеличению длины; ширины и толщины ЛНУ по всем возрастным группам эксперимента.

Локомоция оказывает большее влияние на морфометрические показатели ЛНУ, чем ПНУ.

Масса обоих нервных узлов увеличивается в течение постнатального онтогенеза неравномерно. Так, масса ПНУ к 120- суточному возрасту увеличивается в 12,8 раз, к 180- суточному возрасту она уменьшается в 1,9 раза. К 240- суточному возрасту она снова увеличивается в 1,6 раза, а у годовалых животных в 8,0 раз по сравнению с новорожденными (табл. 3).

Масса ЛНУ от периода новорожденности до двухмесячного возраста увеличивается в 8,7 раза. К шестимесячному возрасту она снижается в 1,8 раза, к годовалому возрасту увеличивается в 10,9 раза. Во все возрастные периоды постнатального онтогенеза, кроме двухмесячных и годовалых животных, масса ПНУ больше массы ЛНУ.

Таблица 3 - Масса легочных нервных узлов с учетом возраста и степени локомоции свиней, мг

Возраст, сутки	Станковое содержание		СС -активный моцион	
	правый узел	левый узел	правый узел	левый узел
2	2,5±0,3	2,3±0,3	-	-
20	6,3±0,3	3,0±0,6	-	-
40	10,0±0,8	8,0±0,6	-	-
60	16,3±0,9	20,0±0,8	-	-
120	32,0±3,6	19,0±1,2	41,0±1,5	29,0±0,6***
180	17,0±0,8	11,0±0,6	23,0±0,9**	25,0±0,6***
240	28,0±1,2	19,0±1,1	42,0±1,2***	38,0±1,2***
365	20,0±0,8	25,0±0,3	26,0±0,9**	30,0±0,9**

Примечание: ** - P < 0,01; *** - P < 0,001:

У свиней четырех возрастных групп, пользовавшихся активным моционом, масса каждого нервного узла достоверно больше по сравнению с контрольными животными (табл. 3). При этом, масса ПНУ у четырех месячных особей увеличивается в 1,2, ЛНУ - в 1,5 раза, у шестимесячных соответственно в 1,3 и 2,3, у восьмимесячных - 1,5 и 2,0 и у годовалых 1,3 и 1,2 раза по сравнению с контрольными животными.

Выводы. Топографии и форме симпатических легочных внеорганных ганглиев правой и левой сторон во все возрастные периоды и при различной степени движения присущи асимметрия, а также увеличение массы и линейных размеров. Локомоция животных приводит к увеличению массы обоих ганглиев.

Библиографический список

1. Возрастные изменения ганглиев автономной нервной системы у собак / Н.Г. Симанова, С.Н. Хохлова, Т.Г. Скрипник, А.Н. Фасухудинова, Е.Н. Исаева // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути решения: материалы III Международной научно-практической конференции. Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. С. 168-172.
2. Гирфанова Ф.Г. Анатомо-топографическая характеристика вагосимпатического ствола у некоторых видов пушных зверей клеточного содержания // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2012. Т. 212. С. 26-29.
3. Жеребцов Н.А. Некоторые закономерности постнатального морфогенеза нервной системы домашних млекопитающих и птиц // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: материалы Международной научно-практической конференции. Ульяновск, 2003. С. 13.
4. Закономерности постнатального морфогенеза нервной системы домашних животных / Н.Г. Симанова, С.Н. Хохлова, Н.П. Перфильева, А.Н. Фасухудинова, А.А. Степочкин, С.Г. Писалева // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы V Международной научно-практической конференции. Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. С. 146-154.
5. Закономерности морфогенеза нервной системы домашних животных в постнатальном онтогенезе: монография / Н.Г. Симанова, С.Н. Хохлова, Н.П. Перфильева, Т.Г. Скрипник, А.Н. Фасухудинова. Ульяновск, 2015. 237 с.
6. Иванюк В.П., Бобкова Г.Н., Коварда А.И. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов

убоя свиней при болезнях незаразной этиологии в условиях ООО МК «Тамошь» // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 3 (73). С. 30-35.

7. Минченко В.Н. Возрастные особенности макро-микроанатомии трахеи и легких свиньи домашней при различных условиях содержания: автореф. дис. ... канд. биол. наук: (16.00.02). Саранск, 1996. 24 с.

8. Симанова Н.Г., Хохлова С.Н. Возрастные особенности нервной системы домашних животных в постнатальный период морфогенеза // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2 (46). С. 180-184.

9. Тельцов Л.П., Романова Т.А., Шашанов И.Р. Роль учения о критических фазах развития животных для практики животноводства // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: материалы научно-практической конференции. Ульяновск, 2003. Т. 1. С. 14-15.

10. Ткачев А.А. Предпозвоночные узлы грудного отдела симпатического нерва свиньи // Пути повышения продуктивности животноводства: сборник научных трудов. Горки, 1970. Т. 73. С. 200-205.

11. Ткачев А.А. О нервах легких свиньи // Изв. АН БССР. Серия биол. наук. 1969. № 2. С. 89-92.

12. Evans H.E. Miller's Anatomy of the dog // Philadelphia – Tokyo: W.B. Saunders Co., 1993. P. 783-787.

13. Neuropeptides in the human superior cervical ganglion / J. Baffi, T. Gorka, F. Slowik et al. // Brain Res, 1992. Vol. 570. № 1-2. P. 272-278.

References

1. *Vozrastnye izmeneniya gangliov avtonomnoj nervnoj sistemy u sobak / N.G. Simanova, S.N. Khokhlova, T.G. Skripnik, A.N. Fasakhutdinova, E.N. Isaeva // Agrarnaya nauka i obrazovanie na sovremennom etape razvitiya: opyt, problemy i puti resheniya: materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferenczii, Ul`yanovsk: Ul`yanovskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyajstvennaya akademiya, 2011. S. 168-172.*

2. *Girfanova F.G. Anatomico-topograficheskaya kharakteristika vagosimpaticheskogo stvola u nekotorykh vidov pushnykh zverey kletchnogo sodержaniya // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj medicziny im. N.E. Baumana. 2012. T. 212. S. 26-29.*

3. *Zherebczov N.A. Nekotorye zakonomernosti postnatal'nogo morfogeneza nervnoj sistemy domashnikh mlekopitayushhikh i pticz // Aktual'nye problemy veterinarnoj medicziny: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferenczii. Ul`yanovsk, 2003. S. 13.*

4. *Zakonomernosti postnatal'nogo morfogeneza nervnoj sistemy domashnikh zhivotnykh // N.G. Simanova, S.N. Khokhlova, N.P. Perfil`eva, A.N. Fasakhutdinova, A.A. Stepochkin, S.G. Pisaleva // Agrarnaya nauka i obrazovanie na sovremennom etape razvitiya: opyt, problemy i puti ikh resheniya: materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferenczii. Ul`yanovsk: Ul`yanovskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyajstvennaya akademiya, 2013. S. 146-154.*

5. *Zakonomernosti morfogeneza nervnoj sistemy domashnikh zhivotnykh v postnatal`nom ontogeneze: monografiya / N.G. Simanova, S.N. KHokhlova, N.P. Perfil`eva, T.G. Skripnik, A.N. Fasakhutdinova. Ul`yanovsk, 2015. 237 s.*

6. *Ivanyuk V.P., Bobkova G.N. Kovarda A.I. Veterinarno-sanitarnaya e`kspertiza produktov uboya svinej pri boleznyakh nezaraznoj e`tiologii v usloviyakh ООО МК «Tamosh`» // Vestnik Bryanskoj GSKHA. 2019. № 3 (73). S. 30-35.*

7. *Minchenko V.N. Vozrastnye osobennosti makro-mikroanatomii trakhei i legkikh svin`i domashnej pri razlichnykh usloviyakh sodержaniya: avtoref. na soisk. uchenoj step. kand. biol. nauk: (16.00.02). Saransk, 1996. 24 s.*

8. *Simanova N.G., Khokhlova S.N. Vozrastnye osobennosti nervnoj sistemy domashnikh zhivotnykh v postnatal`nyj period morfogeneza // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 2 (46). S. 180-184.*

9. *Teł`czov L.P., Romanova T.A., SHashanov I.R. Rol` ucheniya o kriticheskikh fazakh razvitiya zhivotnykh dlya praktiki zhivotnovodstva // Aktual'nye problemy veterinarnoj medicziny: materialy nauchno-prakticheskoy konferenczii. Ul`yanovsk, 2003. T. 1. S. 14-15.*

10. *Tkachev A.A. Predpozvonochnye uzly grudnogo otdela simpaticeskogo nerva svin`i // Puti povysheniya produktivnosti zhivotnovodstva: sbornik nauchnykh trudov. Gorki, 1970. T. 73. S. 200-205.*

11. *Tkachev A.A. O nervakh legkikh svin`i // Izv. AN BSSR. Ser. biol. nauk. 1969. № 2. S. 89-92.*

12. *Evans H.E. Miller's Anatomy of the dog // Philadelphia – Tokyo: W.B. Saunders Co., 1993. P. 783-787.*

13. *Neuropeptides in the human superior cervical ganglion / J. Baffi, T. Gorka, F. Slowik et al. // Brain Res, 1992. Vol. 570. № 1-2. P. 272-278.*

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ
ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРЕПАРАТА «ИППОСОРБ»**
Physiological Indicators of Sport Horses at Feeding of the Preparation "Ipposorb"

Яковлева С.Е., д.б.н., профессор, **Черненко В.В.**, к.вет.н., доцент
Бовкун Г.Ф., к.вет.н., доцент, **Шепелев С.И.**, к.с.-х.н., доцент, **Черненко Ю.Н.**, к.б.н.
Yakovleva S.E., Chernenok V.V., Bovkun G.F., Shepelev S.I., Chernenok Yu.N.

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Важную роль в лечебно-профилактических мероприятиях играет терапия, направленная на повышение защитных сил и стимуляцию восстановительных процессов в организме. Новым препаратом в кормлении лошадей является «Иппосорб». Данный препарат производитель рекомендует использовать для абсорбции токсинов, нормализации микрофлоры кишечника и повышении иммунитета лошадей. В условиях конно-спортивной школы Брянского ГАУ проведено обследование спортивных лошадей, а также изучение микробного числа воздуха конюшни и исследование смывов слизистой носа животных. При обследовании лошадей установлен высокий процент заболеваемости органов дыхательной системы, электрокардиографические признаки снижения функциональной способности сердца, некоторые гематологические изменения. В местах содержания лошадей с признаками ринита установлена повышенная обсемененность воздуха микрофлорой. Применение кормовой добавки «Иппосорб» в дозе 50 г на 500 кг живой массы в течение 30 дней оказало положительное влияние на гематологические показатели лошадей. Отмечалось понижение концентрации гемоглобина на 9,9% и среднего содержания гемоглобина в 1 эритроците на 7,4%, в результате чего последний показатель достиг физиологической нормы, снижение процента эозинофилов и моноцитов в крови опытных животных. Установлено повышение переносимости лошадьми физических нагрузок, что подтверждалось сокращением времени нормализации пульса до 7–10 минут в сравнении с исходными данными. При анализе ЭКГ у лошадей опытной группы, отмечалось снижение интервала Q-T на 8–14% и увеличение диастолического периода, амплитуда зубца R увеличилась на 10–18%, что свидетельствует об улучшении сократительной функции миокарда.

