

ВЕСТНИК Брянской ГСХА

№ 2 (90) 2022 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:

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство (сельскохозяйственные науки)

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

4.3. Агроинженерия и пищевые технологии (сельскохозяйственные науки)

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)

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 сельскохозяйственных наук, профессор, Брянский ГАУ

4.2. Зоотехния и ветеринария (сельскохозяйственные науки)

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

№ 2 (90) 2022

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:

4.1. Agronomy, Forestry and Water Management (Agricultural Sciences)

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

4.3. Agroengineering and Food Technology (Agricultural Sciences)

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)

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

4.2. Animal Sciences and Veterinary (Agricultural 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

**ПРИНЦИПЫ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ
ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

Principles of Resource-Saving Technologies of Grain Crops Cultivation in the Conditions of the South-West of the Central Region of Russia

Мельникова О.В., д-р с.-х.н., профессор, **Ториков В.Е.**, д-р с.-х.н., профессор,
Репникова В.И., аспирант, **Мельников Д.М.**, магистрант
Melnikova O.V., Torikov V.E., Repnikova V.I., Melnikov D.M.

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

Аннотация. В статье представлен аналитический обзор принципов ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур в условиях юго-запада Центрального региона России. В статье отмечается, что в растениеводческой отрасли сельского хозяйства применение ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур направлено не только на значительный рост урожайности зерна, но и на одновременное решение задач повышения плодородия почв и борьбы с их эрозией, модернизацию машинно-тракторного парка, сокращение производственных затрат на выращивание культур, что в конечном итоге должно способствовать повышению экономической эффективности производства. Ресурсосберегающую аграрную технологию следует рассматривать как комплекс экономически и энергетически эффективных агротехнических приемов, направленных на поддержание исходного уровня плодородия почвы и получение устойчивых урожаев с высокими качественными характеристиками. Для увеличения показателей эффективности производства продукции сельского хозяйства, необходимо организовать процесс обеспечения агропромышленного комплекса региона машинами и оборудованием с высоким уровнем производительности, продолжить использование ресурсосберегающих технологий и освоение новых технологий точного земледелия.

Abstract. *The analytical review of the principles of resource-saving technologies of grain cultivation in the conditions of the south-west of the Central region of Russia is presented in the article. It is noted that in the crop-growing branch of agriculture, the application of resource-saving technologies for cultivating grain crops is aimed not only at a significant increase in grain yield, but also at simultaneously solving the problems of increasing soil fertility and combating their erosion, modernizing the machine and tractor fleet, reducing production costs for growing crops, which ultimately should contribute to improving the economic efficiency of production. Resource-saving agricultural technology should be considered as a complex of economically and energetically efficient agrotechnical techniques aimed at maintaining the initial level of soil fertility and obtaining sustainable yields with high quality characteristics. In order to increase the efficiency indicators of agricultural production, it is necessary to organize the process of providing the agro-industrial complex of the region with machines and equipment with a high level of productivity, continue using resource-saving technologies and mastering new technologies of precision farming.*

Ключевые слова: ресурсосберегающие технологии, агротехнические приемы, зерновые культуры, урожайность зерна.

Key words: *resource-saving technologies, agrotechnical techniques, grain crops, grain yield.*

Введение. В растениеводческой отрасли сельского хозяйства применение ресурсосберегающих технологий направлено не только на значительный рост урожайности, но и на одновременное решение таких крупных задач, как повышение плодородия, борьба с эрозией почв, модернизация машинно-тракторного парка и сокращение затрат на выращивание культур, что в конечном итоге должно способствовать повышению экономической эффективности производства. По мнению Пыжиковой Н.И. в растениеводстве ресурсосберегающая деятельность способствует полному восстановлению плодородия почвы после изъятия из нее культурами питательных веществ [1].

Все адаптивные приемы ресурсосберегающих технологий в растениеводстве рассматриваются с точки зрения трех подходов:

1. *Экономический подход* заключается в сокращении денежных затрат на совершенствование и применение приемов выращивания сельскохозяйственных культур для получения высоких урожаев.

2. *Энергетический подход* подразумевает сокращение затрат совокупной энергии (семена, го-

рюче-смазочные материалы и т.д.) на возделывание культуры с целью выявления всех наиболее энергоемких технологических операций, а далее на этой основе разработки энергосберегающей технологии для конкретной культуры.

3. *Эколого-энергетический подход* заключается в снижении энергии не только на выращивание возделываемой культуры, но и на мероприятия по сохранению и повышению плодородия почвы.

Ресурсосберегающие агротехнологии в современном производстве должны представлять собой интегрированный агротехнологический, управленческий набор научно обоснованных звеньев, позволяющих, в конечном итоге, снизить энергоемкость процесса выращивания растениеводческой продукции [2, 3].

При использовании ресурсосберегающей технологии в растениеводстве, влияние погодных условий на результат производства оценивается всего в 20%, а остальные 80% эффективности производства формируют технологии и управление в сельском хозяйстве.

Согласно Постановлению Правительства РФ программы «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» ресурсосбережение является одним из приоритетных направлений растениеводства [4]. Согласно ГОСТ Р 52104-2003 "Ресурсосбережение. Термины и определения" [5], ресурсосбережение относится к деятельности (организационной, экономической, технической, научной, практической, информационной), методам, процессам, совокупности организационных и технических мер, которые действуют на всех этапах жизненного цикла продукта и способствуют рациональному использованию и экономии ресурсов.

Ресурсосберегающая технология возделывания зерновых культур по своей сути является сложным и комплексным понятием включающим в себя:

- систему обработки почвы, приемы механического воздействия на почву с целью повышения ее плодородия и создания оптимальных условий для роста и развития растений. Здесь следует выделить минимальные и комбинированные системы обработки почвы, нулевой посев;

- севообороты с короткой ротацией, что позволяет устанавливать более крупные поля. Основу составляют полевые, зернопаровые и зернопропашные севообороты с оптимальной долей чистых паров;

- почвенно-климатические условия, поскольку климатические различия в пределах региона определяют неоднородность почвенного покрова. Переход к применению ресурсосберегающих технологий требует учета всех вышеперечисленных элементов, их взаимосвязи и взаимозависимости;

- технические средства, обработку почвы, посев и уход за растениями с применением комбинированных посевных и почвообрабатывающих агрегатов, выполняющих несколько операций за один проход;

- высокоэффективное применение удобрений, комплексная система использования удобрений, которая должна в зависимости от планируемого урожая, сортовых и культурных особенностей растений, а также их места в севообороте, сочетать дозы удобрений, способы и сроки их внесения;

- комплексные методы защиты растений (от сорняков, вредителей и болезней). Здесь решающее значение имеют правильное чередование культур в севооборотах, агротехнические приемы по уходу за растениями, механизм саморегулирования экосистемы, использование высококачественных семян и сортов растений с гарантировано высоким качеством зерна.

Результаты исследования. Природно-климатические условия Брянской области характеризуются умеренно-континентальным климатом, который благоприятен для выращивания зерновых и зернобобовых культур, под которые отведено 43,9 % всех посевных площадей области (в абсолютном выражении 410 тыс. га) [6]. По таким показателям как теплоснабжение вегетационного периода, рельеф и типы почв регион делится на 2 агроклиматических района – северный и южный. Линия их раздела проходит по северной части Красногорского и Гордеевского районов, по южной границе Суражского, Унечского, Почепского, Навлинского районов через Комаричи до соседней Курской области. Причем условия первого агроклиматического района менее благоприятны с точки зрения теплоснабжения, но более благоприятны по обеспечению сельскохозяйственных культур влагой, по сравнению со вторым районом. Большая часть почвенного покрова региона относится к таежно-лесной зоне дерново-подзолистых почв. Юго-восток области относится к лесостепной зоне серых лесных почв. По гранулометрическому составу в регионе преобладают легкосуглинистые и супесчаные разновидности почв [7].

Поскольку современные ресурсосберегающие технологии призваны сохранить показатели качества и плодородия почвы на хорошем уровне, именно максимальная реализация почвенно-климатического потенциала местности за счет научно обоснованного применения минимальных обработок почвы (с одновременным выполнением нескольких технологических операций) позволяет достичь оптимального уровня ресурсосбережения и высоких урожаев зерновых культур.

Система обработки почвы должна разрабатываться с учетом разнообразия ландшафтных условий, различий в требованиях сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, мощности пахотного слоя, наличия процессов эрозии почвы и других. Проектирование системы обработки почвы должно основываться на научно обоснованных принципах [8], к которым следует отнести:

- принцип ориентации на защиту почвы в различных севооборотах, он предполагает экологическую адаптацию методов обработки почвы с целью снижения негативного воздействия на плодородие почвы;

- принцип разной глубины обработки почвы направлен на достижение соответствия между биологическими особенностями возделываемых культур и их отзывчивостью на глубину рыхления с мощностью создаваемого пахотного слоя.

В ресурсосберегающих технологиях способ обработки почвы в севообороте подбирается с учетом типа почвы и ее гранулометрического состава, засоренности поля, рельефа, условий увлажнения и других факторов. Как известно, возделываемые культуры различаются как по биологическим характеристикам, так и по требованиям к условиям выращивания, поэтому следует учитывать реакцию сельскохозяйственных культур на глубину обработки почвы. Комбинация методов обработки почвы может быть отвальной, безотвальной или комбинированной; глубокой, обычной, неглубокой или поверхностной. В обязательном порядке необходимо минимизировать обработку за счет уменьшения глубины и кратности вспашки, объединения операций за один проход и экономии энергии.

Рассматривая зерновые культуры, отметим, что по научным данным для их возделывания рекомендуются преимущественно минимальные обработки почвы. Многолетними исследованиями установлено, что в хозяйствах Нечерноземной зоны России (куда входит и Брянская область) влияние количества обработок почвы на формирование урожая зерна составляет лишь 5,7% [9]. Поэтому минимизация обработок выдвигает повышенные требования к качеству выполнения всех научно обоснованных агротехнических мероприятий (табл. 1).

Таблица 1 - Условия наиболее эффективного применения основной обработки почвы

Основная обработка почвы	Условия эффективного применения				
	обработка почвы под предшественник	гранулометрический состав почвы	наличие эрозионных процессов	засоренность поля	плановое применение пестицидов
Нулевая	Вспашка	Песчаная /супесчаная	Присутствуют	Слабая	Да
Поверхностная				Средняя	
Мелкая безотвальная				Средняя	
Средняя безотвальная	Нулевая, поверхностная либо мелкая безотвальная	Суглинистая	Отсутствуют	Сильная	Нет
Средняя отвальная			Присутствуют	Средняя	
Глубокая отвальная					
Глубокая безотвальная					

Применение удобрений в интенсивных технологиях предполагает, насколько это возможно, полное обеспечение растений питательными веществами, сохранение плодородия почвы и высокую окупаемость затрат за счет повышения урожайности. Эффективность вносимых удобрений зависит от их количества (общей дозы) и их качества (соотношения видов, форм, методов и сроков внесения) [10, 11]. И эта зависимость сохраняется до тех пор, пока недостаток элементов питания становится ограничивающим фактором роста и развития растений. Однако следует помнить, что повышение общей дозы удобрений по мере улучшения плодородия почвы ведет к резкому снижению эффективности их применения. Например, за счет повышения доз и улучшения соотношений (N:P₂O₅:K₂O) среднегодовая урожайность зерновых культур может увеличиться с 11 до 46 ц/га [1].

По данным Росстата [4] в Брянской области с 2015 по 2021 гг. средняя урожайность зерновых культур увеличилась с 29,6 до 50,1 ц/га или в 1,7 раза (рис. 1).

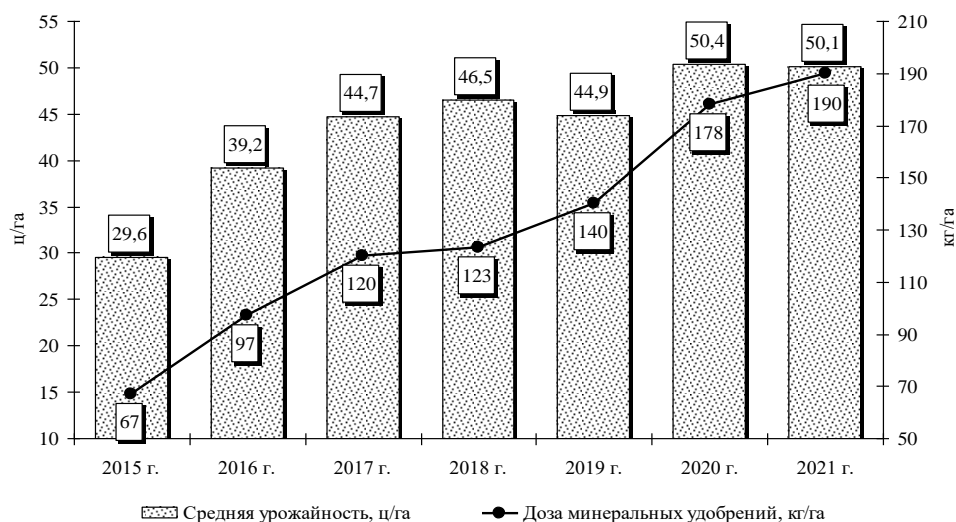


Рисунок 1 - Динамика средней урожайности зерновых культур в Брянской области и дозы внесения минеральных удобрений

Доза внесенных минеральных удобрений под зерновые за этот же временной период повысилась с 67 до 190 кг/га (в 2,8 раза). По этому показателю Брянская область находится на третьем месте в России, но перед региональными сельхозтоваропроизводителями стоит задача увеличить дозы внесения минеральных удобрений выше показателя 200 кг/га. В настоящее время лучший урожай на Брянщине дают районированные сорта семян отечественной и белорусской селекции.

Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур - это долгосрочная стратегия каждого сельскохозяйственного предприятия, и ее основными преимуществами являются следующие:

- 1) экономия ресурсов (горюче-смазочных материалов, удобрений, затрат труда, времени, снижение амортизационных расходов);
- 2) повышение доходности и рентабельности производства;
- 3) сохранение и восстановление плодородного слоя почвы (улучшение его химических, физических и биологических качеств, увеличение содержания органического вещества в почве);
- 4) снижение или устранение эрозии почв (что позволяет сократить затраты на решение этой проблемы);
- 5) регулирование засоренности посевов;
- 6) накопление и задержание влаги в почве;
- 7) снижение зависимости получения урожая от погодных условий;
- 8) улучшение качества зерна.

Положительная динамика в развитии зернового хозяйства области обусловлена и активным внедрением системы точного земледелия (система параллельного вождения техники, дифференцированное внесение удобрений и опрыскивание, создание электронных карт полей, системы информатизации и мониторинга), при которых полностью исключен человеческий фактор и сводится к минимуму влияние погодных условий. Крупные сельскохозяйственные предприятия области для анализа состояния почвы применяют космический мониторинг сельхозугодий. При работе техники на полях используются спутниковые технологии, которые контролируют систему параллельного и автоматического вождения, что позволяет аграриям точно определять, какие именно удобрения и в каком количестве нужно вносить в почву. В производстве используются сеялки точного высева с одновременным внесением удобрений и многими другими операциями. Современные комбайны оборудованы системами мониторинга намолота, датчиками влажности зерна в бункере.

Выводы. Таким образом, ресурсосберегающую аграрную технологию следует рассматривать как комплекс экономически и энергетически эффективных агротехнических приемов, направленных на поддержание исходного уровня плодородия почвы и получение устойчивых урожаев с высокими качественными характеристиками. Для увеличения показателей эффективности производства продукции сельского хозяйства, необходимо организовать процесс обеспечения агропромышленного комплекса региона машинами и оборудованием с высоким уровнем производительности, продолжить использование ресурсосберегающих технологий и освоение новых технологий точного земледелия.

Библиографический список

1. Пыжикова Н.И. Применение ресурсосберегающих технологий как фактор повышения эффективности производства зерна // Экономика и управление. 2019. № 2 (51). С. 163-166.
2. Развитие аграрного сектора экономики Брянской области - 2021 год / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, А.А. Осипов // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 5 (87). С. 3-9.
3. Эффективность технологий возделывания сельскохозяйственных культур в севооборотах юго-запада Нечерноземной зоны России / Н.М. Белоус, М.Г. Драганская, И.Н. Белоус, С.А. Бельченко. Брянск: Изд-во: Брянский ГАУ, 2012. 240 с.
4. О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы: постановление Правительства РФ № 717 от 14.07.2012 (ред. От 06.09.2018). – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_133795.
5. ГОСТ Р 52104-2013 Ресурсосбережение. Термины и определения (с изменением №1) [Электронный ресурс]. Введ. 01.07.2004 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200032451>.
6. Сельское хозяйство Брянской области: стат. сб. / Брянскстат. Брянск, 2021. 236 с.
7. Васильев М.Е. Гидротермические условия формирования урожая сельскохозяйственных культур в Брянской области // Вестник БГСХА. 2011. № 6. С.9-10.
8. Брянская область – регион с интенсивно развивающимся АПК / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.А. Осипов, В.В. Ковалев // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 1. С. 3-11.
9. Теоретические основы эффективного использования современных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур / А.В. Гостев, И.Г. Пыхтин, Л.Б. Нитченко, В.А. Плотников, Н.П. Гапонова. Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2016. 87 с.
10. Кирюшин В.И. Проблемы минимизации обработки почвы: перспективы развития и задачи исследований // Земледелие. 2013. № 7. С. 3-6.
11. Эффективность минеральных удобрений и регулятора роста в посевах озимой пшеницы при радиоактивном загрязнении почвы / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Справцева // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы нац. науч.-практ. конф. Брянск, 2017. С. 33-37.
12. Иванюга Т.В. Формирование и совершенствование механизма земельного оборота // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2014. № 3. С. 45-48.
13. Эффективность использования средств химизации при возделывании пшеницы на радиоактивно загрязненной территории / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Л.Н. Анищенко, С.Н. Поцепай, С.А. Бельченко. Брянск: Изд-во: Брянский ГАУ, 2021. 160 с.
14. Проблемы и возможности развития аграрного сектора экономики Брянской области / Е.П. Чирков, Л.Н. Нестеренко, А.О. Храмченкова, М.А. Бабыяк // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2018. № 2. С. 32-37.
15. 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.

References

1. Pyzhikova N.I. *Primenenie resursosberegajushih tehnologij kak faktor povyshenija jeffektivnosti proizvodstva zerna* // *Jekonomika i upravlenie*. 2019. № 2 (51). S. 163-166.
2. *Razvitie agrarnogo sektora jekonomiki Brjanskoj oblasti - 2021 god* / N.M. Belous, S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, A.V. Dronov, A.A. Osipov // *Vestnik Brjanskoj GSHA*. 2021. № 5 (87). S. 3-9.
3. *Jefferktivnost' tehnologij vozdelevanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur v sevooborotah jugo-zapada Nechernozemnoj zony Rossii* / N.M. Belous, M.G. Draganskaja, I.N. Belous, S.A. Bel'chenko. *Brjansk: Izd-vo: Brjanskij GAU*, 2012. 240 s.
4. *O gosudarstvennoj programme razvitija sel'skogo hozjajstva i regulirovanija ryнков sel'skohozjajstvennoj produkcii, syr'ja i prodovol'stvija na 2013-2020 gody: postanovlenie Pravitel'stva RF № 717 ot 14.07.2012 (red. Ot 06.09.2018)*. – *Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_133795*.
5. *GOST R 52104-2013 Resursosberezenie. Terminy i opredelenija (s izmeneniem №1) [Jelektronnyj resurs]*. *Vved. 01.07.2004 // Jelektronnyj fond pravovoj i normativno-tehnicheskoi dokumentacii. Rezhim dostupa: https://docs.cntd.ru/document/1200032451*.
6. *Sel'skoe hozjajstvo Brjanskoj oblasti: stat. sb.* / *Brjanskstat. Brjansk*, 2021. 236 s.
7. *Vasil'ev M.E. Gidrotermicheskie uslovija formirovanija urozhaja sel'skohozjajstvennyh kul'tur v Brjanskoj oblasti* // *Vestnik BGSXA*. 2011. № 6. S.9-10.

8. Brjanskaja oblast' – region s intensivno razvivajushhimsja APK / N.M. Belous, S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, A.A. Osipov, V.V. Kovalev // *Vestnik Brjanskoj GSHA*. 2022. № 1. S. 3-11.
9. *Teoreticheskie osnovy jeffektivnogo ispol'zovanija sovremennyh resursosberegajushhih tehnologij vozdeľyvanija zernovyh kul'tur* / A.V. Gostev, I.G. Pyhtin, L.B. Nitchenko, V.A. Plotnikov, N.P. Gaponova. Kursk: FGBNU VNIIZiZPJe, 2016. 87 s.
10. Kirjushin V.I. *Problemy minimizacii obrabotki pochvy: perspektivy razvitija i zadachi issledovanij* // *Zemledelie*. 2013. № 7. S. 3-6.
11. *Jefferektivnost' mineral'nyh udobrenij i reguljatora rosta v posevah ozimoj pshenicy pri radioaktivnom zagryaznenii pochvy* / N.M. Belous, L.P. Harkevich, V.F. Shapo-valov, E.V. Spravceva // *Problemy jekologizacii sel'skogo hozjajstva i puti ih reshenija: materialy nac. nauch.-prakt. konf. Brjansk*, 2017. S. 33-37.
12. Ivanjuga T.V. *Formirovanie i sovershenstvovanie mehanizma zemel'nogo oborota* // *Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij*. 2014. № 3. S. 45-48.
13. *Jefferektivnost' ispol'zovanija sredstv himizacii pri vozdeľyvanii pshenicy na radioaktivno zagryaznennoj territorii* / V.F. Shapovalov, N.M. Belous, V.E. Torikov, L.N. Anishhenko, S.N. Pocepaj, S.A. Bel'chenko. Brjansk: Izd-vo: Brjanskij GAU, 2021. 160 s.
14. *Problemy i vozmozhnosti razvitija agrarnogo sektora jekonomiki Brjanskoj oblasti* / E.P. Chirkov, L.N. Nesterenko, A.O. Hramchenkova, M.A. Bab'jak // *Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij*. 2018. № 2. S. 32-37.
15. D'jachenko V.V., D'jachenko O.V. *Jefferektivnost' ispol'zovanija sel'skohozjajstvennyh ugodij v Brjanskoj oblasti* // *Vestnik sel'skogo razvitija i social'noj politiki*. 2018. № 1 (17). S. 30-32.

УДК 633.11"324":631.445.2

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-90-2-8-13

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ**

*Cost-Effectiveness of Fertilizer Systems in Growing Winter Wheat
Under Conditions of Radioactive Contamination*

Смольский Е.В., д-р с.-х. наук, доцент, **Чирков Е.П.**, д-р экон. наук, профессор,
Шапвалов В.Ф., д-р с.-х. наук, профессор
Smolsky E.V., E.P. Chirkov, V.F. Shapovalov

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Исследования по обоснованию экономической эффективности систем удобрения при возделывании озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения территории юго-запада Брянской области в отдаленный период после аварии на ЧАЭС проводили в период с 2017 по 2019 год в многолетнем полевом опыте на дерново-подзолистой почве легкого гранулометрического состава с низкой обеспеченностью обменным калием. В результате анализа полученных результатов по соотношению «затраты – продуктивность – эффективность» установили, что основные затраты в производстве зерна озимой пшеницы в современных условиях приходятся на пестициды и удобрения, их удельный вес достигает 62,7 %, продуктивность зависела от применения биопрепарата и доз минерального удобрения, с возрастанием которых она росла, стоимость валовой продукции зависела не только от урожайности зерна но и его качества, зерно 2 класса повышало валовую стоимость до 7196 тыс. руб. Выявили, что Гумистим даёт высокий экономический эффект при совместном применении с минеральным удобрением. Доказали, что в условиях низкоплодородных почв юго-запада Брянской области применение органоминеральной системы удобрения $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим позволяет получать высокий урожай до 5,14 т/га с себестоимостью производства 1 кг зерна – 8,2 руб. и рентабельностью – 71 %.