Abstract. *The therapy aimed at increasing the protective forces and stimulation of recovery processes in the body plays an important role in therapeutic and preventive measures. «Ipposorb» is a new preparation in feeding horses. The manufacturer recommends using this preparation to absorb toxins, normalize the intestinal microflora and increase the immunity of horses. In the conditions of the equestrian school of the Bryansk State Agrarian University, an examination of sports horses as well as a study of the air microbial number in the stables and of the swabs of the nasal mucosa of animals were carried out. When examining horses, a high percentage of respiratory system morbidity, electrocardiographic signs of a decrease in the functional ability of the heart, and some hematological changes were established. The increased airborne contamination of the microflora was established in the stables of the horses with signs of rhinitis. The use of the feed additive «Ipposorb» in the dose of 50 g per 500 kg of liveweight for 30 days had a positive effect on the hematological parameters of the horses. A decrease in the hemoglobin concentration by 9.9% and the average hemoglobin content per an erythrocyte by 7.4% was noted. Due to it the latter indicator reached the physiological norm. Besides, there was a decrease in the percentage of eosinophils and monocytes in the blood of the experimental animals. An increase in the horses tolerance of physical load was established, which was confirmed by a reduction in the pulse normalization time to 7-10 minutes in comparison with the initial data. When analyzing the electrocardiograms of the horses of the experimental group, a decrease in the Q-T interval by 8-14% and an increase in the diastolic period were noted, the amplitude of the R wave increased by 10-18%, thus indicating an improvement in the contractile function of the myocardium.*

Ключевые слова: лошади, кормовая добавка, «Иппосорб», кровь, электрокардиография.
Keywords: horses, feed additive, "Ipposorb", blood, electrocardiography.

Введение. На сегодняшний день перед специалистами коневодства и конного спорта остро стоит проблема быстрого износа организма лошадей в результате истощения его физиологических возможностей [2]. При этом резко возрастает угроза развития патологических процессов в виде заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной системы, при которых нарушаются процессы газообме-

на и доставки кислорода, что в свою очередь приводит к развитию гипоксии [3,6,11]. Респираторные болезни занимают ведущее место в патологии спортивных лошадей. В литературе мало сведений о взаимосвязи респираторных болезней лошадей с обсемененностью воздушной среды патогенными биологическими агентами [5,7]. Тогда как снижение их пороговой численности является необходимым условием научной организации ветеринарно-санитарных мероприятий на животноводческих фермах [1,2].

Вместе с тем, важную роль в лечебно-профилактических мероприятиях играет терапия, направленная на повышение защитных сил и стимуляцию восстановительных процессов в организме [6]. Поэтому, в настоящее время, широко внедряются биологически активные добавки, способные мобилизовать функциональные возможности организма и адаптировать животных к тяжелым физическим нагрузкам [4,5,7].

В последние годы на российском рынке появился новый препарат «Иппосорб», полученный на основе молочной сыворотки СГОЛ 1-40, который предлагается использовать в кормлении лошадей для абсорбции токсинов, нормализации микрофлоры кишечника и повышении иммунитета животных.

Материалы и методы. В весенний период в рамках диспансеризации лошадей учебно-спортивной конюшни БГАУ было проведено клиническое обследование лошадей. При этом был установлен высокий процент (42%) заболеваемости органов дыхательной системы [8,9]. В структуре респираторных болезней лошадей у 100% больных отмечались признаки ринита, у 18% животных был диагностирован трахеит, у 22% – хронический бронхит. Причем лошади с признаками заболевания респираторных органов содержались преимущественно в одном отделении.

С целью установления этиологического фактора возникновения данной патологии, а также оценки степени функциональных расстройств были проведены изучение микробного числа воздуха, исследование смывов слизистой носа животных, гематологические исследования, исследование функциональной способности сердечно-сосудистой системы методом функциональных проб и электрокардиографии.

Посевы воздуха делали на среду МАФАНМ и среду Сабуро, смывы слизистой носа – на среду Чапека и кровяной агар. Выросшие колонии идентифицировали по культуральным и морфологическим свойствам.

Чувствительность выделенной микрофлоры к дезинфектантам йоду однохлористому и эоциду определяли методом серийных разведений.

Исследование крови проводили на гематологическом анализаторе Abacusjuniorvet 5.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы лошадей определяли пробой с 10-ти минутной нагрузкой по Домрачеву.

Электрокардиографическое обследование проводили с помощью электрокардиографа «Полиспектр-8/В» в трех стандартных и трех усиленных отведениях от конечностей.

При анализе электрокардиограммы определяли частоту сердечных сокращений; характер сердечного ритма и наличие аритмии; направление электрической оси сердца (ЭОС); систолический показатель желудочков (СПЖ); форму и продолжительность зубцов и интервалов ЭКГ [8,11].

В качестве патогенетической терапии респираторного синдрома у лошадей использовали функциональную кормовую добавку «Иппосорб». Препарат скармливали индивидуально с кормом в дозе 0,1 г на 1 кг в течение 1 месяца.

Рационы кормления спортивных лошадей по питательным веществам были сбалансированы и соответствовали рекомендованным нормам кормления. Во время проведения опыта животным не применяли препараты для лечения.

«Иппосорб» является комбинированным препаратом, который сочетает в себе свойства сорбента, пробиотика и кормовой добавки, содержащей оптимальный уровень аминокислот, является важным источником витаминов и минералов [10,12]. Входящий в состав препарата диоксид кремния выводит из организма аллергены, микробные и грибковые токсины [10]. В период интенсивной физической нагрузки способствует коррекции метаболических нарушений.

Зоотехнические показатели аппетит, упитанность и состояние шерстного покрова оценивали комиссионно с участием тренера, спортсменов и заведующего учебной спортивной конюшней.

Работоспособность лошадей оценивали по активности, желанию двигаться и поведению лошади во время прохождения тренировок.

Результаты и их обсуждение. Спектр микрофлоры после количественного и качественного мониторинга воздуха спортивной конюшни Брянского ГАУ в весенний период был представлен: *Staphylococcus saprophyticus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus fu-*

migatus, Penicilliumglaucum. При определении чувствительности выделенной микрофлоры к дезинфектантам установлено, что растворы 0,5%-ной концентрации йода однохлористого и эоцида подавляли рост Staphylococcusaprophyticus, Bacillusubtilis. Рост грибов Aspergillusparasiticus, Aspergillusfumigatus подавляла 1%-ная концентрация испытуемых дезинфектантов.

Среднестатистический показатель микробного числа воздуха конюшни составлял 28250 ± 7600 КОЕ/м³, что соответствует нормативным значениям. В то же время в местах содержания лошадей с признаками ринита загрязненность воздуха достигала 74218 КОЕ/м³. Средний показатель количества грибов в воздухе конюшни составлял 1236 ± 500 КОЕ/м³. Наибольшее количество спор было в точках посева, характеризующихся повышенной влажностью.

После проведения дезинфекции 5%-ным раствором йода однохлористого количество микрофлоры достоверно снижалось ($P \leq 0,01$), а КОЕ/м³ грибовоставалось неизменным.

Исследования крови лошадей были проведены дважды: до и после скармливания кормовой добавки. Контролем служили клинически здоровые животные. Результаты исследований приведены в таблице 1.

При анализе результатов гематологических исследований, проведенных до начала опыта, установлено, что количество гемоглобина и среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците у лошадей опытной и контрольной групп превышают физиологическую норму. Причем в опытной группе эти показатели превышают контроль на 9,1 и 2,6% соответственно. Это можно объяснить интенсивным тренингом спортивных лошадей и гипоксией на почве респираторных патологий в опытной группе. Количество эритроцитов в опытной группе существенно не отличалось от контрольной и находилось в пределах физиологической нормы.

Таблица 1 - Показатели крови у лошадей, n=5

Показатель	Норма	1 исследование		2 исследование	
		Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,0-9,0	7,78±0,23	7,76±0,46	7,74±0,17	7,53±0,31
Гемоглобин, г/л	80-140	143,9±5,03	157,0±11,1	146,4±7,64	141,4±5,41
Гематокрит, %	35-45	34,62±1,10	32,47±2,26	34,43±1,2	32,79±1,32
Среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците, пг	12,3-19,7	19,76±0,40	20,28±0,61	18,88±0,74	18,78±0,3
Тромбоциты, $10^9/л$	100-400	96,8±6,14	88,4±14,04	98,2±31,12	105,8±27,28
Лейкоциты, $10^9/л$	7,0-12,0	8,92±0,59	9,87±0,76	8,92±0,91	10,89±0,96
Нейтрофилы, %	48-69	58,66±2,33	63,24±3,28	61,54±2,13	67,22±2,58
Эозинофилы, %	2-6	2,74±0,62	6,56±1,09	3,16±0,64	2,94±0,5
Моноциты, %	2-4	2,76±1,27	5,06±1,83	3,1±1,39	3,38±1,11
Лимфоциты, %	25-44	30,22±2,9	31,0±4,22	29,0±3,46	26,06±3,29
Базофилы, %	0-1	0,26±0,07	0,52±0,14	0,20±0,05	0,18±0,06

При гематологических исследованиях до начала опыта также были обнаружены изменения в структуре показателей белой крови. Так, у животных опытной группы была обнаружена эозинофилия, что может указывать на аллергический характер ринита у больных лошадей. Результат исследования животных этой группы на паразитарные заболевания был отрицательный.

Моноцитоз у лошадей с поражением органов дыхания указывает на благоприятное течение воспалительного процесса.

Применение кормовой добавки «Иппосорб» оказало положительное влияние на гематологические показатели лошадей опытной группы. По результатам второго исследования крови, проведенного сразу после скармливания препарата, мы видим понижение концентрации гемоглобина на 9,9 % и среднего содержания гемоглобина в 1 эритроците на 7,4 %, в результате чего последний показатель достиг физиологической нормы. При анализе лейкограммы крови, мы видим снижение процента эозинофилов и моноцитов в крови опытных животных до физиологических показателей.

В начале опыта при анализе электрической активности миокарда у некоторых лошадей как опытной, так и контрольной групп, были выявлены признаки снижения функциональной способности сердца. В частности систолический показатель желудочков у 3 лошадей опытной группы и 2 лошадей контрольной превышал допустимые показатели нормы, а восстановление пульса до исходных показателей после 10 минутной прогонки рысью, наблюдалось через 10-16 мин. Кроме того, у этих животных было отмечено снижение амплитуды зубца R желудочкового комплекса.

После скармливания кормовой добавки «Иппосорб» отмечалась положительная динамика пока-

зателей ЭКГ. Так, у лошадей опытной группы, отмечалось снижение интервала Q-T на 8–14% и увеличение диастолического периода, относительно данных, полученных в начале опыта. Амплитуда зубца R увеличилась на 10–18%, что свидетельствует об улучшении сократительной функции миокарда.

Использование кормовой добавки «Иппосорб» способствовало повышению переносимости лошадьми физических нагрузок, что подтверждалось сокращением времени нормализации пульса до 7–10 минут в сравнении с исходными данными.

В процессе проведенного опыта можно отметить, что по визуальным наблюдениям у лошадей получавших «Иппосорб», состояние волосяного покрова улучшилось, он стал более блестящим по сравнению с лошадьми в контрольной группе. Также отмечено улучшение состояния копытного рога.

Комиссией было установлено, что спортивные лошади опытной группы более спокойно переносили тренировочную нагрузку, активнее двигались и преодолевали препятствия, более адекватно воспринимали требования, предъявляемые спортсменами.

Таким образом, скармливание лошадям кормовой добавки «Иппосорб» способствует нормализации функционального состояния сердца и увеличения работоспособности спортивных лошадей.

Заключение. Главной причиной развития заболеваний слизистой носа у лошадей при содержании их в закрытых помещениях является наличие в воздушной среде патогенных биологических агентов. Скармливание функциональной кормовой добавки «Иппосорб» в дозе 50 г на 500 кг живой массы лошади в течение 30 дней способствует устранению признаков аллергического ринита и нормализации клинико-гематологических показателей. Исследования показали целесообразность применения кормовой добавки в период интенсивной физической нагрузки с целью улучшения метаболических процессов в миокарде и нормализации функционального состояния сердца.

Библиографический список

1. Бовкун Г.Ф., Овсенко Ю.В., Малявко И.В., Яковлева С.Е. Видовая и количественная характеристика грибов аспергилл слизистых верхних дыхательных путей при хронических респираторных заболеваниях у лошадей // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2 (60). С. 65-69.
2. Ващекин Е.П., Гринин А.С., Ермалаев А.С., Малявко И.В. Эколого-физиологические методы/ В книге: Омнигенная экология. Т.2, гл.1. - Брянск, изд-во Брянской ГСХА, 1996. - с. 9-37.
3. Коленчукова О.А., Смирнова С.В., Лазарева А.М. Особенности микробиоценоза слизистой оболочки носа при атопическом и полипозном риносинуситах// Микробиология. 2017. № 1. С. 67-73.
4. Концепция развития животноводства Брянской области / Н. М. Белоус, В. Е. Ториков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3-1. – С. 59-63.
5. Малявко И.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Биологические основы производства, переработки, хранения и стандартизации продукции животноводства/ Учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических специальностей с грифом Минсельхозпрода РФ. - Брянск, изд-во БГСХА, 2000. – 229 с.
6. Малявко И.В., Малявко В.А. Значение кормовой базы в повышении продуктивности коров/ Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства», 1-2 октября 2013 года. - Брянск: изд-во ФГБОУ ВПО БГСХА, 2013. - с.185-189.
7. Малявко И.В., Малявко В.А., Гамко Л.Н., Шепелев С.И., Стрельцов В.А. Технология производства и переработки животноводческой продукции/ Учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических и технологических специальностей: 2-е изд. перераб. и доп. с грифом Минсельхоза РФ. - Брянск: Изд-во БГСХА, 2010. - 417 с.
8. Черненко В.В., Симонов Ю.И. Электрокардиографическая диагностика болезней сердца лошадей // Коневодство и конный спорт. 2018. №1. С. 32-33.
9. Черненко В.В., Симонов Ю.И., Симонова Л.Н., Черненко Ю.Н. Клинические лабораторные исследования крови. Показатели в норме и при патологии: Учебно-методическое пособие / Брянск, 2016. (Издание 2-е, переработанное и дополненное)
10. Шепелев С.И., Яковлева С.Е. Эффективность применения пробиотика «Простор» при выращивании цыплят-бройлеров // В сборнике: Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почетного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Гамко Леонида Никифоровича. 2016. С. 112-116.
11. Шестакова А.Н. Электрическая активность сердца у спортивных лошадей в зависимости

от тренинга// Теоретические и практические вопросы ветеринарной медицины: материалы Всероссийской научно-практической конф. Киров, 2007. С. 132-134.

12. Яковлева С.Е., Кормановская Е.В. Применение ферментативно - пробиотического препарата «Ипполакт» в кормлении молодняка лошадей // В сборнике: Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почетного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Гамко Леонида Никифоровича. 2016. С. 116-119.

References

1. Bovkun G.F., Ovseenko Yu.V., Malyavko I.V., Yakovleva S.E. Vidovaya i kolichestvennaya karakteristika gribov aspergill slizistyh verhnih dyhatel'nyh putej pri hronicheskikh respiratornyh zabolevaniyah u loshadej // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2017. № 2 (60). S. 65-69

2. Vashchekin E.P., Grinin A.S., Ermalaev A.S., Malyavko I.V. Ekologo-fiziologicheskie metody/ V knige: Omnigennaya ekologiya. T.2, gl.1. - Bryansk, izd-vo Bryanskoj GSHA, 1996. - s.9-37.

3. Kolenchukova O.A., Smirnova S.V., Lazareva A.M. Osobennosti mikrobiocenoza slizistoj obolochki nosa pri atopicheskom i polipoznom rinosinitah// Mikrobiologiya. 2017. № 1. S. 67-73.

4. Konceptiya razvitiya zhivotnovodstva Bryanskoj oblasti / N. M. Belous, V. E. Torikov // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2015. – № 3-1. – S. 59-63.

5. Malyavko I.V., Gamko L.N., Shepelev S.I. Biologicheskie osnovy proizvodstva, pererabotki, hraneniya i standartizacii produkcii zhivotnovodstva/ Uchebnoe posobie dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij ekonomicheskikh special'nostej s grifom Minsel'hozproda RF. - Bryansk, izd-vo BGSHA, 2000. - 229s.

6. Malyavko I.V., Malyavko V.A. Znachenie kormovoj bazy v povyshenii produktivnosti korov/ Sbornik nauchnyh trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'nye problemy veterinarii i intensivnogo zhivotnovodstva», 1-2 oktyabrya 2013 goda. - Bryansk: izd-vo FGBOU VPO BGSHA, 2013. - s.185-189.

7. Malyavko I.V., Malyavko V.A., Gamko L.N., Shepelev S.I., Strel'cov V.A. Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki zhivotnovodcheskoj produkcii/ Uchebnoe posobie dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij ekonomicheskikh i tekhnologicheskikh special'nostej: 2-e izd. pererab. i dop. s grifom Minsel'hoza RF. - Bryansk: Izd-vo BGSHA, 2010. - 417 s.

8. Chernenok V.V., Simonov Yu.I. Elektrokardiograficheskaya diagnostika boleznej serdca loshadej // Konevodstvo i konnyj sport. 2018. №1. S. 32-33.

9. Chernenok V.V., Simonov Yu.I., Simonova L.N., Chernenok Yu.N. Klinicheskie laboratornye issledovaniya krovi. Pokazateli v norme i pri patologii: Uchebno-metodicheskoe posobie / Bryansk, 2016. (Iz-danie 2-e, pererabotannoe i dopolnennoe)

10. Shepelev S.I., Yakovleva S.E. Effektivnost' primeneniya probiotika «Prostor» pri vyrashchivanii cyplyat-brojlerov // V sbornike: Intensivnost' i konkurentosposobnost' otraslej zhivotnovodstva Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu so dnya rozhdeniya i 50-letiyu trudovoj deyatelnosti Zasluzhennogo deyatela nauki RF, Zasluzhennogo uchenogo Bryanskoj oblasti, Pochetnogo professora Bryanskogo GAU, doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora Gamko Leonida Nikiforovicha. 2016. S. 112-116.

11. Shestakova A.N. Elektricheskaya aktivnost' serdca u sportivnyh loshadej v zavisimosti ot treninga// Teoreticheskie i prakticheskie voprosy veterinarnoj mediciny: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konf. Киров, 2007. S.132-134.

12. Yakovleva S.E., Kormanovskaya E.V. Primenenie fermentativno-probioticheskogo preparata «Ippolakt» v kormlenii molodnyaka loshadej // V sbornike: Intensivnost' i konkurentosposobnost' otraslej zhivotnovodstva Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu so dnya rozhdeniya i 50-letiyu trudovoj deyatelnosti Zasluzhennogo deyatela nauki RF, Zasluzhennogo uchenogo Bryanskoj oblasti, Pochetnogo professora Bryanskogo GAU, doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora Gamko Leonida Nikiforovicha. 2016. S. 116-119.

**ПРИЧИНЫ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СОСТАВНЫХ ЛЕМЕХОВ ИМПОРТНОГО
ПРОИЗВОДСТВА И ИХ УПРОЧНЕНИЕ НАПЛАВОЧНЫМИ МЕТОДАМИ**
Reasons for the Limiting State of Imported Composite Ploughshares and their Reinforcement by Welding

Козарез И.В., к.т.н., **Антипин В.А., Карпухин В.А., Пилюгайцев А.В.,** магистранты
Kozarez I.V., Antipin V.A., Karpukhin V.A., Pilyugaytsev A.V.

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Как показывают результаты многочисленных работ, предельное состояние и ресурс остовов лемехов зарубежного производства регламентируется износом режущо-лезвийной части по ее ширине, что накладывает некоторые особенности при их восстановлении и упрочнении. Поэтому разработка технологий предупреждения и торможения образования подобного дефекта (технологии упрочнения) импортных деталей должна базироваться на специальных знаниях и подходах. В свою очередь применение известных способов повышения ресурса не всегда эффективно, так как они создавались применительно к цельнометаллическим лемехам отечественного производства. В связи с этим представленные материалы посвящены рассмотрению различных технологических вариантов упрочнения лемехов. Базируясь на особенностях износа составных импортных составных лемехов, кафедрой технического сервиса Брянского ГАУ разработан ряд технологий упрочнения этих деталей: упрочнение лезвийной части и области, определяющей предельное состояние лемеха путем рационального расположения наплавленных износостойкими электродами валиков, а также применением абразивостойкого полимерного композита; упрочнение лемеха, наплавкой твердыми сплавами в области наиболее вероятного износа. Применение предложенных технологий позволило повысить ресурс детали в 1,3-2,2 раза в сравнении с изделиями в состоянии поставки.

Abstract. As the results of numerous works show, the limiting state and life time of the frame of foreign-made ploughshares are regulated by the wear of the cutting-blade part along its width, thus imposing some features of the restoration and reinforcement. Therefore, the development of technologies for preventing and restraining the formation of such defects (reinforcement technology) of imported parts should be based on special knowledge and approaches. In turn, the use of known methods to increase the life time is not always effective, since they were designed for all-metal ploughshares of domestic production. In this regard the presented materials are devoted to consideration of various technological options of ploughshare strengthening. Based on the specific of the imported composite ploughshare wear, the Technical-Service Department of the Bryansk State Agrarian University has developed a number of technologies for strengthening these parts: reinforcing the blade part and the area that determines the limiting state of the ploughshare by efficient arrangement of the beads welded with wear-resistant electrodes, as well as the use of an abrasive-resistant polymer composite; reinforcing the ploughshare with hard alloys in the most likely wear area. The application of the offered technologies has resulted in the 1.3-2.2 times increase of a machine part life time in comparison with the delivered items.

Ключевые слова: предельное состояние, составные лемеха; упрочнение; наплавочные методы.
Key words: limiting state, composite ploughshares; reinforcement; welding.