Abstract. *The studies justify the economic efficiency of fertilizer systems when cultivating winter wheat in conditions of radioactive contamination of the territory of the south-west of the Bryansk region in the distant period after the Chernobyl accident were carried out from 2017 to 2019 in a long-term field experience on sod-podzolic soil of light granulometric composition with low availability of exchange potassium. While analysing the obtained results by the ratio "cost - productivity - efficiency" it was established, that the main costs in the production of winter wheat grains in modern conditions are pesticides and fertilizers,*

their specific weight reaches 62.7%, productivity depended on the application of a biologic preparation and rates of mineral fertilizer, getting higher with their increase. The cost of gross output depended not only on the yield of grain but also on its quality. Grade 2 grain heightened the gross cost up to 7 196 thousand rubles. It has been revealed that Humistim gives a high economic effect when used together with mineral fertilizer. It has been proved that in the conditions of low-fertile soils in the south-west of the Bryansk region, the application of the organomineral fertilizer system $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Humistim allows obtaining a high yield of up to 5.14 tons/ha with a production cost of 1 kg of grain - 8.2 rubles and profitability being 71%.

Ключевые слова: экономическая эффективность, озимая пшеница, минеральные удобрения, биопрепарат, рентабельность, дерново-подзолистая почва.

Key words: economic efficiency, winter wheat, mineral fertilizers, biologic preparation, profitability, sod-podzolic soil.

Введение. Сельскохозяйственные организации (предприятия) различных форм собственности, а также специализированные научные учреждения постоянно ведут поиск наиболее эффективно-го использования минерального удобрения, внедряя современную технику и технологии, устанавливая наилучший ассортимент удобрений, определяя оптимальные сроки и способы внесения в зависимости от возделываемой сельскохозяйственной культуры, материально-хозяйственного обеспечения хозяйства, почвенно-климатических особенностей региона [7, 8].

Среди мероприятий, обеспечивающих повышение урожайности озимой пшеницы, особое большое значение имеет применения систем удобрения. Опыт многих хозяйств Центрального Нечерноземья России показывает, что при внесении минеральных удобрений даже в небольших дозах способствует росту урожайности озимой пшеницы, снижению себестоимости производства зерна и повышению уровня рентабельности, несмотря на их дороговизну [3, 4, 9].

Главным результатом разработки адаптивных систем удобрения является достижение стабильно высокой урожайности сельскохозяйственных культур, с высоким качеством получаемой продукции растениеводства. Для обоснования их эффективности, с целью дальнейшего внедрения в сельскохозяйственное производство, необходима их предварительное изучение и экономическая целесообразность [5, 6]. Особую актуальность экономическое обоснование систем удобрения приобретает в условиях радиоактивного загрязнения территорий ^{137}Cs , когда необходимо применение высоких доз калийного удобрения, а также преобладание в почвенном покрове низкоплодородных почв легкого гранулометрического состава [1, 2].

Каждый конкретный случай экономической оценки системы удобрения совершается исходя из показателей хозяйственной эффективности, при этом, что экономически эффективно для отдельных предприятий то и для народного хозяйства эффективно. Экономическая эффективность характеризуется ростом производительности труда, что определяет увеличение производства продукции растениеводства, за счет чего происходит рост чистого дохода.

Цель работы – выявить эффективные системы удобрения при выращивании озимой пшеницы в условиях радиоактивно загрязненных дерново-подзолистых почв с низкой обеспеченностью обменного калия.

Материалы и методика исследования. Исследования по изучению экономической эффективности систем удобрения при выращивании озимой пшеницы в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС проводили с 2017 по 2019 год в многолетнем полевом опыте Брянского ГАУ, расположенном в Новозыбковском районе Брянской области.

Почва опытного поля – дерново-среднеподзолистая супесчаная образовавшаяся на водноледниковых отложениях, подстилаемых мореной. Макрорельеф – слабоволнистая равнина, мезорельеф – слабополгий склон на северо-запад. Плотность загрязнения ^{137}Cs территории проведения эксперимента колебалась от 216 до 248 кБк/м².

Физико-химические и агрохимические свойства дерново-среднеподзолистой супесчаной почвы типичны для аналогичных почв региона исследований. Данная почва имеет низкое 1,54% содержание гумуса и 44 мг/кг обменного калия, и повышенное – 125 мг/кг подвижным фосфором.

Опыт проводили в севообороте со следующим чередованием культур: люпин на зеленый корм (сорт Кристалл) → озимая пшеница (сорт Московская-39) → ячмень (сорт Эльф) → овёс (сорт Скакун).

Посевная площадь делянки – 60 м², учетная – 50 м². Повторность опыта 3-кратная. Расположение делянок систематическое.

Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для Нечерноземной зоны РФ. Защита растения была фоном, и включала в себя применение гербицида Балерина 0,3 л/га, фунгицида Амистар экстра 0,5 л/га и инсектицида Каратэ зеон 90 мл/га.

Эксперимент включал следующие варианты применения систем удобрения: 1. Контроль (без системы удобрения); Органическая система 2. Гумистим; Минеральная система 3. $N_{120}P_{90}$; 4. $N_{120}P_{90}K_{90}$; 5. $N_{120}P_{90}K_{120}$; 6. $N_{120}P_{90}K_{150}$; Органоминеральная система 7. $N_{120}P_{90}$ + Гумистим; 8. $N_{120}P_{90}K_{90}$ + Гумистим; 9. $N_{120}P_{90}K_{120}$ + Гумистим; 10. $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим.

Гумистим это жидкое экологически «чистое» органическое удобрение, произведенным из экскрементов червей, в него переходят в растворенном состоянии: гуминовые и фульвокислоты, витамины, фитогормоны. Микро- и макроэлементы находятся в виде доступных для растения органических соединений. Присутствие природных фунгицидов и антибиотиков обуславливает фунгицидные и бактерицидные свойства препарата. Биологический препарат применяли в дозе 6 л/га в фазу кущения озимой пшеницы в качестве некорневой подкормки посевов, путем опрыскивания растений.

В качестве минерального удобрения в опыте использовали аммиачную селитру, суперфосфат двойной гранулированный и хлористый калий.

Поделяночно проводили уборку и учет урожайности зерна, методом сплошного комбайнирования «Сампо-500», урожайность зерна приведена к стандартной влажности.

Пшеница мягкая озимая сорта Московская 39 (авторы: Беркутова Н.С., Густых Т.Д., Вареница Е.Т., Кочетыгов Г.В., Сандухадзе Б.И., Бугрова В.В., Градсков С.М., Скатова С.Е., Петракова В.И.) включен в реестр допущенных к использованию в Центральном регионе в 1999 году и имеет следующую характеристику: средняя урожайность по Центральному региону – 2,86 т/га, 305-308 дней вегетационный период, зимостойкость на уровне стандарта сорта Березина, высота растений 91-100 см, незначительно превышает стандарт по устойчивости к полеганию, высокие хлебопекарные качества зерна, устойчив к пыльной, твердой головне и септориозу, восприимчив к бурой ржавчине и мучнистой росе.

Экономическая эффективность систем удобрения, при возделывании озимой пшеницы сорта Московская 39 на зерно, рассчитывалась на основе типовых технологических карт. Объем затрат на производство и фонд оплаты труда рассчитывали с учетом тарифных ставок всех видов, а также начислений по социальному страхованию. Отчисления на амортизацию и затраты на текущий ремонт осуществляли на основе существующих нормативов. Стоимость ГСМ рассчитывали по стоимости горючего за час работы с учетом коэффициентов сменного сезонного использования сельскохозяйственной техники.

Стоимость минеральных удобрений и биопрепарата Гумистим рассчитывали исходя из существующих цен, сложившихся за годы исследования.

Стоимость валовой продукции (зерно озимой пшеницы) определяли по цене реализации, которая зависела от класса зерна и варьировалась от 12 руб. за 1 кг зерна 4 класса до 14 руб. за 1 кг зерна 2 класса.

При оценке экономической эффективности применяемых систем удобрения при возделывании озимой пшеницы использовали следующие показатели: средняя урожайность, прибавка урожая, производственные затраты, дополнительные затраты связанные с применением удобрения и биопрепарата, стоимость валовой продукции, стоимость дополнительной продукции, себестоимость затрат, себестоимость прибавки урожая, чистый доход, рентабельность, стоимость прибавки урожая на 1 руб. дополнительных затрат.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ полученных результатов по соотношению «затраты – продуктивность – эффективность» применяемых систем удобрения при выращивании озимой пшеницы выявил, что с повышением применения удобрения растут производственные затраты с 2689 тыс. руб. на контроле до 4203 тыс. руб. на варианте внесения $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим (табл. 1).

При этом установили, что происходит снижение себестоимости 1 кг зерна с 11,5 руб. до 8,2 руб., также рос чистый доход с 119 до 2993 тыс. руб.

Стоимость валовой продукции зависела не только от урожайности зерна но и его качества, при применении систем удобрения получали зерно от 3 до 2 класса, тем самым увеличивали её валовую стоимость до 7196 тыс. руб.

Выявили, что применение Гумистима, при сравнительно низкой цене биопрепарата, даёт высокий экономический эффект, который подтверждается нашими расчетами, так производственные затраты между системами удобрения с применением биопрепарата и без него колебались в пределах от 81,6 до 92,3 тыс. руб., при этом себестоимость 1 кг зерна озимой пшеницы снижалась до 1,3 рублей. Отметим, что себестоимость продукции при применении Гумистима находилась ниже или на одном уровне в сравнении с вариантами со всеми вариантами применения минерального удобрения, за исключением вариантов $N_{120}P_{90}K_{120}$ + Гумистим и $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим.

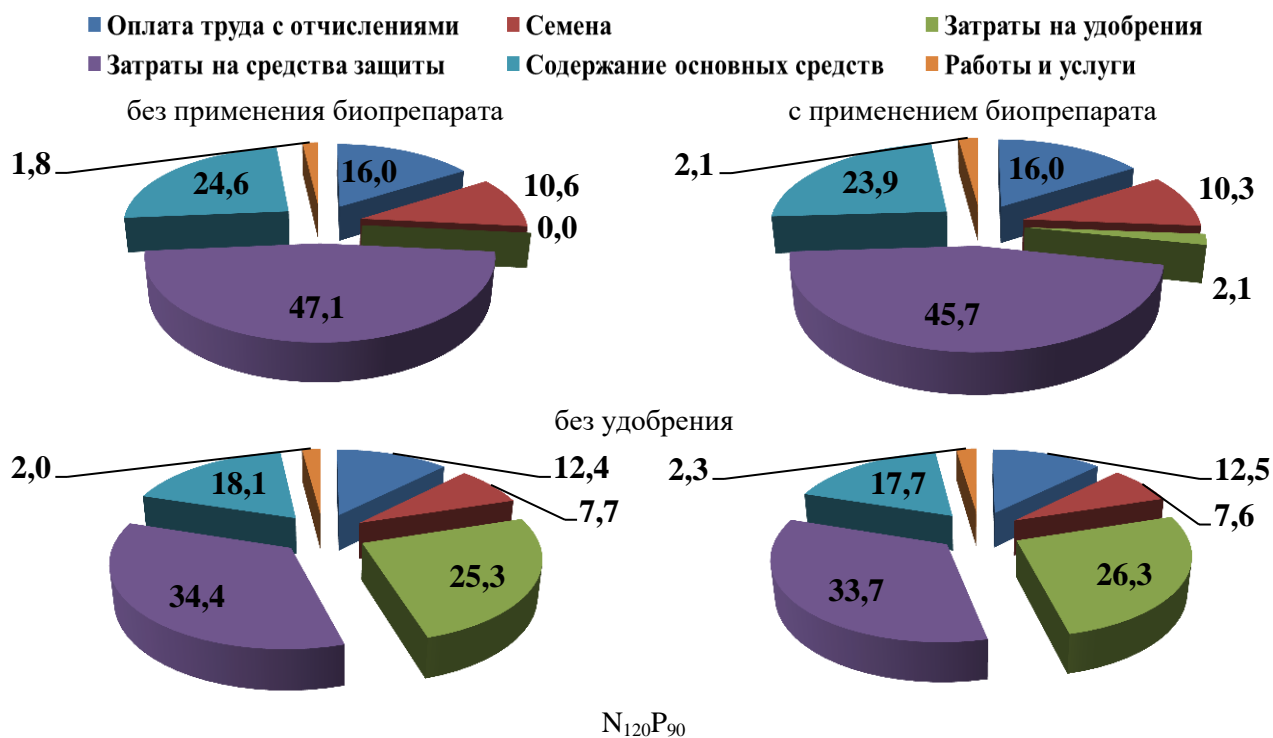
Таблица 1 – Влияние систем удобрения на экономическую эффективность при выращивании озимой пшеницы

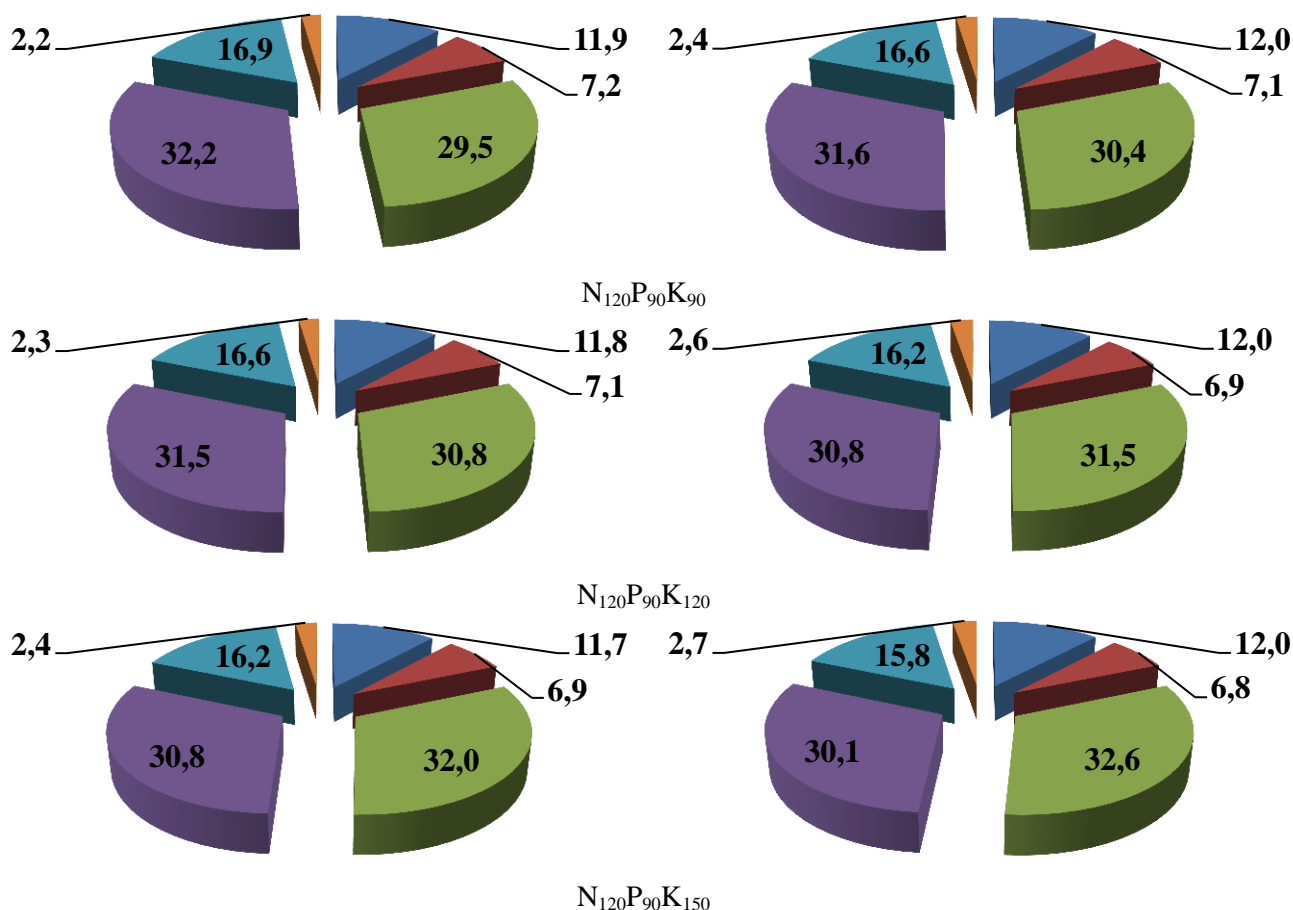
Показатель	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средняя урожайность за 2017-2019 года, т/га	2,34	2,82	3,31	3,73	3,96	4,35	3,85	4,21	4,76	5,14
Прибавка урожая, т/га	–	0,48	0,97	1,39	1,62	2,01	1,51	1,87	2,42	2,80
Производственные затраты, тыс. руб.	2689	2768	3675	3928	4016	4111	3757	4007	4108	4203
в т. ч. затраты на применение систем удобрения, тыс. руб.	–	79	986	1239	1326	1422	1068	1317	1419	1514
Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	2808	3384	4303	4849	5148	5655	5005	5473	6188	7196
в т. ч. стоимость прибавки урожая, тыс. руб.	–	576	1495	2041	2340	2847	2197	2665	3380	4388
Себестоимость 1 т продукции, тыс. руб.	11,5	9,8	11,1	10,5	10,1	9,5	9,8	9,5	8,6	8,2
в т. ч. себестоимость 1 т прибавки урожая, тыс. руб.	–	7,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,1	2,0	2,4	2,9
Чистый доход, тыс. руб.	119	616	628	921	1133	1544	1248	1466	2080	2993
Чистый доход от систем удобрения в расчете на 1 руб. затрат	–	498	509	802	1014	1425	1129	1348	1961	2874
Уровень рентабельности, %	4	22	17	23	28	38	33	37	51	71
Рентабельность применяемых систем удобрения, %	–	634	52	65	76	100	106	102	138	190

Источник: расчеты авторов

На контрольном варианте наибольший расход 47,1 % давало применение средств защиты озимой пшеницы, применение Гумистима снизила этот показатель до 45,7 %. Применение минеральных удобрений снижало этот показатель с увеличением доз вносимых удобрений с 34,4 до 30,1 %.

Выявили, что основные затраты в производстве зерна озимой пшеницы в современных условиях приходятся на пестициды и удобрения, их удельный вес достигает до 62,7 %.





Источник: расчеты авторов

Рисунок 1 – Влияние систем удобрения на структуру прямых производственных затрат, %

Рентабельность комплексно отражает степень эффективности использования материальных, трудовых и денежных ресурсов, а также природно-климатических условий.

Возделывание озимой пшеницы на дерново-подзолистой супесчаной почве с низкой обеспеченностью обменного калия без применения системы удобрения обуславливает рентабельность производства на уровне 4 % (табл.).

Анализ структуры прямых производственных затрат установил, что в зависимости от систем удобрения менялся удельный вес статей прямых расходов (рис.).

Использование биологического препарата Гумистим при производстве зерна увеличивает рентабельность до 22%.

Применение возрастающих от K₀ до K₁₅₀ доз калийного удобрения по фону азотно-фосфорного удобрения обуславливает рост от 17 % до 38 % рентабельности производства зерна озимой пшеницы сорта Московская 39.

Совместное использования биопрепарата Гумистим и возрастающих от K₀ до K₁₅₀ доз калийного удобрения по фону азотно-фосфорного удобрения обуславливает рост рентабельности от 33 % до 71 %. Поэтому, на низкоплодородных почвах предлагаем применять биологический препарат Гумистим, который при низкой цене, даёт достаточно высокий результат, особенно в комплексе с минеральным удобрением.

Заключение. В условиях радиоактивного загрязнения территории юго-запада Брянской области и низкого естественного плодородия дерново-подзолистых супесчаных почв при выращивании озимой пшеницы сорта Московская-39 на зерно рекомендуем применять органоминеральную систему удобрения с нормой внесения N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ и 6 л/га Гумистима, которая позволяет получать наибольший урожай 5,14 т/га зерна 2 класса, себестоимость производства 1 кг которого составляет 8,2 руб. и рентабельностью производства 71 %.

Библиографический список

1. Зверева Л.А., Просянкин Е.В. Экономическая эффективность и ранжирование защитных агрохимических мероприятий на загрязненной ¹³⁷Cs пашне // Агрохимический вестник. 2021. № 3. С. 19-22.

2. Мимонов Р.В., Смольский Е.В., Малявко Г.П. Роль калийного удобрения и биопрепарата в повышении урожайности зерна озимой пшеницы // *Аграрная наука*. 2021. № 1. С. 140-143.
3. Эффективность применения биопрепаратов на сортах озимой пшеницы в условиях Ростовской области / Д.А. Репка, Л.П. Бельтюков, Е.К. Кувшинова, Е.А. Потапов // *Зерновое хозяйство России*. 2020. № 1 (67). С. 72-76.
4. Сандухадзе Б.И., Журавлёва Е.В. Влияние азотной подкормки сортов озимой пшеницы нового поколения на урожай, качество и рентабельность // *Агрохимический вестник*. 2011. № 5. С. 6-8.
5. Семенюк О.В., Оганян Л.Р., Суркова Е.В. Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы с применением жидких комплексных органоминеральных удобрений // *Тр. Кубанского ГАУ*. 2019. № 76. С. 85-90.
6. Ториков В.Е., Осипов А.А. Влияние условий выращивания и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // *Аграрный вестник Урала*. 2015. № 6 (136). С. 24-28.
7. Проблемы и возможности развития аграрного сектора экономики Брянской области / Е.П. Чирков, Л.Н. Нестеренко, А.О. Храмченкова, М.А. Бабьяк // *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*. 2018. № 2. С. 32-37.
8. Чирков Е.П., Храмченкова А.О. Особенности исследования экономической эффективности в аграрном секторе экономики // *Вестник Брянской ГСХА*. 2018. № 6 (70). С. 53-59.
9. Application of plant growth regulators on soft white winter wheat under different nitrogen fertilizer scenarios in irrigated fields / R.J. Qin, C. Noulas, D. Wysocki, X. Liang, G.J. Wang, S. Lukas // *Agrosculture-Basel*. 2020. No. 7 (11). P. 305.
10. Ульянова Н.Д., Чирков Е.П. Цифровизация аграрного производства в Брянской области // *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*. 2020. № 9. С. 52-58.
11. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Научные основы агрономии. 3-е изд., стер. СПб., 2020.
12. 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.
13. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учебник для вузов. СПб., 2017.

References

1. Zvereva L.A., Prosjannikov E.V. *Ekonomicheskaja Effektivnost' i ranzhirovanie zashhitnyh agrohimicheskikh meroprijatij na zagrjaznennoj 137Cs pashne* // *Agrohimicheskij vestnik*. 2021. № 3. S. 19-22.
2. Mimonov R.V., Smol'skij E.V., Maljavko G.P. *Rol' kalijnogo udobrenija i biopreparata v povyshenii urozhajnosti zerna ozimoy pshenicy* // *Agrarnaja nauka*. 2021. № 1. S. 140-143.
3. *Effektivnost' primeneniya biopreparatov na sortah ozimoy pshenicy v usloviyah Rostovskoj oblasti* / D.A. Repka, L.P. Bel'tjukov, E.K. Kuvshinova, E.A. Potapov // *Zernovoe hozjajstvo Rossii*. 2020. № 1 (67). S. 72-76.
4. Sanduhadze B.I., Zhuravljova E.V. *Vlijanie azotnoj podkormki sortov ozimoy pshenicy novogo pokolenija na urozhaj, kachestvo i rentabel'nost'* // *Agrohimicheskij vestnik*. 2011. № 5. S. 6-8.
5. Semenjuk O.V., Oganjan L.R., Surkova E.V. *Ekonomicheskaja Effektivnost' vzdelyvanija ozimoy pshenicy s primeneniem zhidkih kompleksnyh organomineral'nyh udobrenij* // *Tr. Kubanskogo GAU*. 2019. № 76. S. 85-90.
6. Torikov V.E., Osipov A.A. *Vlijanie uslovij vyrashhivaniya i mineral'nyh udobrenij na urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoy pshenicy* // *Agrarnyj vestnik Urala*. 2015. № 6 (136). S. 24-28.
7. *Problemy i vozmozhnosti razvitija agrarnogo sektora Ekonomiki Brjanskoj oblasti* / E.P. Chirkov, L.N. Nesterenko, A.O. Hramchenkova, M.A. Bab'jak // *Ekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushchih predpriyatij*. 2018. № 2. S. 32-37.
8. Chirkov E.P., Hramchenkova A.O. *Osobennosti issledovaniya Ekonomicheskoy Effektivnosti v agrarnom sektore Ekonomiki* // *Vestnik Brjanskoj GSXA*. 2018. № 6 (70). S. 53-59.
9. Application of plant growth regulators on soft white winter wheat under different nitrogen fertilizer scenarios in irrigated fields / R.J. Qin, C. Noulas, D. Wysocki, X. Liang, G.J. Wang, S. Lukas // *Agrosculture-Basel*. 2020. No. 7 (11). R. 305.
10. Ul'janova N.D., Chirkov E.P. *Cifrovizacija agrarnogo proizvodstva v Brjanskoj oblasti* // *Ekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushchih predpriyatij*. 2020. № 9. S. 52-58.
11. Torikov V.E., Mel'nikova O.V. *Nauchnye osnovy agronomii*. 3-e izd., ster. SPb., 2020.
12. D'jachenko V.V., D'jachenko O.V. *Effektivnost' ispol'zovaniya sel'skohozjajstvennyh ugodij v Brjanskoj oblasti* // *Vestnik sel'skogo razvitija i social'noj politiki*. 2018. № 1 (17). S. 30-32.
13. Torikov V.E., Mel'nikova O.V. *Proizvodstvo produkcii rastenievodstva: ucheb-nik dlja vuzov*. SPb., 2017.

**ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ КОМПАНИИ
«ФОСАГРО-РЕГИОН» В АГРОЦЕНОЗАХ КУКУРУЗЫ
НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Effective Application of Mineral Fertilizers of the Company "PhosAgro-Region" in Corn Agroecosystems
on Gray Forest Soils of the Bryansk Region*

Мамеев В.В.¹, канд. с.-х. наук, доцент, **Нестеренко О.А.¹**, аспирант,
Дронов А.В.¹, д-р с.-х. наук, профессор, **Ториков В.Е.¹**, д-р с.-х. наук, профессор,
Петрова С.Н.², д-р с.-х. наук, профессор
Mameev V.V.¹, Nesterenko O.A.¹, Dronov A.V.¹, Torikov V.E.¹, Petrova S.N.²

¹ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

¹*Bryansk State Agrarian University*

²ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия»

²*Kursk State Agricultural Academy*

Аннотация. В данной статье представлены результаты применения современного ассортимента минеральных удобрений при возделывании кукурузы на зерно в условиях серых лесных почв Брянской области. Актуальность изучения обусловлена повышением рентабельности производства фуражного зерна кукурузы за счёт оптимизации минерального питания посевов. Целью исследования явилось изучение особенностей продукционного процесса агроценозов раннеспелого гибрида кукурузы в зависимости от внесения комплексных минеральных удобрений. Основная задача заключалась в оценке эффективности гранулированных и жидких комплексных удобрений в сочетании с микроэлементами, их влияние на урожайность, структуру урожая и качество кукурузы, возделываемой по зерновой технологии. Полевой опыт по применению комплексных удобрений компании ООО «ФосАгро-Регион» проведён на опытном поле Брянского ГАУ при возделывании кукурузы на зерно в 2020 году. В результате изучения эффективности минеральных удобрений на посевах кукурузы проведён мониторинг наступления основных фаз онтогенеза, определены основные показатели биологической урожайности зерна раннеспелого гибрида кукурузы Дельфин в технологическом опыте с комплексными гранулированными и жидкими удобрениями. Результатами исследования доказана высокая окупаемость минеральных удобрений, которая при внесении общего фона Аммофос+KCl в среднем 1 кг д.в. составила 11,96 кг зерна. Наибольшая окупаемость установлена в варианте (Аммофос+KCl+ЖКУ+Карбамид) - 13,01 кг зерна на 1 кг д.в. Максимальный сбор сырого протеина отмечен при улучшении условий минерального питания с применением цинка вариант 5 (фон + NP(S)+Zn 20:20(14)+0,4Zn) - 588 кг/га. Высокая урожайность зерна (9,1 т/га) при стандартной влажности с экономической отдачей в 41,2 тыс. руб./га получена при схеме: Аммофос +KCl с осени + ЖКУ (весной) + Карбамид (в фазу 3-7 листьев).

Abstract. The results of application of modern mineral fertilizers in corn cultivation for grain in the conditions of gray forest soils of the Bryansk region are presented in the article. The relevance of the study is determined by an increase in the production profitability of fodder corn grain due to the optimization of mineral nutrition. The aim of the research was to study the features of productive crops of early-maturing maize hybrid depending on the conditions of mineral nutrition. The main task was to assess the effectiveness of granular and liquid complex fertilizers (LCF) in combination with microelements, their impact on the yield, crop structure and quality of corn cultivated by grain technology. The field experiment on the application of complex fertilizers of the company "PhosAgro-Region" was carried out on experimental field of the Bryansk State Agrarian University in corn cultivation for grain in 2020. In the study of the mineral fertilizers efficiency in corn cultivation the main phases of ontogenesis, the basic indicators of biological grain yield of early maturing corn hybrid Dolphin in the technological experiment with complex granular and liquid fertilizers were monitored. The results of the study proved the high payback of mineral fertilizers, with 11.96 kg of grain per 1 kg of active ingredient on average against the background of Ammophos+ KCl. The highest payback of 13.01 kg of grain per 1 kg of active ingredient was recorded in the variant with Ammophos+KCl+LCF+Urea). The highest crude protein of 588 kg/ha was noted after improving the conditions of mineral nutrition with the zinc application in the variant 5 (background + NP(S)+Zn 20:20 (14)+0.4 Zn). The high grain yield (9.1 t/ha) at the standard humidity with an economic return of 41.2 thousand rubles/ha was obtained with the scheme of Ammophos+KCl (in autumn) + LCL (in spring) + Urea (in the phase of 3-7 leaves).

Ключевые слова: гибридная кукуруза, комплексные удобрения, урожайность зерна, окупаемость удобрений, экономическая эффективность.

Key words: *hybrid corn, complex fertilizers, grain yield, fertilizer payback, economic efficiency.*

Введение. Кукуруза - (*Zea mays L.*) является важнейшей зерновой культурой в сельскохозяйственном производстве многих стран: широко употребляется населением в качестве продукта питания, используется на корм в животноводстве и как сырье для перерабатывающей промышленности. Кроме продовольственных и кормовых целей, данную культуру широко применяют для переработки на биологическое топливо и биоэтанол. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации (FAO) при ООН кукуруза - стратегическая культура XXI века. Отмечается, что в настоящее время маис возделывается в 60 странах, на площади около 190 млн. га при средней урожайности зерна свыше 5,0 т/га и производстве 960 млн. тонн. В современном мировом земледелии кукуруза третья по значимости культура после пшеницы и риса. Она отличается высоким адаптивным и продуктивным потенциалом, которая благодаря широкой экологической пластичности способна продуктивно использовать почвенно-климатические факторы, хорошо отзываться прибавкой урожая на улучшение водного и питательного режимов почвы, оптимального агротехнического состояния посевов. Потенциальная зерновая продуктивность современных гибридов кукурузы достигает более 20 т/га. Согласно данным ФАО в 2020 году в рамках ежегодного Конкурса на максимальную урожайность кукурузы (Corn Yield Contest) зафиксирован рекордный урожай зерна свыше 38,6 т/га на ферме Дэвида Хула в штате Вирджиния (США). И как показывают многолетние исследования и передовой опыт, что получать такие высокие урожаи кукурузы можно при условии строгого соблюдения технологии возделывания.

Современные интенсивные технологии возделывания кукурузы включают сбалансированное питание с применением высокоэффективных видов и форм минеральных удобрений, химических средств защиты растений, использование адаптированных и высокоурожайных гибридов. Этот комплекс взаимосвязанных агротехнических мероприятий, своевременное выполнение которых позволяет обеспечить рациональное использование природных ресурсов при одновременном повышении урожайности кукурузы и качества получаемой продукции.

Успехи современной селекции на скороспелость и высокие кормовые достоинства кукурузы способствуют расширению её площадей как в традиционно кукурузосеющем поясе России, так и в северных регионах страны. За последнее десятилетие селекционерами создано новое поколение раннеспелых гибридов с коротким вегетационным периодом и высокой зерновой продуктивностью (6-8 т/га), пригодных к возделыванию в зонах с ограниченными тепловыми ресурсами.

Принимая во внимание эти обстоятельства, объективно ставится вопрос о возделывании на зерно кукурузы и в Брянской области, расположенной на юго-западе Центрального Нечерноземья. В данных агроландшафтных условиях нами на протяжении 5 лет производится сортоиспытание гибридов кукурузы различных групп спелости отечественной и зарубежной селекции, разрабатываются приёмы их возделывания на зерно, силос и корнаж. Брянская область со своими почвенно-климатическими условиями довольно благоприятна для возделывания стабильных и высоких урожаев зелёной массы раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы с початками восковой и молочно-восковой спелости зерна, в виде зерноостержевой смеси и зерна, что говорит о том, что кукуруза располагает большими резервами и возможностями [1,2,3].

В данный момент производство зерна кукурузы является динамично развивающимся направлением растениеводства Брянской области. Под кукурузой на зерно в 2021 году занято более 110 тыс. га и по данным брянского филиала ФГБУ «Центр Агроаналитики» по намолоту кукурузного зерна регион занимает третье место в России (получено 1 млн. 079 тыс. тонн зерна при средней урожайности 9,77 т/га). Как информирует пресс-центр Правительства Брянской области, что высокие урожаи кукурузного зерна получены в ряде передовых хозяйств Брянского, Навлинского, Севского и других районов. Так, в ООО «Красный Октябрь» Стародубского района отмечен рекордный урожай кукурузы свыше 18 т/га при 33 % влажности зерна. Возделывание раннеспелого гибрида Дельфин (ФАО 190) в колхозе «Прогресс» Клиновского района на площади более 100 га обеспечило получение 12,6 т/га кукурузного зерна.

Таким образом, разработка оптимальных агротехнологий перспективных раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы с высоким адаптивным потенциалом, обеспечивающих получение высоких урожаев зерна в условиях Брянской области, является актуальной задачей и имеет большое практическое значение.

Минеральные и комплексные удобрения, в первую очередь азотные и хелатные микроудобрения, играют решающую роль в получении высоких урожаев кукурузы и улучшении качества её биомассы. В

настоящее время инновационным направлением в современном растениеводстве отмечается тот факт, что для оптимизации питания растений более активно применяются листовые обработки с использованием удобрений нового поколения, содержащих макро- и микроэлементы. Макроэлементы позволяют быстро обеспечить растения азотом, фосфором и калием в критические периоды развития, особенно в засушливые годы. Микроэлементы в хелатной форме усваиваются растением почти полностью и максимально быстро, они естественны по структуре и экологически безопасны, повышают устойчивость растений к грибным и бактериальным заболеваниям, неблагоприятным погодным условиям [4,5,6,7].

Одним из крупных поставщиков минеральных удобрений на российский рынок является химический холдинг ПАО «ФосАгро», который выпускает более 50 марок твердых и жидких комплексных удобрений, из них 19 - в комплексе с серой, микроэлементами (бор, цинк и др.). На территории Брянской области (г. Почеп) компания ООО «ФосАгро-Регион» в августе 2017 года открыла крупный дистрибуционно-логистический центр по доставке, хранению, фасовке и реализации комплексных минеральных удобрений для интенсивного развития растениеводства и повышения экономической эффективности аграрного производства в регионе.

В этой связи особенности формирования урожая биомассы и зерна перспективного гибрида Дельфин селекции ООО «ЕВРАЛИС СЕМАНС РУС» (Ростовская область) в зависимости от условий возделывания с применением современных минеральных удобрений положены в основу данной работы.

Целью нашего исследования явилось изучение продукционного процесса посевов раннеспелого гибрида кукурузы в зависимости от внесения комплексных минеральных удобрений на серых лесных почвах Брянской области. Основная задача заключалась в оценке эффективности гранулированных и жидких комплексных удобрений в сочетании с микроэлементами, их влияние на онтогенез, урожайность, структуру урожая и качество кукурузы, возделываемой по зерновой технологии.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования послужил раннеспелый гибрид кукурузы Дельфин (ФАО 190) селекции ООО «ЕВРАЛИС СЕМАНС РУС». Полевой опыт по применению комплексных удобрений компании «ФосАгро-Регион» проведён на опытном поле Брянского ГАУ при возделывании кукурузы на зерно в 2020 году.

Почвенный покров представлен серой лесной легкосуглинистой почвой, сформированной на карбонатных лессовидных суглинках. Реакция почвенного раствора гумусового горизонта - 5,5-5,7 (рН солевой вытяжки), содержание органического вещества (гумуса) - 3,5-3,6 % (по Тюрину), подвижных форм фосфора 285-302 мг/кг, калия 178-194 мг/кг почвы (по Кирсанову). Почва характеризуется высокой степенью насыщенности основаниями 85,6% (по Каппену и Гельковицу). Обеспеченность доступными формами микроэлементов, как молибден, цинк, кобальт - слабая.

Предшественник - озимая пшеница. Сразу после уборки предшественника провели двукратное дискование стерни и осенью-вспашку. Общим фоном под вспашку внесли минеральные удобрения: аммофос и калий хлористый из расчёта (N15P55K180). Весной перед посевом кукурузы провели 2 культивации почвы с внесением ЖКУ (N10P35) и комплексного удобрения с микроэлементами - сульфоаммофос в дозе N20P20(S14)+Zn04. Подкормку карбамидом (мочевина) проводили в фазе четырех листьев в дозе N45. Схема полевого опыта представлена следующими варианты в табл. 1.

Таблица 1 – Схема полевого опыта, 2020 г.

Вариант		Удобрения и дозы внесения
1	Контроль	без внесения удобрений
2	Фон N ₁₅ P ₅₅ K ₁₈₀	Аммофос +KCl N ₁₅ P ₅₅ K ₁₈₀ осеннее внесение (фон)
3		ЖКУ (11:37) N ₁₀ P ₃₅
4		ЖКУ (11:37) + CO(NH ₂) ₂ N ₁₀ P ₃₅ + N ₄₅
5		NP (S) + Zn N ₂₀ P ₂₀ (S ₁₄)+Zn ₀₄
6		NP (S)+Zn + CO(NH ₂) ₂ N ₂₀ P ₂₀ (S ₁₄)+Zn ₀₄ + N ₄₅

Кукурузу высевали сеялкой точного посева СПЧ-6 на глубину 7-8 см с шириной междурядий - 70 см и нормой посева 80 тыс. шт. всхожих семян/га в третьей декаде апреля. После посева производили прикатывание почвы кольчато-зубчатым катком КЗК-6.

Для борьбы с сорняками применяли двухкомпонентный гербицид почвенного и листового действия Комелот (компания «Август») действующее вещество: С-Метолахлор 312,5 г/л + Тербутилазин 187,5 г/л в дозе 4 л/га, норма рабочего раствора 250 л/га.

Экспериментальную работу проводили согласно Широкому унифицированному классификатору СЭВ видов *Zea mays* L. [8] и Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйствен-

ных культур [9]. В течение вегетационного периода изучаемого раннеспелого гибрида Дельфин осуществляли фенологический мониторинг роста и развития, определяли высоту растений кукурузы, параметры листьев, початка и его структуры. Учёт биологической урожайности урожая проводили в первой декаде октября 2020 года, с каждой делянки отбирали по 8 типичных початков в четырёхкратной повторности. В структуре урожая определяли следующие показатели: длину початка, число рядов зёрен, их количество в ряду, массу зерна с початка, озёрнёность, массу 1000 штук. При обмолоте влажность зерна определяли влагомером, а урожайность зерна пересчитывали на кондиционную 14%-ную влажность. Статистическую обработку экспериментальных данных выполняли по методике Б.А. Доспехова [10] на персональном компьютере с использованием соответствующих программ. Анализ качества зерна производился в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ с помощью инфракрасного анализатора ИнфраЛюм ФТ 12, оснащённого программным обеспечением «СпектраЛюм/Про». Экономическую оценку возделывания кукурузы определяли по методическим данным Всероссийского НИИ экономики сельского хозяйства с использованием типовых технологических карт и действующих цен 2020 года.

Результаты исследования. По данным агрометеорологической станции Брянского ГАУ погодные условия вегетационного периода кукурузы в 2020 году заметно различались среднесуточной температурой воздуха и количеством выпавших осадков, имели некоторые отклонения от климатической нормы. Так, в начале вегетации максимальное количество осадков выпало в мае-июне, что превысило среднесуточные значения на 1,7-2,4 раза. Средняя температура воздуха в мае была на 2,6°C ниже климатической нормы, что заметно сказалось на позднем появлении всходов через 17-19 суток после посева. В июне среднесуточная температура воздуха составила 20,3, что больше среднесуточного показателя на 3,2. В июле при наступлении критического периода развития кукурузы - фазы выметывания метёлки температурный режим воздуха соответствовал климатической норме, и при этом выпало 92% осадков от среднесуточного значения. Формирование и налив зерна кукурузы проходили в первой-второй декаде августа, и данный период характеризовался благоприятными гидротермическими условиями (фаза молочной спелости зерна), когда выпало 44 мм осадков или 65% от нормы при умеренно теплой погоде, что положительно повлияло на формирование урожая биомассы. В целом, несмотря на отклонения, метеорологические условия вегетационного периода 2020 г. были благоприятны для роста, развития и формирования высокопродуктивных посевов раннеспелого гибрида кукурузы Дельфин (ФАО 190) в условиях района исследования. В результате изучения эффективности комплексных удобрений на посевах кукурузы проводили мониторинг наступления основных фаз онтогенеза, данные которого приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на онтогенез раннеспелого гибрида кукурузы Дельфин, опытное поле Брянского ГАУ, 2020 г.

Вариант опыта	Начала выметывания метёлки	Цветение початка	Начало образования зерна
1. Контроль (без удобрений)	15.07	20.07	02.08
2. Фон: Аммофос +КCl	16.07	20.07	04.08
3. Фон + ЖКУ	17.07	23.07	04.08
4. Фон + ЖКУ + Карбамид	18.07	24.07	05.08
5. Фон + NP(S)+Zn 20:20(14)+0,4Zn	13.07	18.07	01.08
6. Фон + NP(S)+Zn 20:20(14)+0,4Zn + Карбамид	16.07	19.07	03.08

В фазу четырёх листьев провели подкормку карбамидом в вариантах 4 и 6 из расчёта 100 кг удобрения в физическом весе на 1 га. На 30 июня 2020 года кукуруза гибрида Дельфин в вариантах с минеральными удобрениями находилась в фазе 12 листьев, тогда как на контроле - 10 листьев. Растения кукурузы гибрида Дельфин на фоне разных форм минеральных удобрений и сроков внесения значительно опережали в росте растения контрольного варианта на 30-40 см и имели широкую листовую пластину. В варианте 4 стебель вытянутый и тоньше, а в варианте 3 (Фон + ЖКУ) - стебель толще. На вариантах с применением цинкового удобрения жилки и листья имеют темно-зелёный цвет, а стебель - с удлинённым междоузлем и хорошо развитыми воздушными корнями.

У растений кукурузы гибрида Дельфин на фоне минерального питания с применением цинка (вариант 5) на 2 суток раньше контрольного варианта наступили фазы выметывания метёлки и цветения початка. Обильное азотное питание вариант 4 (Фон + ЖКУ + Карбамид) при благоприятном гид-

ротермическом режиме, который сложился при прохождении данных фаз, продлило их наступление относительно контроля на 3-4 суток. Налив зерна кукурузы пришёлся на первую декаду августа и характеризовался интенсивным накоплением пластических веществ (фаза молочной спелости зерна). Необходимо отметить, что на контрольном варианте у гибрида Дельфин отмечалась более быстрое наступление фазы восковой спелости зерна; стебель вытянутый, тонкий, нижние листья жёлтого цвета, а верхние – бледно-зеленые. Листовая пластина по размеру уступала вариантам с применением минеральных удобрений.

Основные показатели биологической урожайности зерна изучаемого гибрида кукурузы в технологическом опыте с комплексными жидкими и гранулированными удобрениями представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Биологическая урожайность зерна раннеспелого гибрида Дельфин (технологический опыт, Брянский ГАУ, 2020 г.)

Показатель	Контроль <i>min-max</i> среднее	Фон: Аммофос +КСІ <i>min-max</i> среднее	Фон + ЖКУ <i>min-max</i> среднее	Фон + ЖКУ +Карбамид <i>min-max</i> среднее	Фон + NP(S)+Zn 20:20(14)+0,4Zn <i>min-max</i> среднее	Фон + NP(S)+Zn 20:20(14)+0,4Zn + Карбамид <i>min-max</i> среднее
Влажность зерна на момент учёта, % на 05.10.2020	24,4	23,7	24,1	21,2	19,7	23,6
Средняя масса зерностержневого початка, г	122,3	188,6	172,9	200,3	167,2	202,2
Длина початка, см	<u>15,2-19,5</u> 16,4	<u>17,0-21,6</u> 18,5	<u>16,3-19,4</u> 17,7	<u>17,2-21,4</u> 19,4	<u>16,4-20,2</u> 18,4	<u>17,1-21,4</u> 19,1
Количество рядов в початке, шт.	14-16	14-16	14-16	14-16	14-16	16-18
Количество зёрен в ряду, шт.	<u>23-34</u> 29,4	<u>26-36</u> 32,4	<u>30-37</u> 33,7	<u>34-37</u> 34,3	<u>32-36</u> 33,8	<u>30-38</u> 35,1
Количество зёрен в початке, шт.	479	546	522	506	521	587
Средняя масса зерна с початка при уборочной влажности зерна, г	103,1	161,2	147,4	172,3	144,6	172,7
Выход зерна, %	84,3	85,5	85,3	86,1	86,5	85,5
Масса 1000 зёрен, г (влажности 14 %)	220,4	253,3	253,8	281,1	259,5	262,1
Биологическая урожайность в пересчёте на стандартную влажность, т/га	4,70	7,62	6,85	9,10	8,22	8,20
Прибавка, т/га / %	-	<u>2,92</u> 62,1	<u>2,15</u> 45,7	<u>4,40</u> 93,6	<u>3,52</u> 74,8	<u>3,50</u> 74,5

Примечание: * - в числителе *min-max*, в знаменателе - среднее

В контрольном варианте длина початка была меньше вариантов с применением минеральных удобрений, что повлияло на количество зёрен в ряду и початке. Среднее число зёрен в ряду в контрольном варианте гибрида Дельфин составило - 29,4 шт. Наибольшее количество зёрен в ряду - 35,1 шт. отмечено в варианте 6 - Фон + NP(S)+Zn 20:20(14)+0,4Zn + Карбамид. Увеличение числа зёрен в ряду повлияло и на озернёность початков. Так, в вариантах с применением минеральных удобрений среднее количество зёрен колебалось от 506 до 587 шт. в початке. Наибольшее количество также отмечено в варианте 6 - Фон + NP(S)+Zn 20:20(14)+0,4Zn + Карбамид. Нами установлено, что масса 1000 зёрен определялась дозами вносимых удобрений. Наибольшая масса 1000 зёрен отмечена (281 г.) на варианте 4 - Фон + ЖКУ +Карбамид - 281,1 г. а на контроле равнялась 220,4 г.

Увеличение озернённости и массы 1000 зёрен оказало прямое влияние на биологическую урожайность зерна. Прибавка от изучаемых фонов минерального питания гибрида Дельфин составила от 45,7 % до 93,6 % Максимальная прибавка урожая кукурузы в опыте была получена на варианте Фон + ЖКУ +Карбамид и составила 4,4 т/га.

Результаты нашего исследования показали высокую окупаемость минеральных удобрений, которая напрямую зависела от дозы их внесения и величины прибавок урожайности. При внесении общего фона Аммофос+КСІ окупаемость в среднем 1 кг д. в. составила 11,96 кг зерна. Низкая отдача отмечена в варианте 3 (Аммофос +КСІ + ЖКУ) - 7,36 зерна на 1 кг д.в. Наибольшая окупаемость при улучшении азотного питания установлена в варианте 4 (Аммофос +КСІ + ЖКУ+Карбамид), где она выросла до 13,01 кг зерна на 1 кг д.в.