Введение. Постановка задачи

По результатам, полученным многочисленными исследователями [1,2,3,4] показано, что предельное состояние и ресурс остовов лемехов зарубежного производства регламентируется износом режущо-лезвийной части по ее ширине. (Рассматриваются составные лемеха). При разработке технологий предупреждения и торможения образования подобного дефекта (технологии упрочнения) импортных деталей нужны определенные подходы, так как применение известных способов не всегда эффективно. Поэтому в представляемых материалах рассмотрены различные технологические варианты упрочнения лемехов и их особенности в соответствии с условиями эксплуатации.

Перспективные способы и технологии упрочнения лемехов импортного производства

Рассматриваемые ниже способы и технологии были созданы сотрудниками кафедры «Технический сервис» Брянского ГАУ. Работы по увеличению ресурса лемехов проводились с началом широкой экспансии импортной сельскохозяйственной техники на рынок РФ. Технологии могут распространяться на повышение служебных свойств любых зарубежных фирм производителей почвообрабатывающих орудий. (Например, «Лемкен», «Квернеланд групп», «Фогель и Ноот», «Бессон» и многие другие).

Для повышения ресурса лемеха, не выходя за рамки нормированного тягового сопротивления, авторами [5] предлагается конструкция остова у которой по всей длине детали поочередно наплавлены валики с шагом 15 мм относительно каждой стороны. Первый валик формируется на тыльной стороне лезвийной области. После его остывания наносится второй валик на наружной стороне, затем процесс повторяется. Упрочняющие валики располагаются на ширину части остова, которая лимитирует его работоспособное состояние (рисунок 1). Геометрические параметры валика: ширина – около 15 мм; высота не более 2 мм. Металл сформированного слоя должен иметь твердость 58-62 HRC и включения в структуре с HRA 80-84.

Полевые сравнительные испытания лемехов заводского исполнения и предлагаемых показали повышение ресурса последних в 1,5 ... 1,7 раза. В качестве электродного материала при наплавке использовалась самозащитная порошковая проволока компании «Castolin Eutactic» марки TeroMates AN 4660 на основе высокохромистого чугуна с присутствием ниобия, обеспечивающая твердость сформированного металла около 59 HRC и наличие в структуре карбидов с HRA80-84.

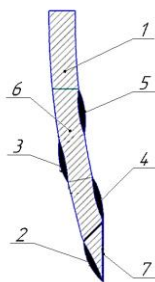


Рисунок 1 - Предлагаемая конструкция лемеха
(1- остов; 2,3 – валики на тыльной стороне; 4,5 на наружной;
6 - область определяющая работоспособное состояние лемеха
(обозначена горизонтальной утолщенной линией); 7 - лезвийная часть

Из открытых источников информации известен лемех, имеющий несущую и режущую область соединенные друг с другом сварным швом. Режущую часть выполнена из стали большей твердости чем несущая. Для повышения служебных свойств, лемеха в том числе и ресурса, на режущей области с тыльной стороны сформирована полоса износостойкого материала твердостью 58-62 HRC [6]. Данную технологию можно использовать и при восстановлении.

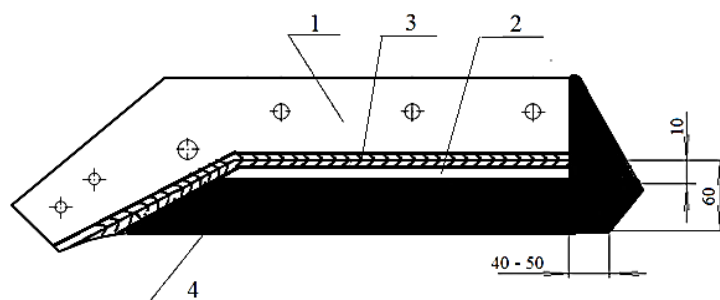


Рисунок 2 –Лемех с компенсирующим упрочненным элементом
(1 – спинка лемеха; 2 – компенсирующая пластина; 3 – сварочный шов;
4 – упрочненная наплавкой тыльная сторона)

Для увеличения ресурса в предложен составной плужный лемех, изготовленный путем приваривания к остову термоупрочненной до 50HRC компенсирующей пластины с наплавленной подрезающей областью с ее тыльной стороны сплавом твердостью 58-62HRC на всю длину и по всей ширине (рисунок 2).

В работе [9] предложена конструкция лемеха (рисунок 3) с наплавкой с двух сторон лезвийной части абразивостойких слоев, твердость которых находится в пределах 58 ... 62HRC с наличием в структуре комплексных карбидов. Такая конструкция позволит существенно увеличить ресурс и снизить вероятность трещинообразования и коробления при сохранении агротехнических условий вспашки.

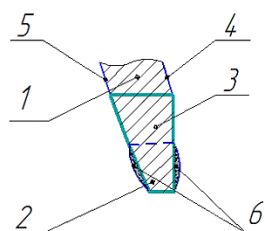


Рисунок 3 – Сечение подрезающей области
(1 – подрезающая часть; 2 – область наплавки; 3 – лезвийная часть;
4,5 – наружная и тыльная сторона соответственно; 6 – упрочняющие валики)

Применение высокоскоростной техники при пахоте повысило интенсивность изнашивания лемехов [8]. Поэтому специалистами в данной области был предложен ряд методов и конструкций этих деталей в определенной мере увеличивающих стойкость к абразивному изнашиванию [9]. Однако им присущ ряд недостатков, не позволяющих в полной мере реализовать возможности детали по повышению ресурса и сопротивляемости абразивному изнашиванию, поэтому авторы [10] разработали собственную конструкцию лемеха.

Она представляет собой пластину со значительным радиусом кривизны на тыльной стороне лезвийной области которой, по всей ширине и длине наплавлено абразивостойкое покрытие, высотой относительно поверхности 2 мм и глубоким проплавлением. На рабочей поверхности подрезающей части по её границам сформированы валики шириной 15-20 мм такими же свойствами и условиями наплавки, что и для лезвия. Пространство рабочей поверхности, расположенное между валиками, заполняется клеополимерным дисперснонаполненным композитом с высокой сопротивляемостью абразивному воздействию, состоящему из эпоксидной матрицы (50%) и гравийной крошки твердостью не менее 7 – ми единиц по шкале Мооса и дисперсностью 1-2 мм. Применение подобной конструкции остова позволит значительно повысить ресурс лемеха, обеспечить низкую склонность к образованию трещин и коробления, при этом не выходя за рамки нормированного тягового сопротивления.

Полевые сравнительные испытания лемехов, предлагаемой конструкции показали повышение ресурса в 1,8 ... 2,2 раза.

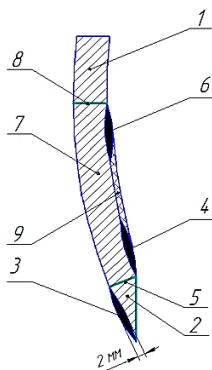


Рисунок 4 – Поперечное сечение конструкции
(1 – остов; 2 – заглубляющая часть; 3, 4, 6 – упрочняющие валики;
5 – верхняя граница заглубляющей части; 7 – подрезающая область;
8 – верхняя граница подрезающей области; 9 – клеополимерный абразивостойкий композит)

Общим недостатком составных лемехов является образование лучевидного износа на остове, который проходит от спинки лемеха до лезвийной части и прилегает к области крепления долота. Такой износ имеет опережающий характер в сравнении с износом лезвия, а также износами других участков и является причиной наступления предельного состояния составных лемехов значительно ограничивая их ресурс. Во избежании вышеотмеченного недостатка предложена конструкция остова лемеха с наплавленным в районе, примыкающем к месту крепления долота металлом твердостью 58 – 62 HRC с наличием в структуре карбидов и карбоборидов, шириной равной максимальной ширине лучевидного износа с увеличением на 10 мм и толщиной 3 – 5 мм (рисунок 5) [11].

Использование такой конструкции позволило увеличить ресурс детали на 30 – 35% при вспашке супесчаных почв.

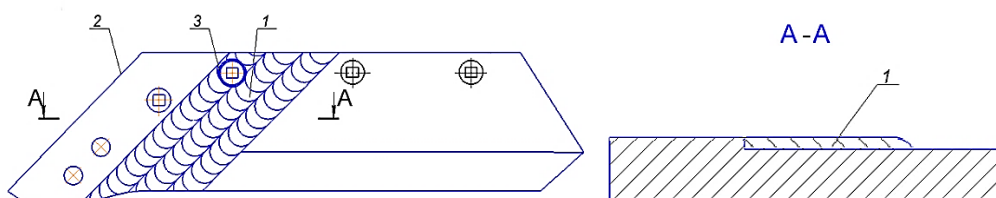


Рисунок 5 – Конструкция остова с предупреждением образования лучевидного износа
(1 – наплавленный износостойкий сплав; 2 – полевой обрез;
3 – обваренное по периметру крепежное отверстие)

Выводы

1. Разработаны технологии упрочнения лезвийной части и области, определяющей предельное состояние лемеха путем рационального расположения наплавленных износостойкими электродами валиков, а также применением абразивостойкого полимерного композита.
2. Предложена конструкция лемеха, у которого предусмотрена наплавка твердыми сплавами в области наиболее вероятного износа.
3. Предлагаемые мероприятия позволили повысить ресурс детали в 1,3-2,2 раза в сравнении с изделиями в состоянии поставки.

Библиографический список

1. Феськов С.А., Федукова О.В. Компьютерные технологии при оценке линейных износов // Бюллетень научных работ Брянского филиала МИИТ. 2012. № 2 (2). С. 34-37.
2. Тюрева А.А. Повышение долговечности плужных лемехов наплавочным армированием в условиях песчаных и супесчаных почв: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2008. 18 с.
3. Паршикова Л.А., Киселева Л.С. Особенности оценки твердости носка лемеха, восстановленного привариванием компенсирующего элемента // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 3-1. С. 55-59.
4. Михальченков А.М., Дьяченко А.В., Синяя Н.В. Обеспечение ресурса плужных лемехов повышением абразивной износостойкости их режущо-лезвийной части // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2019. № 2. С. 39-42.
5. Технология повышения ресурса остова составного плужного лемеха путем оптимизации расположения упрочняющего покрытия / А.М. Михальченков, А.М. Гринь, А.А. Гуцан, С.В. Уралов // Упрочняющие технологии и покрытия. 2019. № 3 (171). С. 103–105.
6. Способ упрочняющего восстановления плужного лемеха: пат. 2544214 Рос. Федерация / Михальченков М.А., Якушенко Н.А. // Бюл. 2015. № 7.
7. Булычёв В.В., Пономарёв А.И., Голубина С.А. Совершенствование технологий упрочняющей наплавки деталей плугов на основе применения вибродуговых процессов // Тракторы и сельхозмашины. 2010. № 4. С. 54-56.
8. Титов Н.В., Коломейченко А.В., Виноградов В.В. Анализ перспективных способов упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин // Техника и оборудование для села. 2013. № 10. С. 33-36.