Анализ качества зерна кукурузы проводили в испытательной лаборатории Брянского ГАУ на анализаторе инфракрасной ИнфраЛюм ФТ-12 с программным обеспечением «СпектраЛюм/Про». Важным показателем качества зерна кукурузы является содержание сырого протеина. Средняя концентрация сырого протеина в зерне гибрида Дельфин по опыту составила 7,39 %. Под влиянием комплексных минеральных удобрений содержание сырого протеина в зерне повышалось на 1,09 -2,73 % по сравнению с контролем. Максимальный сбор сырого протеина отмечен при улучшении условий минерального питания с применением цинка вариант 5 (фон + NP(S)+Zn 20:20(14)+0,4Zn) - 588 кг/га.

Одним из основных показателей качества зерна кукурузы является содержание крахмала. В среднем по опыту количество крахмала в зерне кукурузы гибрида Дельфин было 56,07%. Наименьшее содержание крахмала выявлено на контроле, а наибольшее в варианте 6 Фон+NP(S)+Zn 20:20(14)+0,4Zn + Карбамид - 61,44 %.

Для определения экономической эффективности внесения комплексных удобрений под посевы раннеспелого гибрида кукурузы Дельфин принята цена реализации одной тонны зерна - 12500 руб. Стоимость системы минерального питания кукурузы в вариантах опыта находилась в пределах от 9310 до 13790 руб./га. Сочетание двух подкормок ЖКУ и карбамида на фоне основного весеннего удобрения Аммофос +КСІ позволило получить максимальный дополнительно чистый доход зерна кукурузы гибрида Дельфин на уровне 41,2 тыс. руб./га относительно контрольного варианта (табл. 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность применения комплексных удобрений при возделывании раннеспелого гибрида кукурузы Дельфин, Брянский ГАУ, 2020 г.

Вариант	Затраты на удобрения, руб./га	Стоимость урожая, руб./га	Стоимость прибавки урожая, руб./га	Дополнительный доход, руб./га
Контроль (без удобрений)		58750		
Фон: Аммофос +КСІ	9310	95250	36500	27190
Фон + ЖКУ	11890	85625	26875	14985
Фон + ЖКУ + Карбамид	13790	113750	55000	41210
Фон + NP(S)+Zn 20:20(14)+0,4Zn	11360	102750	44000	32640
Фон + NP(S)+Zn 20:20(14)+0,4Zn + Карбамид	11210	102500	43750	32540

Выводы. Раннеспелый гибрид кукурузы Дельфин (ФАО 190) относится к весьма отзывчивым на применение минеральных удобрений компании ООО «ФосАгро-Регион», максимальная урожайность зерна (9,1 т/га) при стандартной влажности с экономической отдачей в 41,2 тыс. руб./га получена при схеме: Аммофос+КСІ с осени + ЖКУ (весной) + Карбамид (в фазу 3-7 листьев). При возделывании кукурузы по зерновой технологии применение с осени Аммофос+КСІ под дискование способствовало получению дополнительно до 2,92 т/га зерна, с максимальной окупаемостью 1 кг д. в. минеральных удобрений и дохода до 27,1 тыс. руб./га. Для наиболее быстрой отдачи влаги при созревании зерна рекомендуется применять перед посевом под культивацию комплексное минеральное удобрение (сульфоаммофос) с содержанием цинка (NP(S)+Zn20:20(14)+0,4Zn). Цинксодержащие удобрения позволили обеспечить максимальный сбор сырого протеина 588 кг/га.

Библиографический список

1. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск: Брянская ГСХА. 2010. 128 с.
2. 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: Брянский ГАУ. 2018. 208 с.
3. Чирков Е.П., Дронов А.В., Ларетин Н.А. Система ведения кормопроизводства в условиях инновационного развития // АПК: регионы России. 2012. № 9. С. 36-42.
4. Экономическая эффективность применения минеральных удобрений при выращивании ку-

курузы / С.Н. Петрова, А.А. Полухин, Ю.В. Кузмичева, Н.И. Ботуз, И.Л. Тычинская // Вестник Орел-ГАУ. 2017. № 2(65). С. 3-8.

5. Микроудобрения на хелатной основе: опыт и перспективы использования / Е.Ю. Гейгер, Л.Д. Варламова, В.В. Семенов, Ю.В. Погодина, Ю.А. Сиротина // Агрохимический вестник. 2017. № 4. С. 58-60.

6. Семина С.А., Гаврюшина И.В. Влияние препаратов с микроэлементами на морфобиометрические показатели и урожайность кукурузы // Агрохимический вестник. 2017. № 6. С. 43-46.

7. Стулин А.Ф. Комплексная оценка длительного применения минеральных удобрений в агроценозах кукурузы в условиях Центрального Черноземья // Кукуруза и сорго. 2018. № 1(4). С. 9-14.

8. Широкий унифицированный анализатор СЭВ и международный классификатор СЭВ видов *Zea mays L.* Павловск: Типография ВИР, 1977. 80 с.

9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. 197 с.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 351 с.

11. Растениеводство: учебник для вузов / В.Е. Ториков, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова, С.В. Артюхова. СПб., 2020.

12. Васькин В.Ф., Нестеренко Л.Н., Васькина Т.И. Современное состояние АПК России: тенденции и перспективы // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. В 4 ч. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 116-121.

13. Дьяченко О.В. Особенности развития АПК Брянской области // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. ст. XII междунар. науч.-практ. конф. В 3 кн. Барнаул: Алтайский ГАУ, 2017. С. 174-176.

14. Система капельного орошения на землях Брянского аграрного университета / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, В.Ф. Василенков, С.В. Василенков, Е.В. Байдакова, Я.А. Аксёнов // Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 4 (62). С. 16-24.

15. Нестеренко О.А., Студенок Д.М., Мамеев В.В. Влияние регуляторов роста на лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян кукурузы // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVIII международной научной конференции. 2021. С. 217-222.

16. Влияние некорневой подкормки органо-минерального комплекса гумитон на продуктивность кукурузы на зерно / В.В. Мамеев А.В. Дронов, В.Е. Ториков О.А. Нестеренко А.А. Суслов // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 3 (85). С. 8-14.

References

1. *Kukuruza i sorgo: biologiya i tekhnologiya vozdeleyvaniya: monografiya* / N.M. Belous, V.E. Torikov, A.V. Dronov, V.V. D'yachenko. Bryansk: Bryanskaya GSKhA. 2010. 128 s.

2. *Kukuruza i sorgo v intensivnom zemledelii yugo-zapada Tsentral'nogo regiona Rossii: monografiya* / V.E. Torikov, S.A. Bel'chenko, A.V. Dronov, V.V. D'yachenko, V.V. Lantsev. Bryansk: Bryanskiy GAU. 2018. 208 s.

3. Chirkov E.P., Dronov A.V., Laretin N.A. *Sistema vedeniya kormoproizvodstva v usloviyakh innovatsionnogo razvitiya* // *APK: regiony Rossii*. 2012. № 9. S. 36-42.

4. *Ekonomicheskaya effektivnost' primeneniya mineral'nykh udobreniy pri vyrashchivaniy kukuruzy* / S.N. Petrova, A.A. Polukhin, Yu.V. Kuzmicheva, N.I. Botuz, I.L. Tychinskaya // *Vestnik OrelGAU*. 2017. № 2(65). S. 3-8.

5. *Mikroudobreniya na khelatnoy osnove: opyt i perspektivy ispol'zovaniya* / E.Yu. Geyger, L.D. Varlamova, V.V. Semenov, Yu.V. Pogodina, Yu.A. Sirotina // *Agrokhimicheskiy vestnik*. 2017. № 4. S. 58-60.

6. *Semina S.A., Gavryushina I.V. Vliyanie preparatov s mikroelementami na morfobiometricheskie pokazateli i urozhaynost' kukuruzy* // *Agrokhimicheskiy vestnik*. 2017. № 6. S. 43-46.

7. *Stulin A.F. Kompleksnaya otsenka dlitel'nogo primeneniya mineral'nykh udobreniy v agrotsenozakh kukuruzy v usloviyakh Tsentral'nogo Chernozem'ya* // *Kukuruza i sorgo*. 2018. № 1(4). S. 9-14.

8. *Shirokiy unifitsirovanny analizator SEV i mezhdunarodnyy klassifikator SEV vidov Zea mays L.* Pavlovsk: Tipografiya VIR, 1977. 80 s.

9. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur*. Vyp. 2. M.: Goskomissiya po sortoispytaniyu sel'skokhozyaystvennykh kul'tur, 1989. 197 s.

10. *Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)*. M.: Al'yans, 2014. 351 s.

11. *Rastenievodstvo: uchebnyk dlya vuzov* / V.E. Torikov, N.M. Belous, O.V. Mel'nikova, S.V. Artyukhova. SPb., 2020.

12. *Vas'kin V.F., Nesterenko L.N., Vas'kina T.I. Sovremennoe sostoyanie APK Ros-sii: tendentsii i*

perspektivy // Aktual'nye voprosy ekonomiki i agrobiznesa: materialy VIII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. V 4 ch. Bryansk: Izd-vo Bryanskiy GAU, 2017. S. 116-121.

13. D'yachenko O.V. Osobennosti razvitiya APK Bryanskoy oblasti // Agrarnaya nauka - sel'skomu khozyaystvu: sb. st. XII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. V 3 kn. Barnaul: Altayskiy GAU, 2017. S. 174-176.

14. Sistema kapel'nogo orosheniya na zemlyakh Bryanskogo agrarnogo universiteta / N.M. Belous, V.E. Torikov, V.F. Vasilenkov, S.V. Vasilenkov, E.V. Baydakova, Ya.A. Aksenov // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2017. № 4 (62). S. 16-24.

15. Nesterenko O.A., Studenok D.M., Mameev V.V. Vliyanie regulatorov rosta na laboratornyuyu vskhozhest' i energiyu prorastaniya semyan kukuruzy // Agroekologicheskie aspekty ustoychivogo razvitiya APK: materialy XVIII mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. 2021. S. 217-222.

16. Vliyanie nekornevoy podkormki organo-mineral'nogo kompleksa gumiton na produktivnost' kukuruzy na zerno / V.V. Mameev A.V. Dronov, V.E. Torikov O.A. Nesterenko A.A. Suslov // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2021. № 3 (85). S. 8-14.

УДК 633.34:631.527

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-90-2-21-27

**ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ И СВОЙСТВА СОВРЕМЕННОГО
СОРИМЕНТА СОИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА**
*Economically Valuable Features and Properties of Modern Soy Varieties in the Conditions
of the South-West of the Central Region*

Зайцева О.А., канд. с.-х. наук, доцент, **Симонов В.Ю.**, канд. с.-х. наук, доцент,
Дьяченко В.В., доктор с.-х. наук, доцент
Zaitseva O.A., Simonov V.Yu., D'yachenko V.V.

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

Аннотация. Целью работы являлось определение биологического потенциала сои. Изучали новые сорта иностранной селекции: Лиссабон, Скульптор, Султана, Сирелия, Протина. Контроль – сорт Брянская МИЯ. Исследования проводили в 2019-2020 гг. в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России. Почва опытного участка серая лесная, среднесуглинистая. В результате исследований определена положительная корреляционная зависимость продолжительности вегетационного периода от суммы активных температур ($r=0,84$). Установлена положительная корреляционная зависимость продолжительности вегетации сои от количества осадков ($r=0,86$). Высокую лабораторную и полевую всхожесть показали сорта Брянская МИЯ, Скульптор, Лиссабон. Сорта Протина и Скульптор ко времени уборки на семена имели наивысшую сохранность. Сорт местной селекции Брянская МИЯ по признакам количества бобов и семян в бобе имел низкую вариационную изменчивость. Это даёт возможность рекомендовать его к использованию в селекции на продуктивность. Показатель массы 1000 семян варьировал от 148 г – сорт Сирелия до 170 г – сорт Султана. Наибольшую биологическую урожайность семян сформировал сорт Скульптор (5,8 т/га). В контрольном варианте сорт Брянская МИЯ обладал высокой биологической урожайностью – 3,8 т семян с одного гектара.

Abstract. The work was aimed to determine the biological potential of soybeans. New varieties of foreign selection Lissabon, Sculptor, Sultana, Sireliya and Protina were studied. The variety Bryanskaya MIYA served as a control variant. The research was carried out in 2019-2020 in the conditions of the south-west of the Non-Black Soil zone of Russia. The soil of the experimental plot was gray forest, medium loamy. As a result of the researches, a positive correlation dependence of the duration of the growing season on the sum of active temperatures was determined ($r=0.84$). A positive correlation between the duration of soybean vegetation and the amount of precipitation ($r=0.86$) was established. The varieties Bryanskaya MIYA, Sculptor, and Lissabon showed high laboratory and field germination. The varieties Protina and Sculptor had the highest safety at the time of harvesting for seeds. The variety Bryanskaya MIYA of the local selection had low variability if taking into consideration the number of beans and seedsbean. This makes it possible to recommend it for use in breeding for productivity. The weight of 1000 seeds varied from 148 g for the variety Sireliya to 170 g for the variety Sultana. The variety Sculptor had the highest biological yield of seeds (5.8 t/ha). In the control variant the variety Bryanskaya MIYA had a high biological yield of 3.8 tons of seeds per hectare.

Ключевые слова: селекция, соя, сорт, семена, урожайность.

Key words: selection, soybeans, variety, seeds, productivity.

Введение. Соя – это древнейшее растение, стратегического и многоцелевого назначения, которое возделывается человеком. С развитием науки и новых производственных и перерабатывающих мощностей появляются современные направления её использования. Она применяется как продовольственная, кормовая и техническая культура, но и растёт её использование для фармацевтических и медицинских целей. Соя становится одним из главных растительных объектов в развивающейся биоэкономике, она представляет собой сырьё, которое служит для производства биотоплива и органических волокон. В мире идет возрождение интереса к распространенному в древности на Востоке использованию соевых бобов, как овощной культуры. Соя применяется для создания продуктов с функциональными свойствами, оказывающих профилактическое и терапевтическое действие при многих болезнях. С использованием традиционных кормов из сои (зеленой массы, жмыха, кормовых фосфатидов, полножирной соевой муки, дерти, соломы, мякины, шрота) для животных и птицы, такие корма находят применение в рыборазведении [1. - С.905-916].

По данным Росстата (2020г) в структуре посевных площадей основных сельскохозяйственных культур соя занимает 3,6% (на 8% меньше по отношению к 2019 году). В Российской Федерации основными регионами возделывания сои являются: Дальний Восток (Амурская область, Приморский край, ЕАО, Хабаровский край) и Центрально-Черноземный регион (Белгородская, Курская, Тамбовская, Воронежская, Липецкая области). В Нечерноземной зоне она относится к малораспространенным культурам [2. - С.1-50].

В Брянском государственном аграрном университете селекционная работа по данной культуре ведется с начала 80-х годов XX века. Учеными вуза выведены сорта, допущенные к использованию в Центральном регионе: Брянская 11, Брянская МИЯ [3. - С. 59-65]. Надо отметить, что учеными Брянского ГАУ разработаны ряд оригинальных методик для совершенствования оригинального семеноводства зерновых культур [4-6], инновационных подходов в селекционный процесс создания гибридов кукурузы [7-8] которые так же могут быть применимы в селекции и семеноводстве сои. Отмечена высокая эффективность использования сои и продуктов её переработки в кормлении сельскохозяйственных животных [9-13].

Реализовать биопотенциал продуктивности сои необходимо в зависимости от высокого уровня адаптации сорта к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам и эта цель является весьма актуальной в настоящее время [14-16. - С. 28-40].

Цель исследования: изучение биологического и селекционного потенциала сортов сои отечественной и иностранной селекции. В *задачи* исследования входила оценка вегетационного периода сортов сои, посевных качеств семян в зависимости от сортовых особенностей, оценка ценных хозяйственных признаков для выявления наиболее адаптированных к условиям юго-запада Центрального региона сортов.

Материал и методы исследований. Закладку полевых исследований проводили в 2019 - 2020 годах на опытном поле ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, находящегося в юго-западной части Нечерноземной зоны России. Это зона умеренного увлажнения с суммой активных температур, подходящих для возделывания полевых культур.

Объектами исследований являлись пять сортов зарубежной селекции: Лиссабон, Скульптор, Султана, Сирелия, Протина.

Характеристика сортов сои приводится далее. В качестве контроля взят сорт отечественной селекции Брянская МИЯ.

Султана. Растение полудетерминантного типа, прямостоячее с опушением рыжевато-коричневого цвета. Сорт раннеспелый. Лист от маленького до среднего, заостренно-яйцевидный, зеленый, пузырчатость слабая. Цветок фиолетового цвета. Боб имеет среднюю интенсивность коричневой окраски. Семена средние, желтые с темно-коричневым рубчиком. Содержание белка в семенах в среднем 37,5 %, до 5,9 ц/га. Среднее содержание жира в семенах 23,6 %, масла 3,8 ц/га.

Лиссабон – это среднеранний сорт, индетерминантного типа, высота средняя, рост от прямостоячего до полупрямостоячего. Главный стебель с рыжевато-коричневым опушением. Боковой листочек сложного листа - заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетового цвета. Семена мелкие, шаровидно-приплюснутые, с желтым рубчиком. Содержание белка в семенах в среднем до 35,8 %, а жира до 25,5%.

Скульптор – раннеспелый сорт, индетерминантного типа развития, среднее - высокое, полупрямостоячее, с серым опушением главного стебля. Боковой листочек сложного листа - заострённо-яйцевидный. Цветок фиолетового цвета. Семена средние, удлинённо-приплюснутые, с желтым рубчиком. Цветение наступает рано. Белок в семени до 32,4 %, жира - 22,0 %.

Сирелия – среднеранний сорт, индетерминантного типа развития. Зародышевый стебелёк антоциановой окраски. Главный стебель опушен. Опушение рыжевато-коричневое. Боковой листочек

сложного листа заострённо-яйцевидный. Цветок фиолетового цвета. Семена жёлтые, с черным рубчиком. Начало цветения - очень раннее. Белка в семенах содержится - 40,44 % и жира - 20,90 %.

Протина – это очень раннеспелый сорт, индетерминантного типа развития, полупрямостоячее, опушение с рыжевато-коричневым оттенком, средней высоты. Имеет маленький лист, округло-яйцевидный, со слабой пузырчатостью, зеленого цвета. Цветок фиолетовый. Боб коричневой окраски от светлой до средне-светлой. Семена до среднего размера, желтые, с светло-коричневым рубчиком. Среднее содержание в семенах белка 35,5 %, сбор белка в среднем 4,8 ц/га. Жира в семенах 23,9 %, средний сбор масла 4,6 ц/га.

Брянская МИЯ - сорт сои северного экотипа. Раннего время созревания. Гипокотиль с антоциановым окрашиванием, полудетерминантного типа, достигает средней высота, опушение рыжевато-коричневое. Боковые листочки заостренно-яйцевидной формы, среднего размера. Цветок фиолетовый, а боб коричневого цвета. Растение имеет шаровидно-приплюснутые семена, семенная кожура желтая, с желтым рубчиком. Содержание белка в семени 29,8 %, жира 23,0 %. Средняя региональная урожайность 2,2 т/га.

Агротехнические условия в эксперименте были общепринятыми для региона (Брянская область). Посев проводили в 1 декаде мая, посев рядовой, междурядье 15 см, норма высева 1,3 млн. всх. сем./га. Опыт проводили по методике Госсортсети. Почвенные условия опытного участка - серая лесная среднесуглинистая почва с содержанием гумуса - 3,4 %, K_2O -17,6 мг/кг почвы, P_2O_5 -28,3 мг/кг почвы, pH_{KCL} - 5,8. Во время вегетационного периода вели фенологические наблюдения и учеты. Математическую обработку экспериментальных данных осуществляли с помощью программного пакета Ms Excel.

Результаты исследований. По данным метеостанции Брянского ГАУ погодные условия в годы проведения исследований характеризовались различными показателями среднесуточной температуры воздуха и осадков и имели некоторые отклонения от климатической нормы.

Вегетационный период 2019 года обладал благоприятными агрометеорологическими условиями для роста и развития растений сои. Сумма активных температур воздуха с мая по сентябрь - 1634,9 °С, ГТК-1,36, осадки 327 мм. По сравнению с климатической нормой начало и середина мая характеризовались одинаковой температурой воздуха. Гидротермические условия этого месяца способствовали прогреву почвы и появлению дружных всходов. Даже ливневые дожди 103 мм в мае, при среднесуточной температуре 16,2 °С не дали отрицательного действия на рост и развитие сои. Лето характеризовалось дождливой и жаркой погодой. В июле выпало 100,1 мм осадков, что на 18,1 мм больше средне-многолетних данных. Выпавшие осадки июня и августа ниже нормы на 2,6 и 29,5 мм соответственно. Температура воздуха была выше среднемноголетних показателей в июне на 3,3 °С, в июле и августе меньше на 2,9 и 1,6 °С. Температура сентября превысила среднемноголетнюю на 1,4 °С, осадков было меньше на 56 %. Метеорологические условия 2020 года были с оптимальным температурным режимом. Сумма активных температур была ниже на 219 °С среднемноголетней. Весь вегетационный период имел среднюю температуру воздуха выше нормы, это благоприятствовало росту и развитию растений сои. Выпавшие осадки мая незначительно превысили климатическую норму на 1,2 мм, дождливым оказался месяц июль. Сентябрь, особенно его начало, был теплым и засушливым. Сумма осадков ниже нормативного показателя на 13,1 мм. ГТК составил 0,9.

Для условий Нечерноземья вегетационный период является определяющим и имеет важное селекционное и хозяйственное значение. Его продолжительность определяет пригодность сорта к возделыванию в агроклиматической зоне.

В годы исследований коллекция сои иностранной селекции включала пять сортов: три французских Султана, Протина (группа спелости - очень ранние) и среднеранний сорт Сирелия, один германский сорт Скульптор (очень ранний) и один канадский среднеранний Лиссабон. В качестве контроля был взят сорт местной селекции, включенный в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, Брянская МИЯ.

За годы проведения опыта вегетационный период исследуемых сортов составил 105-112 суток. В результате исследований определена положительная корреляционная зависимость продолжительности вегетационного периода от суммы активных температур. Коэффициент корреляции имел высокую степень связи $r=0,84$. Установлена положительная корреляционная зависимость продолжительности вегетации от количества осадков, выпавших в этот период $r=0,86$.

Установлено, что наиболее скороспелый сорт Скульптор в среднем за годы исследований имел достаточно высокую лабораторную всхожесть 92%, это всего на 1% выше, чем у контрольного сорта Брянская МИЯ. Для получения высокого урожая очень важно сохранить дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Густота всходов определяется не только нормой высева, но и по-

левой всхожестью. Этот показатель характеризует способность семян создавать в конкретных условиях полноценные растения. Полевая всхожесть у изучаемых сортов в зависимости от года варьировала от 80 до 89%, сохранность растений – от 94 до 100%. В результате выявлено, что в среднем растения сои сортов Скульптор и Брянская МИЯ лучше сохранились ко времени уборки на семена и составили соответственно 111 и 106 растений на метре квадратном, таблица 1.

Таблица 1 - Всхожесть и сохранность сортов сои, 2019-2020 гг.

Показатель	Количество всходов, шт./м ²			Лабораторная всхожесть, %			Полевая всхожесть, %			Количество растений перед уборкой, шт./м ²			Сохранность растений, %		
	2019	2020	сред. знач.	2019	2020	сред. знач.	2019	2020	сред. знач.	2019	2020	сред. знач.	2019	2020	сред. знач.
Брянская МИЯ (контроль)	108	112	110	89	92	91	84	87	85	104	108	106	96	96	96
Султана	104	106	105	84	87	85	80	82	81	100	101	101	96	95	95
Лиссабон	107	111	109	88	93	91	83	86	84	102	106	104	95	95	95
Скульптор	112	116	114	92	93	92	87	89	88	110	113	111	98	97	97
Сирелия	110	109	109	88	89	88	83	83	83	103	107	105	94	98	96
Протина	108	104	106	87	88	87	82	81	81	103	104	104	95	100	98

Как известно, сохранность растений – это отношение общего количества растений перед уборкой к числу всходов на 1 м² и она в течение всего вегетационного периода не может быть неизменной из-за почвенно-климатических условий, болезней, вредителей. Наивысшая сохранность растений сои отмечена у сортов Протина, Скульптор и местного сорта Брянская МИЯ. Характеристика сортов сои по хозяйственно-ценным признакам представлена в таблице 2.

Высота растений и расстояние до первого нижнего боба считаются одними из основных признаков у сои, которые определяют технологичность сортов, пригодность к механизированной уборке.

Высота растений у изучаемых сортов варьировала по годам от 67 до 112 см. Высокорослыми были очень ранние сорта Скульптор (110-112 см) и Лиссабон (74-75 см). Контрольный сорт Брянская МИЯ в среднем имел высоту 78 см. К короткостебельным сортам (67-69 см) следует отнести французский сорт Сирелия. Расстояние до нижнего боба у исследуемых сортов составило от 7,1 до 12,0 см.

Таблица 2 – Характеристика основных показателей продуктивности сортов сои, 2019-2020 гг.

№ п/п	Сорт	Высота растения, см	Расстояние до нижнего боба, см	Количество бобов на 1 стебле, шт.	Количество семян на 1 стебле, шт.	Масса 1000 семян, г	У _{биол.} т/га
1	2	3	4	5	6	7	8
2019 год							
1	Брянская МИЯ (контроль)	74	7,1	8,3	22,3	160	3,7
2	Султана	76	11,0	8,2	23,8	169	4,0
3	Лиссабон	74	10,3	6,2	19,7	155	3,1
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Скульптор	110	11,8	11,5	32,2	151	5,4
5	Сирелия	67	10,8	10,5	28,7	156	4,6
6	Протина	89	11,0	7,7	19,5	149	3,0
	НСР ₀₅	7,5	0,9	0,8	1,8	3,1	
2020 год							
1	Брянская МИЯ (контроль)	80	9,0	9,0	22,4	162	3,9
2	Султана	78	12,0	8,4	25,2	170	4,3
3	Лиссабон	75	10,5	6,7	20,1	158	3,4

4	Скульптор	112	11,9	12,4	37,2	150	6,3
5	Сирелия	69	11,3	13,0	31,8	148	5,0
6	Протина	91	10,2	7,9	19,9	152	3,1
	НСР ₀₅	4,9	1,0	0,9	2,2	5,6	

По признакам количества бобов и семян в бобе максимальные показатели у генотипов Скульптор и Сирелия. Коэффициент вариации признака количество семян в бобе контрольного сорта Брянская МИЯ составил 11,5 %, что свидетельствует о низкой изменчивости этого признака и его можно рекомендовать для использования в селекции на продуктивность.

У изученных сортов показатель массы 1000 семян варьировал от 148 г – сорт Сирелия до 170 г – сорт Султана.

Наибольшую биологическую урожайность семян сформировал сорт Скульптор 5,8 т/га в среднем за годы исследований. Сорт Сирелия также обеспечил достаточно высокую биологическую урожайность 4,6 т/га в 2019 году и 5,0 т/га в 2020 году. В контрольном варианте сорт Брянская МИЯ имел высокие показатели этого хозяйственно-ценного признака 3,8 т/га.

Заключение. На основании проведённых исследований рассчитаны коэффициенты корреляции между вегетационным периодом и суммой активных температур $r=0,84$, вегетационным периодом и количеством осадков $r=0,86$. Высокую лабораторную всхожесть имели сорта: Брянская МИЯ 91%, Лиссабон 91%, Скульптор 92%. В полевых условиях лучшие всходы были у вышеперечисленных сортов 85%, 84 % и 88% соответственно. Коэффициент вариации признака количество семян в бобе у районированного сорта Брянская МИЯ составил 11,5%. Показатель массы 1000 семян варьировал от 148 г – сорт Сирелия до 170 г – сорт Султана. Наибольшую биологическую урожайность семян сформировал сорт Скульптор (5,8 т/га). В контрольном варианте сорт Брянская МИЯ также обладал высокой биологической урожайностью – 3,8 т/га.

Библиографический список

1. Вишнякова М.А., Сеферова И.В., Самсонова М.Г. Требования к исходному материалу для селекции сои в контексте современных биотехнологий // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52, № 5. С. 905-916.
2. Шпилев Н.С., Бельченко С.А. Технология возделывания сои на зерно в Центральном регионе: рекомендации. Брянск, 2014.
3. Засорина Э.В., Сапрыкин В.Ю., Титов А.Н. Адаптация сортов сои канадской селекции к условиям Центрального Черноземья // Вестник Курской ГСХА. 2019. № 6. С. 59-65.
4. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедево Л.В. Инновации в селекционно-семеноводческий процесс зерновых культур // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 5 (87). С. 9-15.
5. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Клименков Ф.И. Использование электрофореза в оригинальном семеноводстве зерновых культур // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 1 (71). С. 27-32.
6. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Клименков Ф.И. Совершенствование оригинального семеноводства зерновых культур // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 3 (67). С. 3-5.
7. Инновации в селекционный процесс создания гибридов кукурузы / Н.С. Шпилев, В.Е. Ториков, О.В. Мельникова и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 5 (81). С. 15-19.
8. Инновационные методы выращивания гаплоидов кукурузы / Н.С. Шпилев, В.Е. Ториков, О.В. Мельникова и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 5 (81). С. 3-9.
9. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Продуктивность, обмен энергии и морфо-биохимические показатели крови под воздействием мергелесывороточной добавки у молодняка свиной на дорацивании // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 3 (85). С.31-37.
10. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Стратегия кормления лактирующих коров в период раздоя в условиях сельскохозяйственных предприятий // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 3 (85). С. 21-26.
11. Эффективность применения кормовой добавки ПротАмилон в кормлении быков-производителей / В.Е. Подольников, М.Е. Селиванова, Л.Н. Гамко, Т.Л. Талызина, М.М. Луговой // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 1 (83). С. 35-41.
12. Подольников В.Е., Подольников М.В., Справцева Т.И. Молочная продуктивность коров и качество молока при использовании в составе рационов кормовой добавки «Валопр» // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 1 (71). С. 51-56.
13. Подольников В.Е., Подольников М.В., Голубов А.Н. Репродуктивные качества быков-

производителей при использовании в их кормлении разных по составу рационов // Вестник ГСХА. 2019. №1 (71). - С. 46-51.

14. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, С.А. Бельченко, Н.С. Шпилев. СПб., 2019.

15. Головина Е.В., Зотиков В.И. Продукционный процесс и адаптивные реакции к абиотическим факторам сортов сои северного экотипа в условиях Центрально-Черноземного региона РФ. Орел: Картуш, 2019. С. 28-40.

16. Трунова М.В. Модель раннеспелого сорта сои для южно-европейской части России // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2017. Вып. 2 (170). С. 27-36.

17. Растениеводство: учебник для вузов / В.Е. Ториков, Н.М. Белоус, О.В. Мельникова, С.В. Артюхова. СПб., 2020.

18. Васькин В.Ф., Репникова В.И. Структурные изменения производства продукции сельского хозяйства в Брянской области // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XI междунар. науч.-практ. конф. В 4 ч. Брянск, 2020. С. 83-89.

References

1. Vishnyakova M.A., Seferova I.V., Samsonova M.G. *Trebovaniya k iskhodnomu materialu dlya seleksii soi v kontekste sovremennykh biotekhnologiy // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. 2017. T. 52, № 5. S. 905-916.*

2. Shpilev N.S., Bel'chenko S.A. *Tekhnologiya vozdeleyvaniya soi na zerno v Tsentralnom regione: rekomendatsii. Bryansk, 2014.*

3. Zazorina E.V., Saprykin V.Yu., Titov A.N. *Adaptatsiya sortov soi kanadskoy seleksii k usloviyam Tsentral'nogo Chernozem'ya // Vestnik Kurskoy GSKhA. 2019. № 6. S. 59-65.*

4. Shpilev N.S., Torikov V.E., Lebed'ko L.V. *Innovatsii v selektsionno-semenovodcheskiy protsess zernovykh kul'tur // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2021. № 5 (87). S. 9-15.*

5. Shpilev N.S., Torikov V.E., Klimenkov F.I. *Ispol'zovanie elektroforeza v original'nom semenovodstve zernovykh kul'tur // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2019. № 1 (71). S. 27-32.*

6. Shpilev N.S., Torikov V.E., Klimenkov F.I. *Sovershenstvovanie original'nogo semenovodstva zernovykh kul'tur // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2018. № 3 (67). S. 3-5.*

7. *Innovatsii v selektsionnyy protsess sozdaniya gibridov kukuruzy / N.S. Shpilev, V.E. Torikov, O.V. Mel'nikova i dr. // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2020. № 5 (81). S. 15-19.*

8. *Innovatsionnye metody vyrashchivaniya gaploidov kukuruzy / N.S. Shpilev, V.E. Torikov, O.V. Mel'nikova i dr. // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2020. № 5 (81). S. 3-9.*

9. Gamko L.N., Menyakina A.G., Podol'nikov V.E. *Produktivnost', obmen energii i morfo-biokhimicheskie pokazateli krovi pod vozdeystviem mergelesyvorotochnoy dobavki u molodnyaka sviney na dorashchivanii // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2021. № 3 (85). S.31-37.*

10. Gamko L.N., Menyakina A.G., Podol'nikov V.E. *Strategiya kormleniya laktiruyushchikh korov v period razdoya v usloviyakh sel'skokhozyaystvennykh predpriyatii // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2021. № 3 (85). S.21-26.*

11. *Effektivnost' primeneniya kormovoy dobavki ProtAmilon v kormlenii bykov-proizvoditeley / V.E. Podol'nikov, M.E. Selivanova, L.N. Gamko, T.L. Talyzina, M.M. Lu-govoy // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2021. № 1 (83). S. 35-41.*

12. Podol'nikov V.E., Podol'nikov M.V., Spravtseva T.I. *Molochnaya produktivnost' korov i kachestvo moloka pri ispol'zovanii v sostave ratsionov kormovoy dobavki «Valo-pro» // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2019. № 1 (71). S. 51-56.*

13. Podol'nikov V.E., Podol'nikov M.V., Golubov A.N. *Reproduktivnye kachestva bykov-proizvoditeley pri ispol'zovanii v ikh kormlenii raznykh po sostavu ratsionov // Vestnik GSKhA. 2019. №1 (71). - S. 46-51.*

14. *Proizvodstvo semyan i posadochnogo materiala sel'skokhozyaystvennykh kul'tur / V.E. Torikov, O.V. Mel'nikova, S.A. Bel'chenko, N.S. Shpilev. SPb., 2019.*

15. Golovina E.V., Zotikov V.I. *Produktsionnyy protsess i adaptivnye reaksii k abioticheskim faktoram sortov soi severnogo ekotipa v usloviyakh Tsentral'no-Chernozemnogo regiona RF. Orel: Kartush, 2019. S. 28-40.*

16. Trunova M.V. *Model' rannespelogo sorta soi dlya yuzhno-evropeyskoy chasti Rossii // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tehnicheskii byulleten' Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur. 2017. Вып. 2 (170). S. 27-36.*

17. *Rasteniyevodstvo: uchebnik dlya vuzov / V.E. Torikov, N.M. Belous, O.V. Mel'nikova, S.V. Artyukhova. SPb., 2020.*

18. *Vas'kin V.F., Repnikova V.I. Strukturnye izmeneniya proizvodstva produktsii sel'skogo khozyaystva v Bryanskoj oblasti // Aktual'nye voprosy ekonomiki i agrobiznesa: sb. tr. XI mezhdunar. nauch.-prakt. konfi. V 4 ch. Bryansk, 2020. S. 83-89.*

УДК 635.21:632.937.16

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-90-2-27-34

МОНИТОРИНГ ПЕРЕНОСЧИКОВ ВИРУСОВ КАРТОФЕЛЯ

Potato Virus Vector Monitoring

Молявко А.А.¹, д-р с.-х. наук, профессор, Жевора С.В.¹, канд. с.-х. наук,
Марухленко А.В.¹, канд. с.-х. наук, Борисова Н.П.¹, канд. с.-х. наук,
Ториков В.Е.², д-р с.-х. наук, профессор
Molyavko A.A.¹, Zhevora C. V.¹, Marukhlenko A. V.¹, Borisova N.P.¹, Torikov V.E.²

¹ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»

¹*Russian Potato Research Centre*

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

²*Bryansk State Agrarian University*

Аннотация. Среди переносчиков вирусных болезней зеленая персиковая тля (*Myzodes persicae* Sulz.) передает такие вирусы, как Y,L,M,A. Известно, что векторные вирусы по механизму передачи делятся на персистентные – способные длительное время сохраняться и размножаться в организме переносчика, и непersistентные – быстро теряющие инфекционность в переносчике или на его поверхности. При непersistентном способе передачи насекомому для приобретения вируса достаточно питаться на больном растении от 4-20 сек до 2 мин. Так происходит заражение растений вирусами S, M, Y. При персистентном способе передачи насекомому нужно питаться не менее 30 минут. Распространять вирусную инфекцию переносчик может не сразу после питания, а по истечении инкубационного периода, который может длиться от нескольких дней до нескольких недель. В течение этого времени в организме насекомого происходит размножение вирусов и перемещение их из пищевого тракта в слюнные железы. Персистентные вирусы, локализованные во флоэме, вызывают болезни типа желтухи - скручивание листьев картофеля (вирус L). Персистентные вирусы, передаваемые цикадами, не только размножаются в теле насекомого, но и передаются от одного поколения к другому через яйцо - возбудители желтой карликовости картофеля. В результате наблюдений выявлено, что крылатая обыкновенная картофельная тля на открытой местности во все годы мигрировала в пределах 232,5 – 300,0 особей на ловушку Мерике. В 2018-2021 гг. больше мигрировала крылатая черная бобовая тля и находилось в пределах 174,0 – 491,0 штук на ловушку. В 2017 г. ее количество составило 57,0 шт./ловушку, а миграция крылатой зеленой персиковой тли - 421,0 шт./ловушку. В другие годы количество ее значительно уменьшилось и составило 129,5 – 22,0 шт./ловушку. Миграция крылатых крушинной (*Aphis nasturtii* Kalt.) и крушинниковой тлей (*Aphis frangulae* Kalt) по годам наблюдений составила 36,5-101,0-150,5-53,5- 31,0 шт./ловушку.

Abstract. Among the vectors of viral diseases, the green peach aphid (*Myzodes persicae* Sulz.) transmits such viruses as Y,L,M,A. It is known that according to transmission mechanism vectorial viruses are divided into persistent that are able to persist and multiply for a long time in the body of the carrier, and non-persistent ones that are rapidly losing infectivity in the carrier or on its surface. In a non-systemic method it is enough for an insect to eat on a diseased plant for 4-20 seconds to 2 minutes to acquire the virus. This is the way plants are infected with S, M, Y viruses. In a persistent method, the insect needs to eat for at least 30 minutes. The vector can spread the viral infection not immediately after feeding, but after the incubation period, which can last from several days to several weeks. During this time, viruses multiply in the insect's body and move from the food tract to the salivary glands. Persistent viruses localized in the phloem cause diseases like jaundice - twisting of potato leaves (virus L). Persistent viruses transmitted by cicadas not only multiply in the insect's body, but are also transmitted from one generation to another via eggs - yellow dwarf virus. As a result of observations, it was revealed that in all years in the open area the potato common winged aphid migrated within 232.5-300 to the Merike trap. During 2018-2021, the black bean winged aphid migrated more in the range of 174.0-491.0 per trap. In 2017, its number was 57.0 pcs./trap, and the migration of the green peach winged aphid was 421.0 pcs./trap. In other years, its quantity has significantly decreased and amounted to 129.5-22.0 pcs./trap. The migration of winged buckthorn (*Aphis nasturtii* Kalt.) and buckthorn aphids (*Aphis frangulae* Kalt.) over the years of study was 36.5-101.0-150.5-53.5- 31.0 pcs./trap.

Ключевые слова: картофель, крылатая тля, миграция, ловушка, мониторинг.

Key words: potatoes, winged aphids, migration, trap, monitoring.

Введение. В семеноводстве картофеля очень важно использование оздоровленного посадочного материала. Поэтому следует выполнять ряд мероприятий, чтобы защитить оздоровленный картофель от заражения вирусной инфекцией. Повреждения растениям, через которые могут проникать вирусы, наносятся насекомыми. Известно около 400 видов членистоногих: тлей, трипсов, цикад, клещей, передающих свыше 200 различных вирусов. Наиболее вероятными переносчиками вирусов картофеля являются: зеленая персиковая (*Myzodes persicae* Sulz.), крушинная (*Aphis nasturtii* Kalt.), крушинниковая (*Aphis frangulae* Kalt), обыкновенная картофельная (*Aulacorthum solani* Kalt.), большая картофельная (*Macrosiphum solanifolii* Astm.) и черная бобовая (*Aphis fabae* Scop.) тли [1,2,3]. В природных условиях у тлей развиваются от 5 до 15 поколений в год [4].

Для успешного ведения оригинального и элитного семеноводства картофеля на безвирусной основе важно знать показатели, характеризующие переносчиков заболеваний в данной местности вообще и для каждого года в отдельности. Эффективность профилактических мероприятий, в частности химических методов борьбы с переносчиками, в большой мере будет зависеть от знания их биологии в местных условиях [5].

Среди переносчиков вирусов картофеля наиболее важная роль принадлежит персиковой тле, которая способна передавать многие вирусы (Y,L,M,A). Все векторные вирусы по механизму передачи делятся на две группы: персистентные – способные длительное время сохраняться и размножаться в организме переносчика, и непersistентные – быстро теряющие инфекционность в переносчике или на его поверхности [6]. При непersistентном способе передачи насекомому для приобретения вируса достаточно питаться на больном растении от 4-20 сек до 2 мин. Таким способом происходит заражение вирусами S, M, Y. При персистентном способе передачи необходимо длительное время питания – не менее 30 мин. Однако распространять вирусную инфекцию переносчик может не сразу после питания, а по истечении инкубационного периода, который может длиться от нескольких дней до нескольких недель. В течение этого времени в организме насекомого происходит размножение вирусов и перемещение их из пищеварительного тракта в слюнные железы. Персистентные вирусы локализованы во флоэме и вызывают болезни типа желтухи. Примером желтух может служить вирус скручивания листьев картофеля (L). Персистентные вирусы, передаваемые цикадами, не только размножаются в теле насекомого, но и передаются от одного поколения к другому через яйцо. Таким способом распространяется возбудитель желтой карликовости картофеля [6,7,9,10,11].

Некоторые вирусы могут сохраняться на грызущем ротовом аппарате жуков, прямокрылых, а также передаваться паразитирующими на растениях нематодами, почвенными грибами, пылью и ботаническими семенами. В диких и сорных растениях сохраняются очаги многих фитопатогенных вирусов. Растениями - резервуарами болезней картофеля служат многие многолетние сорные растения, такие как, осот полевой, одуванчик лекарственный и другие [11].

Быстрее всего вирусы распространяются посредством летающих насекомых: тли способны переноситься на десятки и сотни километров. На активность воздушных переносов большое влияние оказывают погодные условия (ветра, влажность, температура) [12]. Количество крылатых тлей переносчиков вирусов картофеля в среднем составляет одну треть среднегодового их уровня. Только в некоторых областях учета выявлено повышенное количество крылатых тлей. При оценке фона тлей – переносчиков учитываются также виды, которые на ботве картофеля не размножаются, но посещают его только при поиске летних кормовых растений и таким образом участвуют в переносе картофельных вирусов [13]. Период наибольшего количества тлей – это критический период в распространении вирусов. Если в этот период растения находятся в молодом возрасте (до цветения), следует ожидать резкого возрастания зараженности вирусными болезнями в следующем году. По мнению ряда исследователей, в наибольшем количестве вирусы накапливаются в растениях картофеля от бутонизации до конца цветения [14,15]. Массовый лет тлей наблюдается при температуре 13-26⁰С, наиболее интенсивный – при 23⁰С. При температуре ниже 13⁰С тли малоподвижны, а при температуре выше 30⁰С их миграция прекращается. Существенное влияние оказывает и относительная влажность воздуха: если она ниже 70%, лет тлей ослабевает [16]. Поэтому очень важно в течение сезонной вегетации картофеля для каждого семенного поля проводить мониторинг лета крылатых тлей, с тем, чтобы установить сроки их заселения на растениях и затем проводить профилактические меры борьбы с этими переносчиками вирусной инфекции.

Материалы и методы исследований. Наблюдения проведены в Юго-Западном регионе Брянской области (п. Новые Дарковичи, Брянского района) на базе лаборатории клонального микроразмножения перспективных сортов ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г.

Лорха» в условиях открытой местности и в закрытом грунте при выращивании оздоровленного меристемного картофеля под защитой от переносчиков болезней. Объектом исследований явились виды тлей – переносчиков вирусов картофеля. Для лова крылатых тлей использовали метод ловушек Мерике. На открытой площадке и в теплице размером 5 м x 30 м под тоннельным укрытием нетканого материала Агротес 60/6,3 расставляли по две ловушки на расстоянии 5 м. Разбор уловов проводили ежедневно утром в лабораторных условиях с помощью увеличительной линзы при семикратном увеличении. Для определения видов тли использовали «Атлас болезней и вредителей картофеля» [17].

Результаты исследований. В результате наблюдений выявлено, что на открытой местности численность и видовой состав крылатых тлей по годам различный. На открытой местности крылатая обыкновенная картофельная тля во все годы мигрировала в пределах 232,5 – 300 особей на ловушку Мерике. В 2018-2021 гг. наиболее мигрировало крылатой черной бобовой тли и находилось в пределах 174,0 – 491,0 штук на ловушку. В 2017 г. оказалось ее незначительное количество (57,0 шт./ловушку). В отмеченный год значительной (421,0 шт./ловушку) оказалась миграция крылатой зеленой персиковой тли. В другие годы количество ее значительно уменьшилось и составило 129,5 – 22,0 шт./ловушку. Миграция крылатых крушинной и крушинниковой тлей по годам наблюдений составила 36,5-101,0-150,5-53,5- 31,0 шт./ловушку (табл. 1).

Таблица 1 - Распространенность крылатой тли на открытой местности

Год	Штук на ловушку/%	Общее кол-во	В том числе:			
			обыкновенная картофельная	черная бобовая	зеленая персиковая	крушинная и крушинниковая
2017	шт.	750,0	235,5	57,0	421,0	36,5
	%	100,0	31,4	7,6	56,1	4,9
2018	шт.	890,0	288,5	371,0	129,5	101,0
	%	100,0	32,4	41,7	14,6	11,3
2019	шт.	968,0	300,0	491,0	26,5	150,5
	%	100,0	31,0	50,7	2,7	15,6
2020	шт.	528,0	278,5	174,0	22,0	53,5
	%	100,0	52,7	33,0	4,2	10,1
2021	шт.	529,0	232,5	192,0	73,5	31,0
	%	100,0	43,9	36,3	13,9	5,9
Итого	шт.	3665,0	1335,0	1285,0	672,5	372,5
	%	100,0	36,4	35,1	18,3	10,2

Зависит такое явление от погодно-климатических условий в период их активного размножения и миграции. В 2017 г. нарастание лета крылатой тли происходило со 2-й декады июня до 2-й декады июля включительно. Некоторое снижение лета крылатой тли происходило в первой декаде июля. Причиной явилось выпадение большого количества осадков в этот период. С 3-й декады июля месяца происходило значительное снижение лета тли, которое закончилось в первой декаде августа. Всего за сезон на открытой местности обнаружено 750 особей крылатой тли. Из видов тлей наибольшее количество было зеленой персиковой (421,0 шт.), затем обыкновенной картофельной (235,5 шт.). Черной бобовой, крушинной и крушинниковой тли оказалось значительно меньше (табл. 2).

Таблица 2 - Динамика лета тли на открытой местности, шт./ловушку, 2017 г.