References

1. Feskov S.A., Fedukova O.V. Computer technology in the assessment of linear wear // Bulletin of Scientific Works of the Bryansk Branch of MIIT. 2012. № 2 (2). Pp. 34-37.
2. Tyureva A.A. Increasing the durability of plowshares by reinforcing in the conditions of sandy and sandy loamy soils: abstract. dis. ... cand. tech. sciences. M., 2008. 18 p.
3. Parshikova L.A., Kiseleva L.S. Peculiarities of assessing the hardness of a ploughshare point reinforced by welding the compensating element // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. 2015. № 3-1. Pp. 55-59.
4. Mikhchalchenkov A.M., Dyachenko A.V., Sinaya N.V. Providing a life time of plowshares by increasing the abrasive wear resistance of their cutting-blade part // Remont, Vosstanovlenie, Modernizatsiya (Repair, Reconditioning, Modernization). 2019. № 2. Pp. 39-42.
5. Technology for increasing the life of a composite plowshare frame by optimizing the location of the reinforcing coating / A.M. Mikhchalchenkov, A.M. Grin, A.A. Gutsan, S.V. Uralov // Reinforcing technologies and coatings. 2019. № 3 (171). Pp. 103 - 105.
6. A method of strengthening recovery of a plowshare: Russian patent 2544214 / Mikhchalchenkov M.A., Yakushenko N.A. // Bull. 2015. № 7.

7. Bulychev V.V., Ponomarev A.I., Golubina S.A. *Improving the technology of hardening surfacing of plow parts based on the use of vibratory arc processes // Tractors and agricultural machines. 2010. № 4. P. 54-56.*

8. Titov N.V., Kolomeychenko A.V., Vinogradov V.V. *Analysis of promising methods of hardening the working bodies of tillage machines // Machinery and Equipment for Rural Area. 2013. № 10. P. 33-36.*

УДК 631.312.021.3

**ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА СТАНДАРТНЫХ ЦЕЛЬНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ
ПЛУЖНЫХ ЛЕМЕХОВ ВНЕСЕНИЕМ КОНСТРУКТИВНЫХ
И МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**
*Improving the Life-Time of Standard All-Metal Plowshares by Introducing Constructive
and Material Changes*

Антипин В.А., Карпукhin В.А., Пилюгайцев А.В., магистранты
Antipin V.A., Karpukhin V.A., Pilyugaitsev A.V.

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Несмотря на то, что широкая экспансия в отечественное сельское хозяйство зарубежной техники, в том числе и плугов, имеющих составные лемеха, в определенной мере снизила выпуск цельнометаллических лемехов, они остаются достаточно распространенными. В тоже время невысокий ресурс и значительная рыночная цена приводят к необходимости разработки способов повышения качественных характеристик этих деталей. Значительные результаты в повышении служебных параметров цельнометаллических плужных лемехов достигнуты сотрудниками кафедры технического сервиса Брянского ГАУ. Однако, до сих пор не использованы возможности конструкторских изменений и материаловедческих методов, направленных на повышения показателей надежности. Исследования сотрудников кафедры в области материаловедения позволили применить методы этой науки, выражающиеся в термоупрочнении долотообразной области цельнометаллических лемехов, а также использовании для наплавки твердых сплавов на наиболее изнашиваемые участки детали, что обеспечило увеличение ресурса в 1,3–2,0 раза. Наряду с этим за счет внесения конструктивных изменений в виде нанесения валиков перпендикулярно полевому обрезу лемеха на локальных участках обеспечивается увеличение наработки до предельного состояния 1,3–1,8 раза. Особо следует отметить, что применение разработанных технологий не требует использования дорогостоящих материалов и высокой квалификации исполнителей.

Abstract. *Despite the wide expansion of foreign equipment, including plows with composite plowshares in domestic agriculture, to a certain extent, reduced the production of all-metal plowshares, they remain quite common. At the same time, low life-time and a significant market price lead to develop ways of improving the quality characteristics of these parts. Significant results in enhancing the service parameters of all-metal plowshares are achieved by the researchers of the Department of Technical Service of the Bryansk State Agrarian University. However, the possibilities of constructive changes and material science methods aimed at improving reliability have not been used yet. The research of the department staff in the field of material science has allowed to apply the methods of this science, implying the thermal reinforcement of chisel-shaped surface of all-metal plowshares, as well as, the usage of hard alloys for welding on the most worn-out sections of the part, thus increasing life-time by 1.3–2.0 times. Besides, putting weld beads perpendicular to the plowshare cutter in local sections as a kind of the structural changes results in an increase in operating time up to the limit state by 1.3-1.8 times. It should be noted that the application of the developed technologies does not require the use of expensive materials and highly qualified performers.*

Ключевые слова: лемех, специфика износа, упрочнение, увеличение ресурса, износостойкость, интенсивность изнашивания.

Keywords: *plowshare, wear specifics, reinforcement; life time improve, wear resistance, wear rate.*

Введение. Постановка цели

Широкое использование плугов импортного производства, оснащенных составными лемехами, хотя и снизило выпуск отечественных цельнометаллических, но их применение все еще остается достаточно распространенным [1,2,3]. Это связано с рядом положительных сторон: отработанность и простота технологии изготовления, дешевизна производства, приспособленность к почвенным усло-

виям в различных регионах РФ [4]. Между тем, малый ресурс (например, при вспашке супесчаных почв в весенний период наработка до предельного состояния не превышает трех гектар) и сравнительно высокая рыночная цена (до 500 рублей за единицу) вызывают необходимость в разработке способов повышения эксплуатационных возможностей таких деталей. Определенных результатов в этом направлении достигли сотрудники кафедры технического сервиса Брянского ГАУ [5,6,7]. Однако, имеющиеся потенциальные возможности цельнометаллических лемехов по повышению их долговечности до конца не исчерпаны. Так, не раскрыты возможности конструкторских изменений, а также имеет место определенный запас по повышению показателей надежности материаловедческими методами. Поэтому целью работы является повышение ресурса цельнометаллических плужных лемехов внесением конструктивных и материаловедческих изменений.

Раскрытие цели

Приводимые ниже способы увеличения ресурса цельнометаллических плужных лемехов основаны на предупреждении и торможении таких наиболее распространенных дефектов, как лучевидный износ и затупление заглабляющей части носка [8].

В работе [9] предложен штамповарной лемех 1, у которого долотообразная часть 2 изготавливается из стальной полосы, термоупрочняется на твердость 50-58HRC и крепится к остову путем приваривания 3 (рисунок 1). Лемех такой конструкции обеспечивает определенное повышение абразивной стойкости в сравнении с серийно выпускаемыми. В то же время, данное технологическое решение не может создать условия для существенного прироста ресурса в силу достаточно быстрого износа заглабляющей области носка. Указанный авторами [9] диапазон твердости в 50-58HRC слишком велик, что затрудняет выбор параметров режима термоупрочнения. Более того, превышение твердости стальных изделий, эксплуатирующихся в абразивной среде, за пределы 52-54HRC не приводит к увеличению их износостойкости.

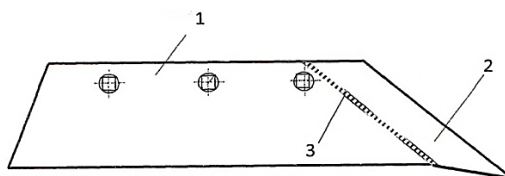


Рисунок 1 – Штамповарной лемех с термоупрочненным долотом

Указанных недостатков лишена конструкция лемеха, состоящая из двух скрепленных сваркой элементов – остова и долотообразной части (носка) [10] (рисунок 2). Остов изготавливается путем штамповки из сталей с содержанием углерода 0,50-0,60% и имеет упрочненное наплавленным слоем сормаита лезвие твердостью не менее 40HRC. Долото представляет собой стальную пластину, изготовленную из рессорно-пружинных низколегированных сталей с содержанием углерода 0,55-0,65% и термоупрочненную на твердость 52-54HRC у которой заглабляющая часть наплавлена твердым абразивостойким карбидообразующим сплавом, обеспечивающим твердость покрытия 58-62HRC, на ширину 50 мм с тыльной стороны. Полевые испытания показали, что ресурс лемеха такой конструкции превышает ресурс серийных деталей отечественного производства в 2-2,5 раза, а лемехов конструкции аналога и прототипа в 1,5-1,8 раза.

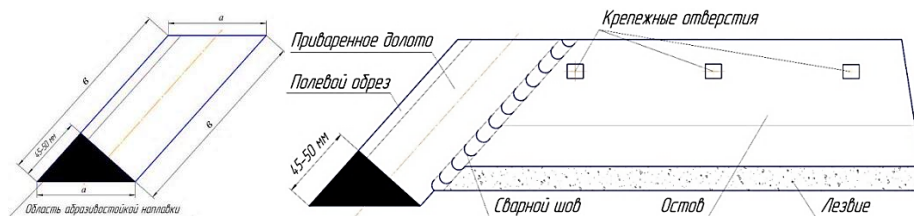


Рисунок 2 – Штамповарной лемех с упрочненной заглабляющей частью

С целью повышения стойкости цельнометаллического лемеха к образованию и препятствию развития лучевидного износа на рабочей поверхности (толщиной 14 мм) его долотообразной части формируется слой металла повышенной стойкости к абразивному изнашиванию толщиной 3-4 мм. Таким образом данный участок представляет собой биметаллическую систему, где верхняя часть твердостью HRC58-60 выполняет функцию рабочей поверхности противостоящей образованию и развитию лучевидного износа, а нижняя изготовлена совместно с остовом и служит основой для формирования абразивно-стойкого слоя (рисунок 3) [9]. Применение данной технологии с наплавкой слоя электродом Т – 590 позволило увеличить абразивную износостойкость носовой части детали в 1,5 – 1,8 раза.

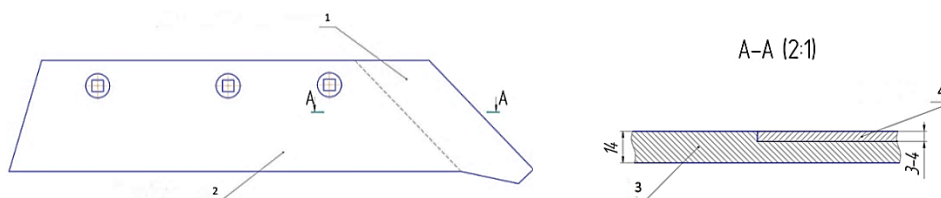


Рисунок 3 – Лемех с биметаллическим долотом

(1- долотообразная часть; 2- остов; 3- металлическое основание; 4- верхний абразивностойкий слой)

По мнению [10] абразивную износостойкость носка лемеха можно существенно увеличить, если на рабочую поверхность лемеха состоящего из остова и приваренного к нему долота повышенной твердости наплавляются валики эллипсообразной формы твердостью 58-62 HRC с шагом 25 – 30 мм и охватывающие ожидаемую зону износа (рисунок 4). Наряду с наличием высокой твердости противоабразивный эффект создается еще и за счет изменения траектории движения почвенной массы, обеспечивающей уменьшение пути контактирования абразивных частиц с рабочей поверхностью, а также их количество. При вспашке супесчаных почв в весенний период его ресурс составил 5-6 га, тогда как ресурс заводского не превысил 2 га.