Месяц, декада	Общее количество	В т. ч.			
		обыкновенная картофельная	черная бобовая	зеленая персиковая	крушинная и крушинниковая
Июнь					
I	0	0	0	0	0
II	16,5	4,0	1,0	11,0	0,5
III	157,0	63,5	2,5	87,5	3,5
Всего	173,5	67,5	3,5	98,5	4,0
Июль					
I	75,5	24,5	4,0	46,5	0,5

Продолжение таблицы 2

II	254,0	76,0	30,5	120,0	27,5
III	189,5	42,5	17,0	126,0	4,0
Всего	519,0	143,0	51,5	292,5	32,0
Август					
I	57,5	25,0	2,0	30,0	0,5
II	0	0	0	0	0
III	0	0	0	0	0
Всего	57,5	25,0	2,0	30,0	0,5
Итого за сезон	750,0	235,5	57,0	421,0	36,5

В результате исследований 2018 г. установлено, что нарастание лета крылатой тли происходило со 2-й декады июня до 1-й декады июля. Некоторое снижение лета крылатой тли происходило в первой декаде июля. Причиной явилось выпадение большого количества осадков в этот период. Затем во 2-й декаде июля погода несколько улучшилась и лет тли возрос. С 3-й декады июля месяца происходило значительное снижение лета тли, которое закончилось во второй декаде августа. Всего за сезон на открытой местности обнаружено 890 особей крылатой тли. Из видов тлей наибольшее количество было черной бобовой (371,0 шт.), затем обыкновенной картофельной (288,5 шт.). Зеленой персиковой, крушинной и крушинниковой тли оказалось значительно меньше (табл. 3).

Таблица 3 - Динамика лета тли на открытой местности, шт./ловушку, 2018 г.

Месяц, декада	Общее количество	В т. ч.			
		обыкновенная картофельная	черная бобовая	зеленая персиковая	крушинная и крушинниковая
Июнь					
I	24,0	8,5	9,0	6,5	0
II	108,5	36,5	53,5	6,5	12,0
III	254,5	60,5	88,0	65,0	41,0
Всего	387,0	105,5	150,5	78,0	53,0
Июль					
I	144,0	61,0	42,0	28,5	12,5
II	202,0	79,5	85,5	22,0	15,0
III	103,0	30,0	59,5	0,5	13,0
Всего	449,0	170,5	187,0	51,0	40,5
Август					
I	34,0	8,0	21,5	0,5	4,0
II	20,0	4,5	12,0	0	3,5
III	0	0	0	0	0
Всего	54,0	12,5	33,5	0,5	7,5
Итого за сезон	890,0	288,5	371,0	129,5	101,0

Максимальное количество тли в 2019 г. было в первой декаде июня месяца. Затем до июля месяца их количество снижалось, потом несколько повышалось и достигло значительного их количества во второй декаде июля месяца. С этого времени до третьей декады августа месяца количество тли постепенно снижалось, чему способствовало большое количество осадков и значительная ветреная погода. Из видов тлей наибольшее количество было черной бобовой (491,0 шт.), затем обыкновенной картофельной (300,0 шт.), крушинной и крушинниковой (150,5 шт.). Зеленой персиковой тли оказалось значительно меньше (табл. 4).

Таблица 4 - Динамика лета тли на открытой местности, шт./ловушку, 2019 г.

Месяц, декада	Общее количество	В т. ч.			
		обыкновенная картофельная	черная бобовая	зеленая персиковая	крушинная и крушинниковая
Июнь					
I	283,5	82,5	137,5	3,0	60,5
II	180,5	44,0	99,5	7,5	29,5

Продолжение таблицы 4

III	77,5	28,0	33,0	4,5	12,0
Всего	541,5	154,5	270,0	15,0	102,5
Июль					
I	103,5	27,5	64,5	0,5	11,0
II	176,0	62,5	104,0	3,0	6,5
III	82,5	38,0	29,5	1,0	14,0
Всего	362,0	128,0	198,0	4,5	31,5
Август					
I	53,0	13,5	17,0	6,5	16,0
II	11,5	4,0	6,0	0,5	1,0
III	0	0	0	0	0
Всего	64,5	17,5	23,0	7,0	17,0
Итого за сезон	968,0	300,0	491,0	26,5	150,5

В результате исследований 2020 г. установлено, что максимальное количество тли было во второй декаде июня месяца. Затем до июля месяца их количество снижалось, потом несколько повышалось и устойчиво снижалось до третьей декады августа месяца, чему способствовало большое количество осадков и значительная ветреная погода. Из видов тлей наибольшее количество было обыкновенной картофельной (278,5 шт.), затем черной бобовой (169,0 шт.), затем крушинной и крушинниковой (53,0 шт.). Зеленой персиковой тли оказалось значительно меньше (табл. 5).

Таблица 5 - Динамика лета тли на открытой местности, шт., 2020 г.

Месяц, декада	Общее количество	В т. ч.			
		обыкновенная картофельная	черная бобовая	зеленая персиковая	крушинная и крушинниковая
Июнь					
I	83,0	30,5	32,5	10,0	10,0
II	157,5	98,0	31,0	5,5	23,0
III	69,5	29,5	31,5	2,0	6,5
Всего	310,0	158,0	95,0	12,5	39,5
Июль					
I	88,0	53,0	27,5	3,5	4,0
II	73,5	51,0	12,5	3,5	6,5
III	30,5	10,5	17,5	1,0	1,5
Всего	192,0	114,5	57,5	8,0	12,0
Август					
I	16,5	3,5	11,0	0,5	1,5
II	9,5	2,5	5,5	1,0	0,5
III	0	0	0	0	0
Всего	26,0	6,0	16,5	1,5	2,0
Итого за сезон	528,0	278,5	174,0	22,0	53,5

В результате исследований 2021 г. установлено, что нарастание лета крылатой тли происходило с 1-й декады июня до 3-й декады июня. Затем происходило снижение лета крылатой тли, за исключением черной бобовой, крушинной и крушинниковой. Популяции этих крылатых тлей на 13,0 и 8,0 особей соответственно возросло в 3-й декаде июня по сравнению со 2-й декадой этого же месяца. Потом их количество постепенно уменьшалось. Резкое снижение популяций крылатых тлей в течение вегетации картофеля обусловлено, вероятно, высокой температурой окружающего воздуха длительный период. Закончился лет крылатой тли во 2-й декаде августа. Всего за сезон на открытой местности обнаружено 529,0 особей крылатой тли. Из видов тлей наибольшее количество было обыкновенной картофельной (232,5 шт.), затем черной бобовой (192,0 шт.). Зеленой персиковой, крушинной и крушинниковой тли оказалось значительно меньше (табл. 6).

Таблица 6 - Динамика лета тли на открытой местности, шт., 2021 г.

Месяц, декада	Общее количество	В т. ч.			
		обыкновенная картофельная	черная бобовая	зеленая персиковая	крушинная и крушинниковая
Июнь					
I	110,0	57,5	12,5	34,0	6,0
II	138,5	84,0	30,0	20,0	4,5
III	128,5	54,0	49,0	13,0	12,5
Всего	377,0	195,5	91,5	67,0	23,0
Июль					
I	46,5	13,0	26,0	4,5	3,0
II	25,5	6,5	16,0	0,5	2,5
III	37,0	4,0	31,0	0	2,0
Всего	109,0	23,5	73,0	5,0	7,5
Август					
I	43,0	13,5	27,5	1,5	0,5
II	0	0	0	0	0
III	0	0	0	0	0
Всего	43,0	13,5	27,5	1,5	0,5
Итого за сезон	529,0	232,5	192,0	73,5	31,0

Появления крылатой тли под тоннельными укрытиями во все годы наблюдений не обнаружено.

Заключение. Таким образом, в результате мониторинга тли установлено, что в 2017 г. нарастание лета крылатой тли на открытой местности происходило со 2-й декады июня по 2-ю декаду июля. Пик лета крылатой тли был во 2-й декаде июля, после чего происходило снижение распространения тли. За сезон наибольшего количества достигала персиковая крылатая тля, затем обыкновенная картофельная, значительно меньше черной бобовой, крушинной и крушинниковой. Нарастание лета крылатой тли на открытой местности в 2018 г. происходило со 2-й декады июня до 1-й декады июля. Пик лета крылатой тли был в 3-й декаде июня, после чего шло снижение распространения тли. За сезон наибольшего количества достигала черная бобовая тля, затем обыкновенная картофельная, значительно меньше зеленой персиковой, крушинной и крушинниковой. В 2019 г. максимальное количество тли было в первой декаде июня месяца. Затем до июля месяца их количество снижалось, потом несколько повышалось и достигло значительного их количества во второй декаде июля месяца. С этого времени до третьей декады августа месяца количество тли постепенно снижалось, чему способствовало большое количество осадков и значительная ветреная погода. Максимальное количество тли в 2020 г. было во второй декаде июня месяца. Затем до июля месяца их количество снижалось, потом несколько повышалось и устойчиво снижалось до третьей декады августа месяца, чему способствовало большое количество осадков и значительная ветреная погода. Из видов тлей наибольшее количество было обыкновенной картофельной (278,5 шт.), затем черной бобовой (174,0 шт.), затем крушинной и крушинниковой (53,5 шт./ловушку). Зеленой персиковой тли оказалось значительно меньше. Нарастание лета крылатой тли в 2021 г. происходило с 1-й декады июня до 3-й декады июня. Затем снижался лет крылатой тли, за исключением черной бобовой, крушинной и крушинниковой. Популяции этих крылатых тлей на 13,0 и 8,0 особей соответственно возросло в 3-й декаде июня по сравнению со 2-й декадой этого же месяца. Потом их количество постепенно уменьшалось. Закончился лет крылатой тли во 2-й декаде августа. Всего за сезон на открытой местности обнаружено 529,0 особей крылатой тли. Из видов тлей наибольшее количество было обыкновенной картофельной (232,5 шт.), затем черной бобовой (192,0 шт.). Зеленой персиковой, крушинной и крушинниковой тли оказалось значительно меньше.

Появления крылатой тли под тоннельными укрытиями во все годы наблюдений не обнаружено.

Библиографический список

1. Рябцева Т.В., Куликова В.И. Изучение популяций тлей на посадках картофеля в условиях Кузбасса // Картофельводство: материалы коорд. совещ. и науч.-практ. конф. посвящ. 120-летию со дня рождения А.Г. Лорха. М., 2009. С. 240–244.
2. Зыкин А.Г. Тли – переносчики вирусов картофеля. Л.: Колос. 1970. 5 с.
3. Сидоренко Т.С., Тихонова Л.Г. Миграция крылатой тли, ее видовой состав в юго-восточной части Беларуси // Картофельводство. Т. 12. Мн., 2007. С. 372–376.

4. Котиков М.В., Онацкий К.Н., Ульяненко Л.Н. Комплексная система защиты картофеля. Компания «Байер», 2019. 83 с.
5. Абашкин О.В., Зейрук В.Н. Учет и видовой состав тлей-переносчиков вирусов картофеля // Материалы междунар. юбил. науч.-практ. конф. посвящ. 75-летию ин-та картофелеводства НАН Беларуси. Мн., 2003. Ч. 2. С. 102.
6. Иванюк В.Г., Банадысев С.А., Журомский Г.К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Мн.: Белпринт, 2005. 696 с.
7. Анисимов Б.В. Фитопатогенные вирусы и их контроль в семеноводстве картофеля. М., 2004. 79 с.
8. Амбросов А.Л., Дорожкин Н.А. Некоторые результаты исследований вирусных болезней картофеля Белорусской ССР // Вирусные болезни с.-х. растений и методы борьбы с ними. Киев, 1966. С. 181–182.
9. Зыкин А.Г. Вредоносность вирусных и микоплазменных болезней // Вирусные болезни картофеля. Л.: Колос. 1976. 43 с.
10. Созонов А.Н., Козлов Л.П., Якуткина Т.А. Мониторинг лета тлей – важный этап защиты картофеля от вирусов // Картофель и овощи. 2003. № 3. С. 14.
11. Шпаар Д., Иванюк В., Шуман П. Картофель: учеб.–практ. руководство по выращиванию картофеля. Мн.: ФУ Аинформ, 1999. 272 с.
12. Федорова Ю.Л. Повышение эффективности производства семенного картофеля путем оптимизации тканевой технологии в условиях Северо – Западной зоны РФ: дис. ... д-ра с.-х. наук. Велики Луки, 2011. 397 с.
13. Дамрозе И.П. Динамика лета тлей – переносчиков вирусов картофеля: отчет за 1987 г. Елгава, 1988. 56 с.
14. Счасленок Е.М., Русецкий Н.В. Оценка перспективных селекционных гибридов картофеля на полевую устойчивость к вирусам // Картофелеводство. 2000. Вып. 10. С. 100–107.
15. Туркин С.Ю. Влияние инфекционного фона и вирусостойчивости сортов на урожай и качество меристемного материала в элитном семеноводстве картофеля: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1993. 23 с.
16. Овес Е.В., Зейрук В.Н. Мониторинг переносчиков вирусов картофеля в Приднестровье // Защита и карантин растений. 2008. № 3. С. 57-58.
17. Атлас болезней и вредителей картофеля / В.Г. Иванюк, С.А. Банадысев, Н.П. Яценко, В.И. Дудкевич. Мн.: «Союзинформ», 2000. 35 с.
18. Бельченко С.А., Ториков В.Е., Белоус И.Н. Тенденции развития картофелеводства Брянской области в 2015 году // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2-2. С. 28-32.
19. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. Санкт-Петербург, 2019. Сер. Учебники для вузов. Специальная литература (Издание третье, стереотипное).
20. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство. Учебное пособие / Санкт-Петербург, 2017. Сер. Учебники для вузов.
21. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Научные основы агрономии. Санкт-Петербург, 2020.
22. Белоус Н.М. Органические и минеральные удобрения под картофель – совместно // Земледелие. 1996. № 2. С. 18-20.
23. Эффективность технологий возделывания сельскохозяйственных культур в севооборотах юго-запада Нечерноземной зоны России: монография / Н.М. Белоус, М.Г. Драганская, И.Н. Белоус, С.А. Бельченко. Брянск: Изд-во БГСХА, 2012. 241 с.
24. Развитие АПК Брянской области – 2020 / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 6 (82). С. 3-10.
25. Белоус Н.М. Влияние удобрений на урожайность и кулинарные качества картофеля // Агрохимия. 1995. № 10. С. 55-61.
26. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявко, Д.П. Шлык // Земледелие. 2015. № 2. С. 28-30.
27. Система капельного орошения на землях Брянского аграрного университета / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, В.Ф. Василенков и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 4 (62). С. 16-24

References

1. Rjabceva T.V., Kulikova V.I. *Izuchenie populjacij tlej na posadkah kartofelja v uslovijah Kuzbassa // Kartofelevodstvo: materialy koord. soveshh. i nauch.-prakt. konf. posvjashh. 120-letiju so dnja rozhdenija A.G. Lorha. M., 2009. S. 240–244.*
2. Zykin A.G. *Tli – perenoschiki virusov kartofelja. L.: Kolos. 1970. 5 s.*
3. Sidorenko T.S., Tihonova L.G. *Migracija krylatoj tli, ee vidovoj sostav v jugo-vostochnoj chasti Belarusi // Kartofelevodstvo. T. 12. Mn., 2007. S. 372–376.*
4. Kotikov M.V., Onackij K.N., Uljanenko L.N. *Kompleksnaja sistema zashhity karto-felja. Kompanija «Baer», 2019. 83 s.*
5. Abashkin O.V., Zejruk V.N. *Uchet i vidovoj sostav tlej-perenoschikov virusov kar-tofelja // Materialy mezhdunar. jubil. nauch.-prakt.konf. posvjashh. 75-letiju in-ta kartofele-vodstva NAN Belarusi. Mn., 2003. Ch. 2. S. 102.*
6. Ivanjuk V.G., Banadysev S.A., Zhuromskij G.K. *Zashhita kartofelja ot boleznej, vreditelej i sornjakov. Mn.: Belprint, 2005. 696 s.*
7. Anisimov B.V. *Fitopatogennye virusy i ih kontrol v semenovodstve kartofelja. M., 2004. 79 s.*
8. Ambrosov A.L., Dorozhkin N.A. *Nekotorye rezultaty issledovanij virusnyh boleznej kartofelja Belorusskoj SSR // Virusnye bolezni s.–h. rastenij i metody borby s nimi. Kiev, 1966. S. 181-182.*
9. Zykin A.G. *Vredonosnost virusnyh i mikoplazmennih boleznej // Virusnye bolezni kartofelja. L.: Kolos. 1976. 43 s.*
10. Sozonov A.N., Kozlov L.P., Jakutkina T.A. *Monitoring leta tlej – vazhnyj etap zashhity kartofelja ot virusov // Kartofel i ovoshhi. 2003. № 3. S. 14.*
11. Shpaar D., Ivanjuk V., Shuman P. *Kartofel: ucheb.–prakt. rukovodstvo po vyrashhivaniju kartofelja. Mn.: FU Ainform, 1999. 272 s.*
12. Fedorova Ju.L. *Povyshenie effektivnosti proizvodstva semennogo kartofelja putem optimizacii tkanevoj tehnologii v uslovijah Severo – Zapadnoj zony RF: dis. ... d-ra s.-h. nauk. Veliki Luki, 2011. 397 s.*
13. Damroze I.P. *Dinamika leta tlej – perenoschikov virusov kartofelja: otchet za 1987 g. Elgava, 1988. 56 s.*
14. Schaslenok E.M., Ruseckij N.V. *Ocenka perspektivnyh selekcionnyh gibridov kartofelja na polevuju ustojchivost k virusam // Kartofelevodstvo. 2000. Vyp. 10. S. 100–107.*
15. Turkin S.Ju. *Vlijanie infekcionnogo fona i virusoustojchivosti sortov na urozhaj i kachestvo meristemnogo materiala v elitnom semenovodstve kartofelja: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. M., 1993. 23 s.*
16. Oves E.V., Zejruk V.N. *Monitoring perenoschikov virusov kartofelja v Pridne-strove // Zashhita i karantin rastenij. 2008. № 3. S. 57-58.*
17. *Atlas boleznej i vreditelej kartofelja / V.G. Ivanjuk, S.A. Banadysev, N.P. Jashhenko, V.I. Dudkevich. Mn.: «Sojuzinform», 2000. 35 s.*
18. Belchenko S.A., Torikov V.E., Belous I.N. *Tendencii razvitija kartofelevodstva Brjanskoj oblasti v 2015 godu // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj selskohozjajstvennoj akademii. 2015. № 2-2. S. 28-32.*
19. Torikov V.E., Melnikova O.V. *Proizvodstvo produkcii rastenievodstva. Sankt-Peterburg, 2019. Ser. Uchebniki dlja vuzov. Specialnaja literatura (Izdanie tretje, stereotipnoe).*
20. Torikov V.E., Sychev S.M. *Ovoshhevodstvo. Uchebnoe posobie / Sankt-Peterburg, 2017. Ser. Uchebniki dlja vuzov.*
21. Torikov V.E., Melnikova O.V. *Nauchnye osnovy agronomii. Sankt-Peterburg, 2020.*
22. Belous N.M. *Organicheskie i mineral'nye udobreniya pod kartofel' – sovместno // Zemledelie. 1996. № 2. S. 18-20.*
23. *Effektivnost' tehnologij vozdeľvaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur v sevo-oborotah jugo-zapada Nechernozemnoj zony Rossii: monografiya / N.M. Belous, M.G. Draganskaya, I.N. Belous, S.A. Bel'chenko. Bryansk: Izd-vo BGSKHA, 2012. 241 s.*
24. *Razvitie APK Bryanskoj oblasti – 2020 / N.M. Belous, S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov i dr. // Vestnik Bryanskoj GSKHA. 2020. № 6 (82). S. 3-10.*
25. Belous N.M. *Vliyanie udobrenij na urozhajnost' i kulinarne kachestva kartofelya // Agrohimiya. 1995. № 10. S. 55-61.*
26. *Vliyanie sredstv himizacii na urozhajnost' i kachestvo kartofelya v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya okruzhayushchej sredy / N.M. Belous, V.F. SHapovalov, G.P. Malyavko, D.P. SHlyk // Zemledelie. 2015. № 2. S. 28-30.*
27. *Sistema kapel'nogo orosheniya na zemlyah Bryanskogo agrarnogo universiteta / N.M. Belous, V.E. Torikov, V.F. Vasilenkov i dr. // Vestnik Bryanskoj GSKHA. 2017. № 4 (62). S. 16-24.*

УВЕЛИЧЕНИЕ ГУМУСИРОВАННОСТИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ

Increase in Humus Content of Sod-Podzolic Sandy Loam Soil

Молявко А.А.¹, д-р с.-х. наук, профессор, Марухленко А.В.¹, канд. с.-х. наук,
Борисова Н.П.¹, канд. с.-х. наук, Белоус Н.М.², д-р с.-х. наук, профессор,
Ториков В.Е.², д-р с.-х. наук, профессор
Molyavko A.A.¹, Marukhlenko A.V.¹, Borisova N.P.¹, Belous N.M.², Torikov V.E.²

¹ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»

¹*Russian Potato Research Centre*

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

²*Bryansk State Agrarian University*

Аннотация. Исследования свидетельствуют, что в севообороте с клевером без удобрений под картофель происходит стабилизация содержания гумуса в дерново-подзолистой супесчаной почве, а при ежегодном внесении на пашню торфонавозного компоста (ТНК) из расчета 10, 20 и 30 т/га наблюдается его положительный баланс. В севообороте с люпином стабилизируется содержание гумуса при внесении 10 т/га компоста с минеральными удобрениями в дозе 200 кг/га д.в. в год. Устойчивый положительный баланс гумуса наблюдается при внесении на пашню ТНК из расчета 20 и 30 т/га с минеральными удобрениями. В севообороте с кукурузой без удобрений под картофель наблюдается отрицательный баланс гумуса. Применение ТНК на пашню из расчета 10, 20 и 30 т/га с минеральными удобрениями стабилизирует гумус в почве. На контрольном варианте без внесения удобрений в севообороте с клевером содержание гумуса в слое почвы 0-20 см увеличилось на 0,14%, в севообороте с люпином его содержание осталось практически на прежнем уровне (- 0,01%), а в севообороте с кукурузой уменьшилось на 0,04%. Подобная тенденция сохранялась и для слоя почвы 20-40 см. Так, если в севообороте с клевером содержание гумуса увеличилось на 0,05%, то в севооборотах с люпином и кукурузой оно уменьшилось на 0,03% и 0,05%. Эти различия особенно ощущаются при сравнении данных абсолютного прироста гумуса на вариантах с ежегодным внесением ТНК из расчета 10, 20 и 30 т/га. Содержание гумуса в $A_{\text{пах}}$ возросло на 0,25-0,29-0,31% в севообороте с клевером, на 0,20-0,20-0,29 с люпином и на 0,11-0,13-0,22% с кукурузой. Изменение содержания гумуса в слое почвы 20-40 см наблюдалось в севообороте с клевером. Содержание гумуса здесь увеличилось на 0,11-0,12-0,18%, а с люпином на 0,07-0,14-0,21%. В севообороте с кукурузой при внесении под картофель 30 т/га ТНК (ежегодно 10 т/га) гумусированность уменьшилась на 0,03%, а при 60 и 90 т/га ТНК (ежегодно 20 и 30 т/га) практически осталась без изменений.

Abstract. According to the studies conducted, in crop rotation with clover without fertilizers to potatoes the humus content in sod-podzolic sandy loam soil stabilizes, and with the annual introduction of peat-manure compost at the rate of 10, 20 and 30 t/ha in arable lands its positive balance is observed. In the crop rotation with lupin the humus content is stabilized after 10 t/ha of compost with mineral fertilizers at the rate of 200 kg/ha of active substance per year. A stable positive balance of humus is observed when peat-manure compost is applied to arable land at the rate of 20 and 30 t/ha with mineral fertilizers. In crop rotation with corn without fertilizers to potatoes a negative balance of humus is observed. The peat-manure compost application in arable land at the rate of 10, 20 and 30 t/ha with mineral fertilizers stabilizes humus in the soil. In the control variant without fertilization in the crop rotation with clover the humus content in the 0-20 cm soil layer increased by 0.14%. In the crop rotation with lupin its content remained almost at the same level (-0.01%), and in the crop rotation with corn decreased by 0.04%. The same results were in the 20-40 cm soil layer. Hence, in the crop rotation with clover the humus content increased by 0.05%, while in crop rotations with lupin and corn it decreased by 0.03% and 0.05%. These differences are especially noticeable when comparing the data of the absolute increase in humus in the variants with the annual peat-manure compost application at the rate of 10, 20 and 30 t/ha. The content of humus in A_{soil} increased by 0.25-0.29-0.31% in crop rotation with clover, by 0.20-0.20-0.29 with lupin and by 0.11-0.13-0.22% with corn. A change in the humus content in the soil layer of 20-40 cm was observed in the rotation with clover. The humus content here has increased by 0.11-0.12-0.18%, and by 0.07-0.14-0.21% with lupin. In the crop rotation with corn with 30 t/ha of peat-manure compost applied to potatoes (10 t/ha, annually) the humus content decreased by 0.03%, and at 60 and 90 t/ha of peat-manure compost (20 and 30 t/ha, annually) remained practically unchanged.

Ключевые слова: картофель, севооборот, компост, минеральные удобрения, гумус.

Key words: potato, crop rotation, compost, mineral fertilizers, humus.

Введение. Успешное развитие земледелия во многом зависит от сохранности природных ресурсов, и, в первую очередь, основного средства производства – земли, продуцирующим элементом которой является ее плодородие [1]. В рыночных условиях в хозяйствах Центральных районов Нечерноземной зоны резко снизилось поголовье крупного рогатого скота. Выход навоза этого вида животных сократился с 8-9 до 2-3 т/га пашни и менее. На порядок уменьшились и размеры использования торфа и торфо-навозных компостов (ТНК) [2]. В то же время установлено, что в севооборотах с высоким насыщением картофелем бездефицитный баланс гумуса обеспечивается при внесении 10 т/га навоза и посева клевера. В севообороте без многолетних трав норму органических удобрений следует увеличить в 1,5-2 раза (до 15-20 т/га) [3]. Для бездефицитного баланса гумуса в севооборотах с 1-2 полями многолетних трав рекомендуется вносить не менее 10-12 т/га органических удобрений на суглинистых и 15-20 т/га на легких почвах [4]. На дерново-подзолистых почвах бездефицитный баланс гумуса обеспечивается внесением 12-16 т/га навоза [5].

Основа стабильного и возрастающего почвенного плодородия является окультуривание почв. Важный показатель окультуренности почвы – содержание гумуса и его качество, которое определяет минерализационную способность гумусовых и азотистых соединений [6]. Недостаточное азотное и фосфорное питание в первый период жизни растений картофеля нарушает обмен веществ, снижает интенсивность последующего развития растений и ведет к значительному понижению урожая и содержания крахмала в клубнях [7,8].

В задачу наших исследований входило выявить роль торфо-навозного компоста (ТНК) как при отдельном внесении, так и совместно с минеральными удобрениями на увеличение содержания гумуса в дерново-подзолистой супесчаной почве в короткоротационных севооборотах.

Материалы и методика исследований. Экспериментальные исследования проводили на бывшей Брянской опытной станции по картофелю (ныне лаборатория клонального микроразмножения перспективных сортов ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г.Лорха») на дерново-подзолистой супесчаной почве в стационарном опыте, заложенном в 1981 г. развернутом в пространстве и во времени в трех севооборотах со следующим чередованием культур и системами удобрений:

1. Картофель, ячмень с подсевом клевера ($N_{60}P_{60}K_{60}$), клевер ($P_{30}K_{30}$);
2. Картофель, ячмень ($N_{60}P_{60}K_{60}$), люпин на зеленый корм ($P_{60}K_{60}$);
3. Картофель, кукуруза на силос ($N_{120}P_{120}K_{120}$), ячмень ($N_{60}P_{60}K_{60}$).

Схема опыта с удобрениями под картофель следующая:

1. контроль – без удобрений;
2. 30 т/га ТНК;
3. 60 т/га ТНК;
4. 90 т/га ТНК;
5. $N_{90}P_{90}K_{120}$;
6. 30 т/га ТНК + $N_{90}P_{90}K_{120}$;
7. 60 т/га ТНК + $N_{90}P_{90}K_{120}$;
8. 90 т/га ТНК + $N_{90}P_{90}K_{120}$.

В 1980 г. на опытном участке проведен уравнительный посев ячменя, средняя урожайность которого составила 15 ц/га. В последующие 2 года во всех севооборотах, поля которых предшествовали картофелю, проведены рекогносцировочные посевы ячменя. Вхождение в опыт осуществлялось ежегодно одним полем каждого севооборота.

Повторность четырехкратная, размер делянок – 100 м², учетных – 50 м². Размещение вариантов систематическое.

В опыте применяли компост (ТНК), приготовленный на основе торфа и безподстильного жидкого навоза (1:1) с содержанием N - 0,58%, P₂O₅ – 0,27% и K₂O - 0,15%, аммиачную селитру, суперфосфат и калийную соль. Фосфорно-калийные удобрения вносили осенью, азотные – весной.

Перед закладкой стационарного опыта в слоях почвы 0-20 см и 20-40 см содержалось гумуса (по Тюрину) 0,89-1,13 и 0,66-1,04%, легкогидролизуемого азота (по Тюрину - Кононовой) 2,6-5,2 и 1,5- 4,6 мг/100 г почвы, подвижного фосфора (по Кирсанову) 15,1-27,0 и 11,3-22,8 мг/100 г почвы, обменного калия (по Масловой) 11,7-16,2 и 7,8-14,5 мг/100 г почвы, рН солевой вытяжки: 5,3-7,45 и 5,6-7,49, гидролитическая кислотность (по Каппену) 0,46-1,12 и 0,45-1,07 м.-экв./100 г почвы, сумма поглощенных оснований (по Каппену-Гильковицу) 3,19-9,54 и 2,3-8,63 м.-экв./100 г почвы.

Использовали сорта: картофеля - Раменский, кукурузы - Стерлинг и Буковинская ЗТВ, люпина желтого - Быстрорастущий 4, ячменя - Эльгина, клевера красного - Стародубский местный.

Более подробно методика проведения исследований опубликована нами в статье «Картофельно-водческие севообороты и удобрения на дерново-подзолистой и серой лесной почвах» (журнал Вестник Брянской ГСХА. № 2 (66). 2018. С. 3-12) [9].

Результаты исследований и их обсуждение. Экспериментальные исследования свидетельствуют, что по истечению первой ротации короткоротационных севооборотов применение удобрений, особенно торфо-навозного компоста, благоприятно сказалось на накоплении гумуса в пахотном и подпахотном слоях дерново-подзолистой супесчаной почвы. В среднем по трем полям в севооборотах с клевером и люпином содержание гумуса за ротацию возросло значительно по сравнению с севооборотом с кукурузой. Так, если на контроле без внесения удобрений в севообороте с клевером содержание гумуса в слое почвы 0-20 см увеличилось на 0,14% (перед закладкой опыта содержание гумуса составило 0,98%), а в севообороте с люпином осталось практически на прежнем уровне (-0,01%) (перед закладкой опыта содержание гумуса составило 0,89%), в севообороте с кукурузой уменьшилось на 0,04%. Подобные различия сохранились и для слоя почвы 20-40 см. Так, если в севообороте с клевером содержание гумуса увеличилось на 0,05%, то в севооборотах с люпином и кукурузой оно уменьшилось на 0,03% и 0,05%. Эти различия особенно ощущаются при сравнении данных абсолютного прироста гумуса на вариантах с ежегодным внесением торфо-навозного компоста из расчета: 10, 20 и 30 т/га пашни. Содержание гумуса в $A_{\text{пах}}$ возросло на 0,25-0,29-0,31% в севообороте с клевером, на 0,20-0,20-0,29 с люпином и на 0,11-0,0,13-0,22% с кукурузой. Контрастнее изменения содержания гумуса в слое почвы 20-40 см. Так, если в севообороте с клевером содержание гумуса увеличилось на 0,11-0,12-0,18%, а с люпином на 0,07-0,14-0,21%, то в севообороте с кукурузой при внесении под картофель 30 т/га ТНК (ежегодно 10 т/га) гумусированность уменьшилась на 0,03%, а при 60 и 90 т/га ТНК (ежегодно 20 и 30 т/га) практически осталась без изменений (табл. 1).

Таблица 1 - Содержание гумуса в почве перед закладкой опыта(1) и после первой ротации севооборотов (2), %

Удобрение	Слой почвы (0-20 см) (20-40 см)	Севооборот с клевером		Севооборот с люпином		Севооборот с кукурузой	
		1	2	1	2	1	2
Без удобрений	1	0,98	1,12	0,89	0,88	0,96	0,92
	11	0,74	0,79	0,81	0,78	0,80	0,75
30 т/га ТНК	1	0,88	1,13	0,75	0,95	1,15	1,26
	11	0,89	0,91	0,72	0,79	1,05	1,02
60 т/га ТНК	1	0,91	1,20	0,91	1,11	1,26	1,39
	11	0,80	0,92	0,74	0,88	1,01	1,02
90 т/га ТНК	1	1,01	1,33	1,02	1,31	1,11	1,33
	11	0,93	1,11	0,67	0,88	1,12	1,10
$N_{90}P_{90}K_{120}$	1	0,91	1,08	0,81	0,94	1,13	1,16
	11	0,70	0,79	0,68	0,84	0,97	0,78
30 т/га ТНК + $N_{90}P_{90}K_{120}$	1	0,96	1,25	0,93	1,19	1,14	1,24
	11	0,66	0,92	0,76	0,89	1,16	1,11
60 т/га ТНК + $N_{90}P_{90}K_{120}$	1	0,85	1,26	0,89	1,22	1,27	1,43
	11	0,80	1,04	0,77	0,94	1,12	1,09
90 т/га ТНК + $N_{90}P_{90}K_{120}$	1	0,98	1,27	0,95	1,25	1,04	1,32
	11	0,77	1,04	0,89	1,01	0,99	1,04

При сочетании 30 т/га торфо-навозного компоста и минеральных удобрений прирост гумуса в севооборотах с клевером, люпином и кукурузой в $A_{\text{пах}}$ составил 0,29; 0,26 и 0,10%. Эти различия особенно ощущались в слое почвы 20-40 см. Так, соответственно севооборотов прирост гумуса составил 0,26; 0,13 и уменьшился на 0,05%. При сочетании 60 т/га торфо-навозного компоста и минеральных удобрений прирост гумуса в севооборотах с клевером, люпином и кукурузой в $A_{\text{пах}}$ составил 0,41; 0,33 и 0,16%, в слое почвы 20-40 см соответственно – 0,24; 0,17 и (-0,03%). В случае сочетания 90 т/га торфо-навозного компоста и минеральных удобрений прирост гумуса в севооборотах с клевером, люпином и кукурузой в $A_{\text{пах}}$ составил 0,29; 0,30 и 0,28%, в слое почвы 20-40 см соответственно – 0,27; 0,12 и 0,05%.

Заключение. Экспериментальные исследования показали, что в севообороте с клевером даже без внесения удобрений под картофель происходит стабилизация содержания гумуса в дерново-

подзолистой супесчаной почве, а при ежегодном внесении на пашню 10, 20 и 30 т/га торфо-навозного компоста наблюдается его положительный баланс. В севообороте с люпином стабилизация содержания гумуса происходит при внесении на пашню по 10 т/га ТНК совместно с минеральными удобрениями в дозе 200 кг/га д.в. в год. Устойчивый положительный баланс гумуса в этом севообороте наблюдается при внесении на пашню по 20 и 30 т/га компоста совместно с минеральными удобрениями в дозе 200 кг/га д.в. в год. В севообороте с кукурузой на варианте без внесения удобрений под картофель наблюдается отрицательный баланс гумуса в почве. Ежегодное применение на пашню 10, 20 и 30 т/га ТНК совместно с минеральными удобрениями стабилизирует содержание гумуса в почве.

Библиографический список

1. Шрамко Н.В., Выхорева Г.В., Устинова А.А. Роль паров в биологическом земледелии Верхневолжья / Сб. докладов Всероссийской науч.-практ. конференция посвященная 75-летию Владимирского НИИСХ Россельхозакадемии (Суздаль, 2-4 июля 2013 г.) «Инновационные технологии возделывания с.-х. культур в Нечерноземье». Том 1. Суздаль. 2013. С. 157-159.
2. Окорков В.В., Фенова О.А., Окоркова Л.А. Сравнительная эффективность систем удобрения на серых лесных почвах ополья / Сб. докладов Всероссийской науч.-практ. конф. посвященная 75-летию Владимирского НИИСХ Россельхозакадемии (Суздаль, 2-4 июля 2013 года) «Инновационные технологии возделывания с.-х. культур в Нечерноземье». Том 1. Суздаль. 2013. С. 353-361.
3. Коршунов А.В. Специализированные севообороты // Картофель и овощи. № 11.1984. С. 5-8.
4. Сдобников С.С. Роль органических удобрений в повышении плодородия почвы в интенсивном земледелии / В кн. Плодородие почв и пути его повышения. М.: Колос. 1983. С. 146-153.
5. Егоров В.В. Некоторые вопросы повышения плодородия почв // Почвоведение. № 10. 1981. С. 71-79.
6. Кореньков Д.А. Агроэкологические аспекты применения азотных удобрений. М.: Колос. 1999. 296 с.
7. Белоус Н.М. Повышение плодородия песчаных почв. М.: Колос. 1997. 191 с.
8. Коршунов А.В. Управление урожаем картофеля. М.: ВНИИКХ. 2001. 349 с.
9. Молявко А.А., Марухленко А.В., Еренкова Л.А., Борисова Н.П., Белоус Н.М., Ториков В.Е. Картофелеводческие севообороты и удобрения на дерново-подзолистой и серой лесной почвах / Вестник Брянской ГСХА. № 2 (66). 2018. С. 3-12.

References

1. Shramko N.V., Vykhoreva G.V., Ustinova A.A. Rol' parov v biologicheskom zemledelii Verkhnevolzh'ya / Sb. dokladov Vserossiyskoy nauch.-prakt. konferentsiya posvyashchennaya 75-letiyu Vladimirskegо NIISKh Rossel'khozakademii (Suzdal', 2-4 iyulya 2013 g.) «Innovatsionnye tekhnologii vozdelevaniya s.-kh. kul'tur v Nechernozem'e». Tom 1. Suzdal'. 2013. S. 157-159.
2. Okorkov V.V., Fenova O.A., Okorkova L.A. Sravnitel'naya effektivnost' sistem udobreniya na serykh lesnykh pochvakh opol'ya / Sb. dokladov Vserossiyskoy nauch.-prakt. konf. posvyashchennaya 75-letiyu Vladimirskegо NISKh Rossel'khozakademii (Suzdal', 2-4 iyulya 2013 goda) «Innovatsionnye tekhnologii vozdelevaniya s.-kh. kul'tur v Nechernozem'e». Tom 1. Suzdal'. 2013. S. 353-361.
3. Korshunov A.V. Spetsializirovannyye sevooboroty // Kartofel' i ovoshchi. № 11. 1984. S. 5-8.
4. Sdobnikov S.S. Rol' organicheskikh udobreniy v povyshenii plodorodiya pochvy v intensivnom zemledelii / V kn. Plodorodie pochv i puti ego povysheniya. M.: Kolos. 1983. S. 146-153.
5. Egorov V.V. Nekotorye voprosy povysheniya plodorodiya pochv // Pochvovedenie. № 10. 1981. S. 71-79.
6. Koren'kov D.A. Agroekologicheskie aspekty primeneniya azotnykh udobreniy. M.: Kolos. 1999. 296 s.
7. Belous N.M. Povyschenie plodorodiya peschanykh pochv. M.: Kolos. 1997. 191 s.
8. Korshunov A.V. Upravlenie urozhajem kartofelya. M.: VNIKKh. 2001. 349 s.
9. Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Erenkova L.A., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E. Kartofelevodcheskie sevooboroty i udobreniya na dernovo-podzolistoy i seroy lesnoy pochvakh / Vestnik Bryanskoy GSKhA. № 2 (66). 2018. S. 3-12.

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ЛУГОПАСТБИЩНОГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**
*Scientific Basis of Economic Assessment and Improvement Efficiency of Grassland Forage Production
in the Conditions of the Bryansk Region*

Чирков Е.П., д-р экон. наук, профессор
Chirkov E.P.

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

Аннотация. В статье рассматриваются основные направления повышения эффективности лугопастбищного хозяйства в Брянской области, на основе его экономической оценки с учетом требований рыночной экономики, для решения задач поставленных в новой Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной указом Президента В.В. Путина от 21 января 2020 [1]. В ней определен уровень самообеспечения к 2030 году мясом и мясoproдуктами (в пересчете на мясо) не менее 85%, молоком и молокопродуктами (в пересчете на молоко) не менее 90%, что отражает стратегическое направление на длительный период. Обоснованы нормативные показатели по улучшению природных кормовых угодий и перспективного развития на них кормопроизводства с наибольшим экономическим эффектом. Уточнены методические подходы к анализу эффективности с учетом специфики развития кормовой базы на природных кормовых угодьях в современных условиях с обоснованием соответствующих критериев и показателей. Разработаны методические основы их определения. Обоснована концепция расширенного воспроизводства кормовой базы на естественных сенокосах и пастбищах и на ее основе определено направление устойчивого формирования с наибольшими количественными и качественными показателями как собственного кормопроизводства, так и животноводческой отрасли.

Abstract. *The main directions of increasing the efficiency of grassland farming in the Bryansk region are considered in the article. It is based on its economic assessment, taking into account the requirements of the market economy, to solve the tasks set in the new Food Security Doctrine of the Russian Federation, approved by the decree of President Vladimir Putin of January 21, 2020 [1]. It defines the level of self-sufficiency by 2030 with meat and meat products (in terms of meat) at least 85%, milk and dairy products (in terms of milk) at least 90%, which reflects the strategic direction for a long period. The normative indicators for the improvement of natural forage lands and the prospective development of feed production on them with the greatest economic effect are substantiated. Methodological approaches to the efficiency analysis are clarified, taking into account the specifics of the development of the feed base on natural forage lands in modern conditions with the justification of the relevant criteria and indicators. Methodological bases of their definition have been developed. The concept of extended reproduction of the fodder base on natural hayfields and pastures is substantiated and on its basis the direction of sustainable formation with the highest quantitative and qualitative indicators of both own feed production and the livestock industry is determined.*

Ключевые слова: Брянская область, кормопроизводство, природные кормовые угодья, сенокосы, пастбища, экономическая оценка, критерии, показатели, эффективность, концепция воспроизводства.

Key words: *Bryansk region, fodder production, natural fodder lands, hayfields, pastures, economic assessment, criteria, indicators, efficiency, reproduction concept.*

Введение. Брянская область входит в состав Нечерноземной зоны Центрального федерального округа (ЦФО) Российской Федерации, имеет площадь территории 34,9 тыс. км². Из них - 54% сельскохозяйственные угодья, 37% - леса, 3% - поверхностные воды, включая болота, 6% - другие земли. По данным государственного земельного учета на 1 января 2021 года земельный фонд области составляет 3485,7 тыс. га, в том числе 1874,6 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в составе которых пашня занимает 1176,8 тыс. га, естественные сенокосы – 205,5 тыс. га, пастбища – 345,4 тыс. га, залежь – 121,1 тыс. га и многолетние насаждения – 25,8 тыс. га [2]. Общая численность населения области на начало 2021 года составила около 1192 тыс. человек, в том числе доля сельского населения – 29,6%. На одного человека приходится 1,57 га сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни 1,0 га, природных кормовых угодий – 0,46 га. Такое количество земельных ресурсов позволит благодаря освоению современных, энергосберегающих технологий в полной мере удовлетворить потребности

населения области в продуктах питания, обеспечить вывоз в другие регионы страны, а так же развивать экспортный потенциал территории.

Оценивая результаты обеспечения крупного рогатого скота кормами, можно отметить, что использование кормовой площади в данной отрасли недостаточно эффективно. Об этом свидетельствуют показатели заготовки объемистых кормов в расчёте на одну условную голову КРС в пределах 24-25 ц корм. ед., что на 25% ниже научно обоснованных зоотехнических норм кормления КРС. Более того более 50% из общего объема заготовленных грубых и сочных кормов относят к некондиционным кормам. Следует отметить, что Территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Брянской области с 2017 года не издается бюллетень «О заготовке кормов в сельскохозяйственных организациях». Материалы оперативной информации «О заготовке кормов» Департамента сельского хозяйства Брянской области подтверждает сделанные выводы о неудовлетворительном обеспечении скота кормами и их низком качестве.

Агропромышленный комплекс Брянской области и его базовая отрасль – сельское хозяйство являются ведущими системообразующими сферами экономики региона, формирующими агропродовольственный рынок, продовольственную и экономическую безопасность, трудовой и поселенческий потенциал сельских территорий. Область является одним из успешных регионов в Центральном федеральном округе Российской Федерации в развитии крупного специализированного производства в сфере организации мясо-молочного скотоводства. За 2013-2019 гг. общее поголовье крупного рогатого скота (все категории хозяйств) увеличилось в 1,45 раза и составило 482,5 тыс. голов. Доля поголовья в сельскохозяйственных организациях (предприятиях) достигла 92,3%, крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей – 4,6%, в личных подсобных хозяйствах населения – 3,1%. По поголовью крупного рогатого скота в СХО Брянская область занимает 1-е место в ЦФО. Росту поголовья КРС способствовал приход в область ООО Брянская мясная компания агропромышленного холдинга «Мираторг». В результате произошла переориентация производственного направления с молоко-мясного на мясо-молочное. В перспективе, как показывают научные исследования и практика, последних 30 лет, при любых темпах развития крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей увеличение их доли в производстве сельскохозяйственной продукции, основными ее производителями останутся сельскохозяйственные организации (предприятия). Они, как более мощные хозяйства по наличию ресурсов (земельные, материально-технические, трудовые, финансовые и др.) в условиях рыночной экономики, проявляют большую оперативность, устойчивость, полную самостоятельность в решении хозяйственных вопросов имеющих более высокую результативность и эффективность производства [3].

Определяющей функциональной задачей успешной работы сельскохозяйственных организаций (предприятий) необходимо считать организацию рационального управления отраслью кормопроизводства, позволяющую стабилизировать и интенсифицировать производство всех видов кормов с учетом экологической безопасности, энергоресурсосбережения и экономической эффективности. Сформировать оптимальные экономические взаимоотношения между производителями и потребителями кормов с последующей успешной реализацией их экономических интересов [4]. В основе организации кормопроизводства в современных условиях, особенно в перспективе должен быть анализ и агроэкономическая характеристика конкретных видов кормовых угодий и в первую очередь природных сенокосов и пастбищ, занимающие в ряде стран мира с развитым сельским хозяйством 50 и более процентов в общем производстве наиболее ценных кормов.

Методы исследования. Основой исследования послужили как традиционные, так и нетрадиционные научно-методические подходы, рационально сочетающиеся с реальными возможностями и путями развития кормовой базы, учитывающие ограниченность ресурсов и необходимость целенаправленного их использования применительно к конкретным видам кормовых угодий (в нашем случае природные кормовые угодья) структура животноводческих отраслей, особенностями региона. В зависимости от характера изучаемых вопросов были приняты: системный экономико-статистический, монографический, логический, нормативный и другие методы научного познания.

В статье использовались материалы научно-исследовательских, учебных учреждений, статистические данные Федеральной службы государственной статистики РФ и ее Территориального органа по Брянской области, Департамента сельского хозяйства Брянской области, первичные документы и годовые отчеты сельскохозяйственных организаций (предприятий), нормативно-справочная и специальная литература, а так же авторские положения и самостоятельно полученные результаты исследований.

Результаты и их обсуждения. Повышение экономической эффективности производства кормов на естественных сенокосах и пастбищах, на основе интенсификации является важнейшим фактором, воздействующим на развитие мясо-молочного скотоводства Брянской области. Исследования показали, что создание прочной кормовой базы на природных лугах и пастбищах, способствующей

одновременному росту производства, повышению качества, снижению затрат труда и средств, представляют собой комплексную проблему, включающую научно-методические, организационно-хозяйственные, технико-технологические, общеэкономические, социальные природные факторы повышения уровня и эффективности кормопроизводства и мясо-молочного скотоводства региона. Исходным положением при выработке направлений интенсификации является определение показателей экономической эффективности в тесной взаимосвязи с анализом влияющих на них факторов, как общих для сельского хозяйства, так и специфических для растениеводческих отраслей, учитывающих особенности кормопроизводства на естественных сенокосах и пастбищах. В условиях рыночной экономики в сельскохозяйственном производстве с его социально-экономическими и отраслевыми особенностями в системе показателей экономической эффективности в качестве основных выступают уровень рентабельности или норма прибыли. При более углубленном, пофакторном анализе проблемы с точки зрения выявления резервов повышения эффективности основные показатели, особенно в отраслевом разрезе, экономического анализа, важно дополнить более конкретными, частными, в числе которых следует выделить, прежде всего, себестоимость, а так же производительность труда. Чем выше эффективность, тем ниже затраты на единицу продукции, что в свою очередь, ведет к увеличению прибыли и рентабельности, роста оплаты труда и социальных условий.