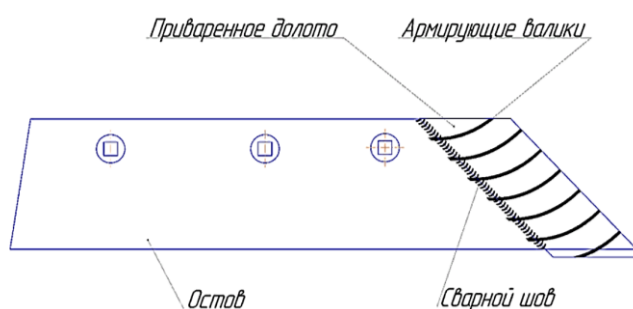


Рисунок 4 – Штампованной лемех с термоупрочненным и армированным долотом

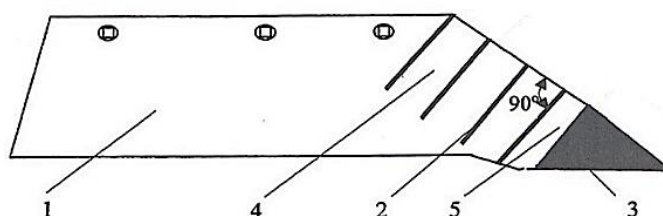


Рисунок 5 - Лемех с армированным долотом и наплавленной заглабляющей частью
(1 – лемех; 2 – армирующий валик; 3 – область наплавки; 4 – носок; 5 – заглабляющая часть)

Для увеличения долговечности лемеха при эксплуатации на песчаных почвах с каменистыми включениями и изнашивающей способностью более 300 г/га в конструкцию серийной детали, в соответствии с патентом РФ №92826 вносятся следующие изменения: армирующие валики формируются в области вероятного лучевидного износа; на наружной поверхности заглабляющей части дополнительно наплавляется и термоупрочняется металл шириной не менее 100 мм. В результате таких конструктивных дополнений и изменений ресурс повышается примерно в 1,8-2 раза.

Выводы

1. Применение материаловедческих методов, выражающихся в термоупрочнении долотообразной области цельнометаллических лемехов, а также использование для наплавки твердых сплавов на наиболее изнашиваемые участки детали, что позволило увеличить ресурс в 1,3 – 2,0 раза.

2. За счет внесения конструктивных изменений в виде нанесения валиков перпендикулярно полевому обрезу лемеха на локальных участках обеспечивается увеличение наработки до предельного состояния 1,3-1,8 раза.

3. Применение разработанных технологий не требует использования дорогостоящих материалов и высокой квалификации исполнителей.

Библиографический список

1. Михальченков А.М., Комогорцев В.Ф., Тюрева А.А. Пути повышения износостойкости армированной поверхности лемеха // Тракторы и сельхозмашины. 2010. № 7. С. 35-37.
2. Леонова Н.В. Значение люпина в полевом кормопроизводстве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, и молодых ученых Брянской ГСХА. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011. С. 82-84.
3. Тюрева А.А., Козарез И.В., Дьяченко А.В. Твердость лемехов компании Vogel & Noot // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3 (55). С. 60-65.
4. Тюрева А.А. Повышение долговечности плужных лемехов наплавающим армированием в условиях песчаных и супесчаных почв: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2008. 18 с.
5. Технологическая эффективность наплавочного армирования носка плужного лемеха при вспашке тяжелых суглинистых почв / А.М. Михальченков, А.А. Тюрева, Н.Ю. Кожухова, Г.В. Орехова // Тракторы и сельхозмашины. 2015. № 12. С. 33-37.
6. Влияние конструкции лемеха и наплавочного армирования на твердость его носовой части / В.А. Денисов, Н.Ю. Кожухова, Г.В. Орехова, М.А. Михальченкова // Тракторы и сельхозмашины. 2016. № 7. С. 36-40.
7. Феськов С.А., Орехова Г.В., Дьяченко А.В. Износы стрелчатых лап и возможности использования компенсирующих элементов при их восстановлении // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. 2016. № 1 (15). С. 159-165.
8. Способы армирования лемехов для почв с различной изнашивающей способностью / А.М. Михальченков, С.И. Будко, И.В. Козарез, П.А. Паршиков // Тракторы и сельхозмашины. 2009. № 1. С. 46-49.
9. Лемех плуга для отвальной вспашки: пат. 92824 Рос. Федерация / Михальченков А.М., Паршикова Л.А.; опубл. 10.01.2010, Бюл. №10.
10. Штампованной плужный лемех повышенной стойкости к абразивному изнашиванию: пат. 2601211 Рос. Федерация / Михальченков А.М., Новиков А.А., Локтев А.А., Михальченкова М.А.; опубл. 26.02.2015.

References

1. *Mihal'chenkov A.M., Komogorcev V.F., Tyureva A.A. Puti povysheniya iznosostojkosti armirovannoj poverhnosti lemeha // Traktory i sel' hozmashiny. 2010. № 7. S. 35-37.*
2. *Leonova N.V. Znachenie lupina v polevom kormoproizvodstve // Agroekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK: materialy nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov, i molodyh uchenyh Bryanskoy GSXA. Bryansk: Izd-vo Bryanskaya GSXA, 2011. S. 82-84.*
3. *Tureva A.A., Kozarez I.V., D'yachenko A.V. Tverdost' lemehov kompanii Vogel & Noot // Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2016. № 3 (55). S. 60-65.*
4. *Tureva A.A. Povyshenie dolgovechnosti pluzhnyh lemehov naplavochnym armirovaniem v usloviyah peschanyh i supeschanyh pochv: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. M., 2008. 18 s.*
5. *Tehnologicheskaya effektivnost' naplavochnogo armirovaniya noska pluzhnogo lemeha pri vspashke tyazhelyh suglinistyh pochv / A.M. Mihal'chenkov, A.A. Tureva, N.U. Kozuhova, G.V. Orehova // Traktory i sel' hozmashiny. 2015. № 12. S. 33-37.*
6. *Vliyanie konstrukcii lemeha i naplavochnogo armirovaniya na tverdost' ego nosovoj chasti / V.A. Denisov, N.U. Kozuhova, G.V. Orehova, M.A. Mihal'chenkova // Traktory i sel' hozmashiny. 2016. № 7. S. 36-40.*
7. *Fes'kov S.A., Orehova G.V., D'yachenko A.V. Iznosy strel'chatyh lap i vozmozhnosti ispol'zovaniya kompensiruushhih elementov pri ih vosstanovlenii // Konstruirovaniye, ispol'zovaniye i nadezhnost' mashin sel'skohozyajstvennogo naznacheniya. 2016. № 1 (15). S. 159-165.*
8. *Sposoby armirovaniya lemehov dlya pochv s pazlichnoj iznashivaushhej sposobnost'yu / A.M. Mihal'chenkov, S.I. Budko, I.V. Kozarez, P.A. Parshikov // Traktory i sel' hozmashiny. 2009. № 1. S. 46-49.*
9. *Lemeh pluga dlya otval'noj vspashki: pat. 92824 Ros. Federaciya / Mihal'chenkov A.M., Parshikova L.A.; opubl. 10.01.2010, Bul. №10.*
10. *Shtamposvarnoj pluzhnyj lemech povyshennoj stojkosti k abrazivnomu iznashivaniyu: pat. 2601211 Ros. Federaciya / Mihal'chenkov A.M., Novikov A.A., Loktev A.A., Mihal'chenkova M.A.; opubl. 26.02.2015.*

ОЦЕНКА ГЛУБИНЫ ДРЕНАЖА НА ОСУШАЕМЫХ ТОРФЯНИКАХ С/Х НАЗНАЧЕНИЯ

Assessment of Drainage Depth of Reclaiming Peatlands for Agricultural Use

Дунаев А.И., доцент кафедры природообустройства и водопользования
Dunaev A.I.

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Освещается современное состояние вопроса по существующей проблеме, связанной с прогнозированием трансформации торфяной залежи и оценкой изменения глубины осушительной сети при интенсивной эксплуатации торфяника. Отражено одно из особых условий строительства гидромелиоративных систем с/х назначения на торфяниках - снижение глубины осушительной сети из-за уплотнения и осадки торфа вследствие его осушения. Рассмотрены вопросы оценки проектной глубины регулирующей осушительной сети, исполняемой в виде открытых осушителей или закрытых трубчатых дрен – на основе прогнозирования осадки торфяника. Излагается суть предлагаемого расчётного метода прогнозирования и оценки глубины дренажа – на основе учёта осадки поверхности торфяной залежи и дна дрен-осушителей. Приводятся: суть проработанной методики расчёта, её математическая основа, предварительные результаты и выводы исследований, а также возникшие новые проблемные вопросы. Рассмотрен пример использования предлагаемой методики на практике – конкретный пример расчёта проектной глубины закрытого трубчатого дренажа.

Abstract. *The article highlights the current state of the issue on the existing problem related to the prediction of the transformation of peat deposits and assessment of changes in the depth of the drainage network during intensive peat exploitation. A decrease in the depth of the drainage network because of the compaction and precipitation of peat due to its drainage is presented as one of the special conditions for the construction of agricultural irrigation systems on peatlands. The assessment of the planned depth of the regulating drainage network in the form of the open driers or closed tubular drains is considered by forecasting peatland settling. The proposed calculation method of forecasting and assessing the depth of drainage is set out taking into consideration the settling of the peat deposit surface and the bottom of drains-driers. The article presents the essence of the worked-out calculation method, its mathematical basis, preliminary results and research findings, as well as, new problematic issues. A specific example of calculating the planned depth of a closed tubular drainage is considered as an example of the practical use of the proposed method.*

Ключевые слова: осушаемый торфяник; исходная мощность торфа, наддренный слой торфа, осадка поверхности, осадка дна осушителей, расчётная глубина дренажа, снижение глубины дрен, строительная глубина дренажа.

Key words: *reclaimed peatland: initial peat capacity, peat superstructure, surface sediment, bottom sediment of dehumidifiers, estimated drainage depth, depth reduction of drains, construction drainage depth.*

Введение

При проведении гидромелиоративных мероприятий на торфяниках существенно изменяются водно-физические свойства торфа [1], [4] - из-за процессов его уплотнения и осадки вследствие осушения.

При проектировании мелиоративно-строительных мероприятий на торфяниках всегда решается проблемная задача по оценке строительной глубины осушительной сети, так как мощность торфяной залежи со временем будет снижаться в процессе осушения и интенсивной эксплуатации торфяника.

Актуальность данной проблемы увеличивается ещё за счёт того, что в настоящее время отсутствуют чёткие принципы и методики по определению глубины осушителей. Это касается всех видов литературы и литературных нормативно-технических источников [5], где данные вопросы не имеют достаточного отражения. А на практике преобладает подход приближённой оценки глубины осушительной сети – посредством увеличения требуемой глубины осушителей на 10...15% (от величины наддренной толщи торфа), исходя из осадки поверхности торфяника. Такой подход является весьма приближённым и не учитывает многие факторы, включая свойства и особенности конкретного мелиорируемого торфяника.

Материалы проводимых в последнее время исследований [8] и накопленный опыт многочисленных исследований последних десятилетий СССР и РФ [1]...[4] указывают на возможность использования расчётных методов по обоснованию и определению проектной глубины осушительной

сети, начиная от регулирующей сети – дренажа. Предлагаемая данная методика расчёта в своей основе использует прогнозирование величины осадки поверхности торфяника и дна осушителей – посредством использования существующих соотв. методик и расчётных формул [2], [3]. Эти формулы охватывают основные факторы и все виды торфяников, их можно считать достаточно приемлемыми для использования в практике мелиорации торфяных земель.

Методика исследований

Согласно проработанной данной методике, предлагается:

1. При проектировании дренажных систем на торфяниках обосновывать и оценивать два вида глубины дрен, а именно:

- **строительную глубину ($h_{np.}$)** - необходимую для проработки исполнительных чертежей (например, продольных профилей) и измеряемую для закрытых трубчатых дрен по дну траншеи;

- **расчётную глубину (h_p) (проектно-нормативную)** – требуемую по режиму использования земель (для закрытых трубчатых дрен – от оси трубы), которая будет использоваться для различных проектных обоснований и расчётов (например, для определения других параметров осушителей – междренних расстояний, длины дрен и пр.).

2. Оценивать глубину дрен расчётным методом – на основе прогноза осадки поверхности болота и дна осушителей по известной «классической» схеме [2] - (см. рис. 1).

Согласно расчётной схеме, изображённой на рис.1, величина снижения глубины осушительной сети будет равна:

$$\delta = h_{np.} - h = h_{II} - h_{Д}, м \quad (1)$$

где $h_{np.}$ – проектная (строительная), а соответственно и расчётная (h_p) глубины будут определяться по соотв. формулам, а именно:

$$h_{np.} = h_p + \delta = h_p + (h_{II} - h_{Д}), м \quad (2)$$

$$h = h_p - \delta = h_{np.} - (h_{II} - h_{Д}), м \quad (3)$$

В выше приведенных формулах: h_{II} – осадка поверхности торфяника, м; $h_{Д}$ – осадка дна (или трубы) осушителя, м.

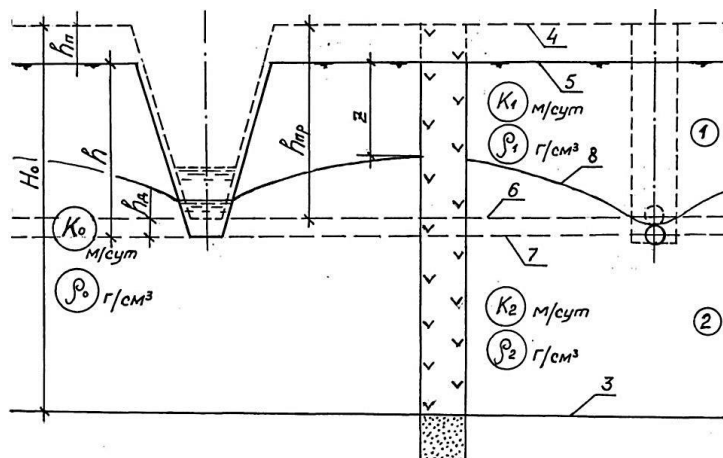


Рис. 1. Графическая иллюстрация снижения глубины открытого и закрытого дренажа на осушаемом торфянике

1 и 2 – соответственно наддренный и поддренный слои торфа; **3** – подошва торфяной залежи; **4 и 5** – соответственно поверхность болота до и после осушения; **6 и 7** – соответственно уровни дна осушительной сети до и после осушения; **8** – расчётное положение депрессионной кривой

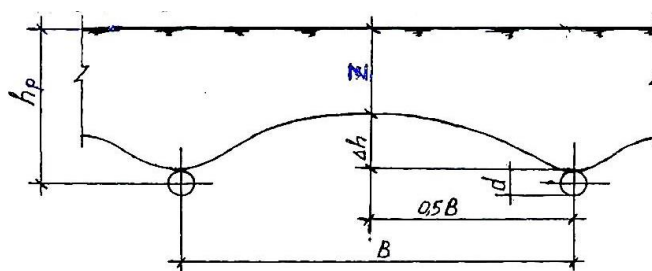


Рис. 2 Расчётная схема к определению проектно-нормативной глубины укладки закрытых дрен

Исходя из проектного режима осушения, требуемая (расчётная) глубина дрены-осушителя – на примере трубчатого дренажа - (см. рис. 2), определяется по формуле [6]:

$$h_p = z + \Delta h + 0,5 \cdot d, м \quad (4)$$

где Z – норма осушения, м; Δh – падение депрессионной кривой от середины междренья до дрены, м; d – наружный диаметр дренажной трубы, м.

Величина осадки дна осушителей может определяться:
-через известную величину (h_{II}) по соотв. формуле [5]:

$$h_{Д} = h_{II} \cdot \sqrt{1 - \frac{h_x}{H_0}}, м \quad (5)$$

где H_0 – первоначальная мощность торфяной залежи, м; h_x – мощность слоя, для которого определяется осадка (в данном случае: $h_x = h_{np}$), м.

-или независимо от (h_{II}) - графически по спец. номограммам или по соотв. эмпирическим формулам [3].

Пример расчёта

Исходные данные

1. Местоположение осушаемого низинного торфяника: Брянская область.
2. Проектное использование: овощной севооборот.
3. Исходная мощность торфяной залежи: $H_0=3,0$ м.
4. Расчётный период основной осадки торфа: $T=5$ лет.
5. Другие природные и проектные данные по объекту мелиорации: исходная плотность торфа – $0,46г/см^3$; норма осушения – по «диктующей» культуре (картофелю) и на конец вегетации – $Z=1,10$ м; диаметр дренажных гончарных труб $d=50(72)$ мм.

Расчёт

Вначале устанавливаем расчётную глубину осушительных каналов -- основе соотв. проектных данных (см. рис. 2) - по формуле (4):

$$h_p = 1,10 + 0,30 + 0,5 \cdot 0,072 = 1,436(1,45) м$$

Осадку поверхности болота по формуле А.И. Мурашко [3] будет равна:

$$h_n = A \cdot H_0 \cdot \left(1 - e^{-[h \cdot (a + b \cdot T)]} \right), м$$

$$h_n = 0,75 \cdot 3,0 \cdot \left(1 - e^{-[1,45 \cdot (0,07 + 0,006 \cdot 5)]} \right) = 0,304(0,30) м$$

где $A=0,75$ – коэффициент плотности торфа, установленный по спец. номограмме [7] - в зависимости от $\rho_0 = 0,46г/см^3$; $a = 0,07 м^{-1}$, $b = 0,006 м^{-1}/год$ - соответствующие коэффициенты интенсивности осадки торфа для низинных болот и в условиях Нечерноземной зоны РФ.

Осадку дна осушителей определяем по аналогичной формуле А.И. Мурашко [3]:

$$h_{Д} = A \cdot (H_0 - h) \cdot \left(1 - e^{-[h \cdot (c + d \cdot T)]} \right), м$$

$$h_{Д} = 0,75 \cdot (3,00 - 1,45) \cdot \left(1 - e^{-[1,45 \cdot (0,021 + 0,005 \cdot 5)]} \right) = 0,075(0,10) м$$

где $c = 0,021 м^{-1}$, $d = 0,005 м^{-1}/год$ – соотв. эмпирические коэффициенты для низинных болот в условиях Нечерноземной зоны РФ.

Величина снижения глубины осушителей составит – по ф-ле (1):

$$\delta = 0,30 - 0,10 = 0,20 м$$

Проектная (строительная) глубина укладки закрытого дренажа – относительно дна траншеи (см. рис.1) - по ф-ле (2) будет равна:

$$h_{np.} = h_p + (h_{II} - h_{Д}) + 0,5d = 1,45 + (0,30 - 0,20) + 0,5 \cdot 0,072 = 1,686(1,70) м$$

Результаты исследований и выводы

Практическая апробация предлагаемой методики производилась на основе проектно-изыскательских материалов проектного института ОАО «Брянскгипроводхоз» -- посредством исполнения соответствующих расчётов, где были охвачены проекты по торфяникам со средними показателями торфа -- как максимально распространенные на практике. Результаты исполненных расчётов показали следующее:

1. Глубина осушителей (а соотв. и их осадка) получена больше - в среднем на 10...15% - по сравнению с проектными данными.
2. Занижение проектировщиками глубины осушителей указывает на необходимость некоторого увеличения проектной глубины осушительной сети, что может только положительно сказываться на эффективности дренирования торфяника.

Заключение

Новизна и особая актуальность проработанной методики заключается в следующем:

1. Был учтен опыт, накопленный на практике -- в результате различных соответствующих исследований последнего времени, который в данное время не востребован и не используется на практике.
2. Предлагается оценивать глубину осушителей расчётным методом -- с учётом осадки дна и с максимальным учётом конкретных природно-хозяйственных условий проектируемого объекта.

В результате исследований возникал ряд проблемных вопросов, по которым желательнее давать более чёткое обоснование, а именно:

1. Какие расчётные периоды принимать при оценке осадки торфа?

Возможные для рассмотрения варианты расчётных периодов:

- период основной осадки торфа (3...);
- часть периода эксплуатации (10...15 лет -- до первого капремонта);
- весь эксплуатационный объект (срок службы).

2. Значимость и необходимость учёта сработки (утраты торфа) при интенсивной эксплуатации торфяника?

Библиографический список

1. Лундин К.П. Водные свойства торфяной залежи. Минск: Урожай, 1964. 240 с.
2. Ивицкий А.И. Основы проектирования и расчётов осушительных и осушительно-увлажнительных систем. Мн.: Наука и техника, 1988. 311 с.
3. Мелиорация и водное хозяйство: справочник. Т. 3. Осушение / под ред. Б.С. Маслова. М: Агропромиздат, 1985. 447 с.
4. Силкин А.М. Сооружения мелиоративных систем в торфяных грунтах. М.: Агропромиздат, 1986. 138 с.
5. Руководство по проектированию осушительных и осушительно-увлажнительных систем. М.: Главнечерноземводстрой, 1976. 133 с.
6. Дунаев А.И., Зверева Л.А. Проектирование осушительной сети: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011. 152 с.
7. Дунаев А.И. Оценка воздействия и природоохранные мероприятия при осушении с/х земель: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013. 132 с.
8. Дунаев А.И. Оценка трансформации торфяной залежи при с/х использовании осушаемых торфяников // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2. С. 20-23.

References

1. Lundin K.P. *Vodnye svojstva torfyanoj zalezhi*. Minsk: Urozhaj, 1964. 240 s.
2. Ivickij A.I. *Osnovy proektirovaniya i raschyotov osushitel'nyh i osushitel'no-uvlazhnitel'nyh sistem*. Mn.: Nauka i tehnika, 1988. 311 s.
3. *Melioraciya i vodnoe hozyajstvo: spravochnik. T. 3. Osushenie / pod red. B.S. Maslova*. M: Agropromizdat, 1985. 447 s.
4. Silkin A.M. *Sooruzheniya meliorativnyh sistem v torfyanyh gruntah*. M.: Agropromizdat, 1986. 138 s.
5. *Rukovodstvo po proektirovaniyu osushitel'nyh i osushitel'no-uvlazhnitel'nyh sistem*. M.: Glavnechernozemvodstroj, 1976. 133 s.
6. Dunaev A.I., Zvereva L.A. *Proektirovanie osushitel'noj seti: uchebnoe posobie po kursovomu i diplomnomu proektirovaniyu*. Bryansk: Izd-vo Bryanskaya GSHA, 2011. 152 s.
7. Dunaev A.I. *Ocenka vozdejstviya i prirodoohrannnye meropriyatiya pri osushenii s/h zemel': uchebnoe posobie po kursovomu i diplomnomu proektirovaniyu*. Bryansk: Izd-vo Bryanskaya GSHA, 2013. 132 s.
8. Dunaev A.I. *Ocenka transformacii torfyanoj zalezhi pri s/h ispol'zovanii osushaemyh torfyanikov // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. 2015. № 2. S. 20-23.

Содержание

Белоус Н.М., Ториков В.Е., Просяников Е.В.	3
Развитие аграрного производства и занятости сельского населения – основа возрождения российских сел	
Молявко А.А., Марухленко А.В., Еренкова Л.А., Борисова Н.П., Белоус Н.М., Ториков В.Е.	10
Качество картофеля и картофелепродуктов в зависимости от минерального питания	
Ториков В.Е., Дронов А.В., Ториков В.В., Осипов А.А., Ланцев В.В.	15
Ценность кукурузы, сорговых культур и их урожайность в зависимости от приемов выращивания	
Войтович Н.В., Политыко П.М., Киселёв Е.Ф., Осипова А.В., Никифоров В.М.	23
Сортовые технологии яровой мягкой пшеницы на дерново-подзолистых почвах	
Никифоров В.М., Никифоров М.И., Силаев А.Л., Чекин Г.В., Смольский Е.В., Нечаев М.М., Асташина А.А.	28
Применение хелатов микроэлементов в технологии возделывания озимой тритикале	
Молявко А.А., Марухленко А.В., Еренкова Л.А., Борисова Н.П., Белоус Н.М., Ториков В.Е.	34
Устойчивость картофеля к колорадскому жуку	
Дьяченко В.В., Ляшкова Т.В., Меркелова В.А., Прудников А.С.	41
Эффективность совместного применения борфоски и аммиачной селитры при возделывании клеверо-мятликовых травосмесей в условиях серых лесных почв Центрального региона	
Гамко Л.Н., Лемеш Е.А., Кубышкин А.В., Кубышкина А.В.	51
Эффективность скармливания высокопродуктивным лактирующим коровам в рационах комбикорма-концентрата и мергеля	
Минченко В.Н.	56
Возрастная морфология внеорганов симпатических нервных ганглиев легких свиньи	
Яковлева С.Е., Черненко В.В., Бовкун Г.Ф., Шепелев С.И., Черненко Ю.Н.	61
Физиологические показатели спортивных лошадей при скармливании препарата «ИППОСОРБ»	
Козарез И.В., Антипин В.А., Карпухин В.А., Пилюгайцев А.В.	66
Причины предельного состояния составных лемехов импортного производства и их упрочнение напла-вочными методами	
Антипин В.А., Карпухин В.А., Пилюгайцев А.В.	70
Повышение ресурса стандартных цельнометаллических плужных лемехов внесением конструктивных и материаловедческих изменений	
Дунаев А.И.	74
Оценка глубины дренажа на осушаемых торфяниках с/х назначения	

Soderzhanie

Belous N.M., Torikov V. E., Prosyannikov E. V.	3
<i>The Development of Agricultural Production and Rural Employment as the Basis for the Revival of Russian Villages</i>	
Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Erenkova L.A., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E.	10
<i>The Dependence of Quality of Potato and its Products on Mineral Nutrition</i>	
Torikov V.E., Dronov A.V., Torikov V.V., Osipov A.A., Lanzev V.V.	15
<i>Value of Corn, Sorghum Crops and their Productivity Depending on Cultivation Methods</i>	
Voytovich N.V., Polityko P.M., Kiselyov E.F., Osipova A.V., Nikiforov V.M.	23
<i>Variety Technologies of Spring Soft Wheat on Sod-Podzolic Soils</i>	
Nikiforov V.M., Nikiforov, M.I., Silaev A.L., Chekin G.V., Smolsky E.V., Nechaev M.M., Astashina A.A.	28
<i>Application of Microelement Chelates in Winter Triticale Cultivation Technology</i>	
Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Erenkova L.A., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E.	34
<i>Potatoes Resistance to Colorado Beetle (Leptinotarsa decemlineata)</i>	
Dyachenko V.V., Lyashkova T.V., Merkelova V.A., Prudnikov A.S.	41
<i>Efficiency of Joint Application of Borophoska and Ammonium Nitrate at Cultivation of Clover and Bluegrass Mixtures in the Conditions of Gray Forest Soils of the Central Region</i>	
Gamko L.N., Lemesh E.A., Kubyshkin A.V., Kubyshkina A.V.	51
<i>Efficiency of Compound Ready-Mixed Feed Concentrate and Marl in the Diets of Highly Productive Lactating Cows</i>	
Minchenko V.N.	56
<i>Age Morphology of Extraorganic Sympathetic Nervous Ganglia of Pig Lungs</i>	
Yakovleva S.E., Chernenok V.V., Bovkun G.F., Shepelev S.I., Chernenok Yu.N.	61
<i>Physiological Indicators of Sport Horses at Feeding of the Preparation "Ipposorb"</i>	
Kozarez I.V., Antipin V.A., Karpukhin V.A., Pilyugaytsev A.V.	66
<i>Reasons for the Limiting State of Imported Composite Ploughshares and their Reinforcement by Welding</i>	
Antipin V.A., Karpukhin V.A., Pilyugaytsev A.V.	70
<i>Improving the Life-Time of Standard All-Metal Plowshares by Introducing Constructive and Material Changes</i>	
Dunaev A.I.	74
<i>Assessment of Drainage Depth of Reclaiming Peatlands for Agricultural Use</i>	

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Научный журнал «Вестник Брянской ГСХА» публикует результаты завершенных оригинальных, теоретических и методических исследований, обзорные статьи представляющие интерес для специалистов в различных областях сельскохозяйственной науки и практики.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСЕЙ

Тексты статей представляются в только программе Microsoft Word. Формат страницы А4, поля по 2 см, шрифт Times New Roman 11, межстрочный интервал 1,0. Выравнивание по ширине с установкой переносов, отступ в начале абзаца 1,25. Объем статьи не менее 4 не более 7 страниц, включая реферат, литературу, таблицы, графики и рисунки и подписи под рисунками. Размер каждого рисунка и таблицы не должен превышать одной страницы формата А4. Статьи большего объема могут быть опубликованы в исключительных случаях по решению редакционной коллегии.

СТРУКТУРА СТАТЬИ

1) **УДК** (в верхнем левом углу); 2) **Название статьи** (на русском языке заглавными буквами, на английском языке строчными каждое на отдельной строке, расположение по центру); 3) **инициалы и фамилия** (фамилии) автора (авторов) с указанием ученой степени, звания, должности и e-mail (строчными буквами по центру на русском и английском языке); 4) **полное название учреждения** и почтовый адрес (строчными буквами по центру, отметить арабскими цифрами соответствие фамилий авторов учреждениям, в которых они работают на русском и английском языке); 5) **реферат и ключевые слова на русском языке**, 6) **реферат и ключевые слова на английском языке**; 7) **статья**; 8) **библиографический список** на русском и английском языках (транслитерация). Выполнить транслитерацию на сайте ЦНСХБ по ссылке <http://www.cnsxb.ru/translit/translit.aspx>.

Экспериментальная статья должна включать следующие разделы: ВВЕДЕНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ, ВЫВОДЫ, БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК. Названия разделов печатаются заглавными буквами.

Требования к составлению реферата. Оформляется согласно ГОСТ 7.9-95. Рекомендуемый объем 1000-2000 знаков (200-250 слов). Вначале не повторяется название статьи. Реферат не разбивается на абзацы. Структура реферата кратко отражает структуру работы. Вводная часть минимальна. Место исследования уточняется до области (края). Изложение результатов содержит фактографию, обоснованные выводы, рекомендации и т.п. Допускается введение сокращений в пределах реферата (понятие из 2-3 слов заменяется на аббревиатуру из соответствующего количества букв, в 1-й раз дается полностью, сокращение - в скобках, далее используется только сокращение). Избегайте использования вводных слов и оборотов! Числительные, если не являются первым словом, передаются цифрами. Нельзя использовать аббревиатуры и сложные элементы форматирования (например, верхние и нижние индексы). Категорически не допускаются вставки через меню «Символ», знак разрыва строки, знак мягкого переноса, автоматический перенос слов. **Перевод реферата на английский язык.** Недопустимо, использование машинного перевода!!! Вместо десятичной запятой используется точка. Все русские аббревиатуры передаются в расшифрованном виде, если у них нет устойчивых аналогов в англ. яз. (допускается: WTO-WTO, FAO-FAO и т.п.).

Библиографический список нумеруется в порядке упоминания ссылок в тексте. Ссылки помещают квадратные скобки с указанием страниц, например, [1, с. 37], [3, с. 25-26; 5, с. 30-35]. Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 — 2008 для затекстовых ссылок. **Допускается доля самоцитирования не более 20% и цитирования работ сотрудников учреждения где выполнена работа не более 30%.**

Все рукописи, представляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования (экспертной оценки) и проверку информационной системой на наличие **неправомерных заимствований**.

Статьи (**1 экземпляр в печатном виде и на электронном носителе**) следует направлять по адресу: 243365 Брянская обл., Выгоничский р-он., с. Кокино, ул. Советская, 2а, Брянский ГАУ, главному редактору Торикову В.Е. или E-mail: torikov@bgsha.com с указанием темы «статья в журнале Вестник Брянской ГСХА». Также направляется сопроводительное письмо, оформленное на бланке соответствующего учреждения с рекомендацией к публикации, если предоставляемые материалы являются результатом работы, выполненной в этой организации. **При отправке по E-mail представлять печатный экземпляр необязательно.** Так же можно отправить по E-mail отсканированный вариант рецензии. **С аспирантов плата за публикацию рукописей не взимается.**

Вестник Брянской ГСХА
№ 5 (75) 2019 года

Главный редактор Ториков В.Е.
Editor-in-Chief *Torikov V.E.*

Редколлегия:
Editorial Staff:

Осипов А.А. – ответственный редактор
Osipov A.A. - Chief editor

Шматкова И.А. – редактор
Shmatkova I.A. – editor

Лебедева Е.М. - технический редактор
Lebedeva E.M. – technical editor

Резунова М.В. – корректор переводов
Rezunova M.V. – translator

Кудрина А.А. – библиограф
Kudrina A.A. - librarian

Подписано к печати 16.10. 2019 г.
Signed to printing – 16.10.2019

Формат 60x84. $\frac{1}{16}$. Бумага печатная. Усл. п. л. 4,65. Тираж 250 экз.
Format 60x84. 1/16. Printing paper. Nom. print. p. 4,65. Ex. 250.

Выход в свет 22.10.2019 г.
Release date 22.10.2019

«Свободная цена»
Free price

16+