В связи с этим эффективностью кормопроизводства в сельскохозяйственных организациях, производящих корма для собственного животноводства, является максимальный выход кормов с единицы кормовой площади при минимальных затратах труда и средств на единицу питательных веществ, а на предприятиях для продажи кормов другим хозяйствам – прибыль на единицу кормовой площади, себестоимость и рентабельность.

При формировании системы показателей для экономической оценки эффективности лугопастбищного кормопроизводства целесообразно использовать как обобщающие, так и более конкретные показатели, характеризующие его особенности. При интенсивном развитии отрасли система таких показателей, как и при характеристике других экономических процессов, должна включать в себя две группы: факторные и результативные. Они в свою очередь подразделяются на стоимостные и натуральные, главные и дополнительные, общие и частные [5].

Данная классификация факторов, критерии и показатели экономической эффективности производства кормов на природных сенокосах и пастбищах отражают принципы системного анализа и четкого их разграничения, Они взаимосвязаны и в совокупности определяют возможность осуществления процесса воспроизводства.

Учитывая всю их совокупность и экономических условий, в которых находится аграрный сектор Брянской области, мы делаем вывод о приоритетном развитии в перспективе лугопастбищного кормопроизводства. Об этом свидетельствует мировой опыт. Во многих странах мира, где пастбищные и сенокосные угодья занимают значительную долю сельскохозяйственных земельных площадей и где эти угодья используются на высоком агроэкономическом и технологическом уровнях, не только животноводство, но и все сельскохозяйственное производство имеет стабильно высокие качественные показатели. Швейцарцы не без основания считают, что процветающее сельское хозяйство страны имеет под собой три определяющие основы: траву, сено, корову. Об этом свидетельствует и опыт других стран Европы, в частности, скандинавских, прибалтийских, а так же Канады, южной Америки, Австралии, Новой Зеландии и других.

Практика российских земледельцев показывает, что за 1986-1990 годы, благодаря улучшению около 10% площади природных кормовых угодий производство сена достигло 37% от валовой его заготовки, потребление пастбищного корма составило 44% от общего количества зеленого корма. Была проведена большая работа по улучшению сенокосов и пастбищ. Например, в Брянской области только за 1981-1990 годы было произведено коренное улучшение малопродуктивных кормовых угодий на площади более 300 тыс. га, из которых 273,0 тыс. га были залужены. На больших площадях были проведены предварительные посевы кормовых культур.

В настоящее время работы по улучшению луговых угодий практически прекращены, при одновременном увеличении неиспользуемой пашни, превращенной в вынужденную залежь. Информация о состоянии освоенности их в настоящее время отсутствует. В то же время в Брянской области за последние годы произошли значительные положительные изменения. Проводится большая работа по вовлечению в оборот неиспользуемых пахотных земель для производства сельскохозяйственной продукции, в том числе и кормов.

Природный потенциал Российского Нечерноземья, куда входит и Брянская область, при его рациональном использовании является важнейшим ресурсосберегающим направлением и комплексным фактором повышения уровня и эффективности не только животноводства, но и всего сельскохо-

зяйственного производства региона. Это подтверждают результаты научных исследований, практика передовых хозяйств Нечерноземной зоны РФ. Система технологического и организационно-хозяйственного сочетания развития животноводства, особенно молочного и мясного скотоводства, с приоритетным производством на естественных сенокосах и пастбищах при их окультуривании со строго дифференцированным подходом к использованию различных типов природных кормовых угодий. Только научно обоснованные методические решения и передовой опыт практической организации дела обеспечивают рост продуктивности этих угодий, реализации всего процесса природопользования. Об этом сказал на июльском совещании в Тверской области Президент Российской Федерации В.В. Путин «... здесь имеются обширные земельные, кормовые и трудовые ресурсы, в том числе значительные площади естественных сенокосов и пастбищ, являющихся важным источником обеспечения крупного рогатого скота дешевыми зелеными и грубыми кормами [6].

Уделение особого внимания развитию кормовой базы на лугах и пастбищах в современных условиях предопределяется реальной ситуацией на рынке, ограниченными материальными и финансовыми возможностями сельскохозяйственных организаций (предприятий), крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей для интенсификации кормопроизводства на пахотных землях. Но те же ресурсы, направленные на улучшение природных кормовых угодий, при соответствующих технологических решениях и организационно-хозяйственных мероприятиях, совершенствование всей системы животноводства, могут дать достаточно высокий экономический эффект. Результаты научных исследований и практические достижения сельскохозяйственных товаропроизводителей всех организационно-правовых форм показывают, что осуществление комплекса мероприятий по интенсификации лугопастбищного хозяйства позволяет повысить эффективность природных кормовых угодий области в 2-2,5 раза. Именно поэтому в перспективе природные кормовые угодья должны занять приоритетное положение в обеспечении животноводства сеном, сенажом и пастбищным кормом, в связи, с чем вопрос об окультуривании природных кормовых угодий приобретает особую актуальность.

Анализ культуртехнического состояния природных кормовых угодий указывает на их неудовлетворительное состояние (заросли кустарником и мелколесьем, покрыты кочками, заболочены) соответственно, низкую продуктивность. Основными причинами такого положения являются: отсутствие комплексности в проведении лугомелиоративных работ, вызванное неудовлетворительной их организацией; недостаточным финансовым и материально-техническим обеспечением и прежде всего низкой обеспеченностью соответствующей лугомелиоративной техникой и материалами, семенами многолетних лугопастбищных трав, минеральными удобрениями, особенно азотными. В целом использование естественных сенокосов и пастбищ на низком организационном уровне и в большинстве случаев соответствующего ухода за ними не производится. Большая часть естественных сенокосов не пригодны к механизированной уборке. Это в значительной мере сдерживает повышение производительности труда, приводит к удорожанию кормов и затягиванию сроков уборки, в конечном итоге – снижению эффективности их использования.

Небольшие площади участков, которые сохранились до настоящего времени, ведут к снижению производительности и затруднению использования техники, перерасходу горючего и большим непроизводительным расходам. В результате увеличиваются трудовые затраты на производство продукции с естественных кормовых угодий, повышается ее себестоимость мелиоративная неустроенность сенокосов и пастбищ в области наносит им огромный экономический ущерб. Поэтому повышение уровня механизации в лугопастбищном хозяйстве, оптимизация размеров участков естественных кормовых угодий является одной из неотложных задач развития лугопастбищного хозяйства.

Наряду с отмеченными причинами неудовлетворительного использования естественных сенокосов и пастбищ явилось радиоактивное их загрязнение в результате аварии на Чернобыльской АЭС (апрель 1986). По данным центра «Брянскагрохимрадиология», 150,7 тыс. га естественных кормовых угодий относятся к разряду загрязненных. В отдаленный период после аварии сохраняется вероятность производства сельскохозяйственной продукции с высоким уровнем загрязнения, что в значительной степени обусловлено почвенно-геохимическими особенностями загрязненных территорий, в первую очередь, наличием в покрове дерново-подзолистых и дерновых почв легкого гранулометрического состава для которых характерны высокие темпы миграции радионуклидов. На загрязненных территориях представлены также почвы: пойменные, торфяные и дерново-карбонатные. Использование для производства кормов пашни, сенокосов и пастбищ на этих почвах является одним из критических путей с точки зрения производства продукции животноводства, не соответствующей санитарно-гигиеническим требованиям [7,8].

Экономическая эффективность естественных кормовых угодий может быть повышена за счет осуществления комплекса мероприятий по их улучшению, включающих в себя мероприятия поверх-

ностного и коренного улучшения, а также создание культурных пастбищ и улучшенных сенокосов, в том числе на радиоактивно загрязненных территориях. В свою очередь это предполагает уровень капитальных и текущих затрат, соответственно, различную отдачу, учитывая это при данном общем уровне развития производства, имеющихся достижений науки и техники существует оптимум, за пределами которого эффективность добавочных вложений может снижаться. В теории рыночной экономики это называется убывающей предельной отдачей ресурсов. Эту объективную закономерность интенсификации сельского хозяйства следует иметь в виду, особенно при нынешней ограниченности финансовых и материальных ресурсов, их дороговизна, обусловленной ценовым диспаритетом на сельскохозяйственную и промышленную продукцию АПК.

Основным способом улучшения выродившихся лугов и создания высокопродуктивных травостоев является ускоренное залужение, позволяющее сформировать сеяной травостой уже в год их освоения. Такое залужение наиболее рационально проводить методом поверхностного улучшения, которое эффективно на чистых (не закустаренных и не закопчаренных лугах) при наличии не менее 30% ценных видов и трав, отзывчивых на регулирование водно-воздушного и пищевого режима. Поверхностное улучшение направлено на оптимизацию состава и повышение продуктивности естественного травостоя и является наиболее дешевым и эффективным способом увеличения производства кормов. Для проведения мероприятий поверхностного улучшения в области пригодно 172,7 тыс. га, или 34,5% угодий, с осуществлением которых прирост производства кормов составляет 44,0 тыс. т корм. ед. Совокупные затраты, включающие капитальные вложения и текущие ежегодные производственные затраты составят 35,0-50,0 тыс. руб. в расчете на гектар.

Учитывая низкое культуртехническое состояние природных кормовых угодий, с целью повышения их продуктивности и снижения загрязненности кормов радиоактивными веществами, основным направлением проведения работ на этой категории земель в области должно быть коренное улучшение. Исследования показывают, что экономически более целесообразно проводить коренное улучшение на ранее улучшенных угодьях с выродившимся травостоем и на чистых площадях с малоценным травостоем. За счет проведения коренного улучшения лугов на площади 131,2 тыс. га можно увеличить кормовые ресурсы области на 20-25%. Однако из-за тяжелого финансового состояния сельскохозяйственных товаропроизводителей всех форм собственности и хозяйствования проведение мероприятий по коренному улучшению природных кормовых угодий весьма затруднительно. На эти цели должны быть предусмотрены средства в государственном бюджете. Коренное улучшение лугов, нуждающихся в проведении гидротехнических и мелиоративных работ, должно проводиться по специальным программам с привлечением внехозяйственных источников финансирования. Только мелиорация природных кормовых угодий области позволит ввести в хозяйственное пользование значительные площади земель, находящиеся в неудовлетворительном культуртехническом состоянии, превратить их в высокопродуктивные луга. Вместе с тем это дает возможность прекратить прогрессирующую эрозию почв и усилить почвозащитные свойства лугопастбищных трав, укрепить кормовую базу животноводства, высвободить часть пашни из под кормовых культур для расширения посевов зернофуражных, зернобобовых, масличных культур, картофеля, овощей.

Организация культурного лугопастбищного хозяйства, перевод его на интенсивную основу с учетом требований рыночной экономики, требуют предварительного анализа и расчета показателей, обеспечивающих объективность экономической оценки проводимых мероприятий. К таким показателям относятся: коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, уровень рентабельности производства кормов, получаемых с луговых угодий, их себестоимость. Расчеты эффекта от мероприятий по созданию и использованию лугопастбищных угодий, связанные с выделением капитальных вложений, следует проводить на основе общих принципов определения их экономической эффективности в народном хозяйстве, с учетом специфических кормопроизводящих отраслей. Эффективность капитальных вложений на сенокосах и пастбищах необходимо разделять, поэтому интенсификация лугопастбищного хозяйства с расчетом конечной эффективности, достигнутой в годы полного освоения.

Капитальные вложения на улучшение природных кормовых угодий и создание культурных лугов исчисляются по их сметной или балансовой стоимости и в законченном виде относятся на стоимость основных фондов. Для калькуляции затрат (себестоимости) их доля определяется по балансовой стоимости согласно установленным нормам амортизационных отчислений.

Себестоимость кормов с сенокосов и пастбищ включает кроме единовременных капитальных вложений на их создание и текущие производственные затраты. К последним относятся эксплуатационные расходы, а также прочие прямые затраты (около 10% суммы заработной платы) и накладные расходы (15% суммы прямых затрат на оплату труда, амортизационных отчислений и расходов на текущий ремонт).

Стоимость дополнительной валовой продукции с сенокосов определяется по уровню сложившихся рыночных цен на сено. При заготовке других видов кормов с луговых угодий (в перерасчете на кормовые единицы), цены на которые отсутствуют, их стоимость исчисляют по расчетным ценам.

Среднюю цену 1 ц кормовых единиц травы культурных пастбищ определяют с учетом действующих рыночных цен на продукты животноводства, для производства которых используются корма с этих угодий по следующей формуле:

$$Ц = \frac{Цц \times В}{100 \times Р} \quad (1)$$

Где Ц – цена 1 ц корм. ед. руб.;

Цц – фактическая реализационная цена 1 ц продукции животноводства, руб.;

В – удельный вес кормов в себестоимости животноводческой продукции, %

Р – расход кормов на производство 1 ц животноводческой продукции, ц корм. ед.

Обобщающим показателем экономической эффективности культурных сенокосов и пастбищ является дополнительный чистый доход с 1 га, отнесенный к издержкам производства на ту же площадь.

Исходя из изложенного, предлагается методика расчетов показателей эффективности производства кормов на природных кормовых угодьях (табл. 1).

Таблица 1 – Расчет экономической оценки мероприятий улучшения 1 га природных кормовых угодий

Показатель	До улучшения сенокосов и пастбищ	После улучшения сенокосов и пастбищ
Капитальные вложения (КВ), руб.	-	КВ
Продуктивность (П), ц. корм. ед.	П ₁	П ₂
Прибавка урожая (ПУ), ц. корм. ед.	-	ПУ=П ₂ -П ₁
Стоимость валовой продукции (СВП), руб.	СВП ₁ =П ₁ ×Ц*	СВП ₂ =П ₂ ×Ц*
Стоимость дополнительной валовой продукции (СДВП), руб.	-	СДВП=СВП ₂ -СВП ₁
Дополнительные затраты (ДЗ) – всего, руб. В том числе:	-	ДЗ= АО-ТПЗ
Амортизационные отчисления на создание культурных лугов (АО)	-	АО
Текущие производственные затраты (ТПЗ)	-	ТПЗ
Дополнительный чистый доход (ДЧД), руб.	-	ДЧД= СДВП-ДЗ
Окупаемость 1 руб. дополнительных затрат прибавки урожая (О), руб.	-	$O = \frac{СДВП}{ДЗ}$
Срок окупаемости капитальных затрат (СО), лет	-	$СО = \frac{КВ}{ДЧД}$
Уровень рентабельности (УР), %	УР	УР ₂

Примечание: *Ц – стоимость 1 ц сена или зеленого корма с пастбищ, руб.

Источник: авторская разработка [9,10].

Практика показывает, что предлагаемая методика позволяет выбирать первоочередные объекты, требующие улучшения. Ее можно использовать при анализе различных способов улучшения естественных сенокосов и пастбищ, что будет способствовать повышению эффективности улучшения природных кормовых угодий и ухода за ними, проведению комплекса необходимых мероприятий с минимальными затратами.

Оценка основных современных технологий коренного улучшения сенокосов и пастбищ показало, что при ускоренном залужении (на основе комбинированной механической или химико-механической обработки почвы) на чистых лугах или при освоении выбывшей из оборота пашни (вынужденной) залежи, а так же при перезалужении старовозрастных выродившихся травостоев совокупные затраты, включающие капитальные вложения и ежегодные производственные затраты (с учетом сложившихся цен на используемые ресурсы) при посеве злаковых травостоев (фон N60P30K30 - N160P60K180 – при двух укосах и N240P75K210 – при трех укосах (за сезон), составили 43,9-47,9 и 53,7 тыс. руб. в сумме за 2 года при продуктивности 1 га (с учетом технологических потерь) 3,5-5,4 и 6,8 тыс. корм. ед они окупились за 1,4-1,6 и 1,6 года соответственно [11].

Капитальные вложения в сумме с затратами на уход и использование пастбищ за 2 первых года освоения составили 67,0-68,4 тыс. руб. на злаковых травостоях и 47,2-52,2 тыс. руб. на бобово-злаковых. За счет получения 9,6-10,2 и 4,7-8,4 тыс. корм. ед./га на этих типах травостоев капитальные вложения окупались за 1,2-2,0 сельскохозяйственных года [12].

Проведенные исследования учеными Брянского ГАУ и практика сельскохозяйственных организаций (предприятий) Нечерноземной зоны показали, что культурные пастбища в первую очередь следует создавать на пойменных лугах, так как для их создания можно использовать наиболее экономически эффективный способ поверхностного улучшения, и в крайнем случае, способ коренного улучшения.

Кроме строительства культурных пастбищ на пойменных землях их можно создавать на низинных и суходольных лугах. В хозяйствах с высокой распаханностью земель под культурные пастбища можно отводить и пашню. В каждом конкретном случае того или иного способа определяется природными условиями и экономическими возможностями хозяйства, а также специфическими особенностями участка [13].

Для максимально возможного повышения эффективности эксплуатации культурных пастбищ необходима рациональная организация территории пастбищных угодий. При организации пастбищной территории предусматривается создание гуртовых участков, загонов очередного стравливания, скотопрогонов, мест отдыха скота, водопоя, системы орошения.

Одним из основных условий интенсивного использования культурных пастбищ является правильная организация выпаса скота, как показывают данные отечественной и зарубежной науки и практики, увеличение и удешевление пастбищных кормов достигается при организации загонового и порционного выпаса скота, который позволяет повысить коэффициент поедаемости животными до 90% и продуктивность пастбищ на 15-20%, что позволяет сократить потребность в площади пастбищ на 20-25% без ущерба для продуктивности скота. С этой целью пастбища разбивают на загоны, при определении количества которых необходимо учитывать, что в условиях Брянской области продолжительность стравливания каждого загона не должна превышать 3-4 дня. Установлено, что при уменьшении размера и увеличении количества загонов достигается более высокая эффективность их использования [9,10].

В настоящее время для организации загоновой системы выпаса разработаны ускоренные методы огораживания пастбищ на основе применения электроизгородей стационарного типа. При этом затраты на их строительство на 50% ниже, чем на сооружение капитальной изгороди, а полнота использования корма повышается на 15-20%. Кроме того, пастбищное содержание поголовья дойных коров и ремонтного молодняка, по данным Московской ветеринарной академии, улучшает обменные процессы и репродуктивные функции животных и повышает уровень их здоровья [13,14].

Крупный рогатый скот на протяжении всей эволюции в летний период традиционно использовал для своего питания пастбищный корм. Это был естественный способ его существования. Свободное движение во время пастбы, инсоляция, высокопитательный зеленый корм способствовал формированию у растущих животных костяка, мускулатуры, правильному развитию сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной системы. Опыт лучших племенных хозяйств в прошлом (ОПХ «Исток» Свердловской области, «Пермский» Пермской области, «Россия» Челябинской области, «Красная Поляна» Московской области, «Соколовка» Кировской области, «Михайловское» Ярославской области и ряда других) говорит о благоприятном влиянии именно пастбищного выращивания ремонтных животных на их продуктивное долголетие (6,2-6,4 отела при среднегодовом удое 5,5-7,0 тыс. кг молока). Выход телят на 100 коров, по многолетним данным, составлял 94-97 голов, что значительно выше средних статистических показателей.

Сегодня цена кормов занимает 50-60% и более от себестоимости молока и 70-75% прироста живой массы. Пастбищная трава, что называется из-под ноги, в 2-4 раза дешевле, чем корма зимнего рациона. Это еще один довод в пользу пастбищ [15].

Более того повышение экономической эффективности производства кормов с использованием природных кормовых угодий выступает как стратегическое направление интенсификации не только данной подотрасли и не только для удовлетворения потребностей в кормах, но и для повышения плодородия почв, продуктивности, устойчивости, сохранения ценнейших сельскохозяйственных земель, улучшения экологии.

При решении проблемы развития лугопастбищного хозяйства, с учетом требований рыночной экономики, меняются методологические и методические подходы к перспективе развития и определению объемов производства. В условиях рынка приоритет отдается решению проблемы максимально эффективного использования имеющихся кормов, которые опять же должны быть получе-

ны при минимально возможных издержках авансированного капитала. Именно интенсификация животноводства, более полное использование генетического потенциала скота и птицы может обеспечить высокую отдачу расходуемых кормов. Социальная направленность рынка в этом случае проявляется в жесточайшей экономии общественных ресурсов, под влиянием конкуренции, борьбы за покупателя, рынка сбыта.

Следовательно, исходя из этих посылок объемы производства животноводческой продукции должны рассчитываться, исходя из максимально возможных, но реальных объемов производства кормов. Поэтому в перспективе на производство 1 кг молока базисной жирности необходимо израсходовать не более 0,9 кормовой единицы (фактически 1,18 корм. ед.), на 1 кг привеса крупного рогатого скота 7-8 кормовых единиц (фактически 15,3 корм. ед.). Такой уровень затрат кормов на производство одного килограмма молока может быть достигнут, если среднегодовая продуктивность коровы поднимется за пределы 5500 кг, а среднесуточный привес молодняка крупного рогатого скота составит не ниже 900 грамм.

Если сравнить эти показатели с фактическим расходом, то окажется, что на производстве молока излишне затрачивается 31,0% кормов, на выращивании и откорме крупного рогатого скота более чем в 2 раза. Это не только показатель несбалансированности кормового рациона по питательности, сахаро-протеиновому соотношению и другим элементам, что имеет существенное значение для повышения эффективности использования ресурсов, но и показатель того, что животные тратят большую часть питательных веществ, содержащихся в кормовом рационе, не на образование животноводческой продукции, а на поддержание своей жизнедеятельности. Это происходит при недостаточном использовании генетического потенциала. Недокорм скота равнозначен работе двигателя холостых оборотах.

Расчеты показывают, что обеспечение скота полноценными грубыми, сочными и зелеными кормами, включая создание страхового фонда, в объеме не менее 30-35 ц на одну условную голову КРС. С учетом же предотвращения негативного влияния неблагоприятных погодных условий необходимо иметь в наличии полутороговой запас обеспечения скота – 45 ц корм. ед. на условную голову КРС. Для этого в условиях Брянской области с 1 га имеющихся кормовых культур необходимо получать 25-30 ц корм. ед., с 1 га улучшенных лугов укосного пользования – 35-40 ц, культурных пастбищ – 50-60 корм. ед. продуктивность кормового гектара по сравнению с фактическим показателем должна возрасти в 2-3 раза.

При всех разнообразных вариантах и направлениях создания прочной кормовой базы для сельскохозяйственных животных наиболее экономически эффективным направлением остается дальнейшее увеличение доли природных кормовых угодий в структуре общих их расходов скоту и птице. Наиболее приемлемый вариант – это доведение доли пастбищных кормов в общем расходе до 15-17%, а продукции естественных и улучшенных сенокосов до 17-18%, то есть минимальный рост, реализация которого также потребует осуществления крупномасштабных культурно-мелиоративных работ в сельскохозяйственных организациях (предприятиях) Брянской области.

Следует отметить еще такую возможную концепцию при организации лугопастбищного хозяйства, которая допускает сокращение площадей природных кормовых угодий и компенсацию потерь ее за счет дальнейшего окультуривания сенокосов и пастбищ и роста их продуктивности. Следовательно, наращивание объемов производства кормов на природных лугах может осуществляться и при соответствующем сокращении кормовой площади, где в настоящее время нецелесообразно с экономической точки зрения осуществлять ее окультуривание.

Таковы методические подходы к созданию лугопастбищного кормопроизводства в конкретно взятом регионе – Брянская область, которые могут быть использованы в других регионах Нечерноземной зоны, где природно-экономические условия мало чем отличаются от сложившихся в Брянской области.

Однако успешная реализация поставленной проблемы по увеличению производства кормов на естественных угодьях и доли их в кормовом рационе животных связана с выделением существенных инвестиций государства в сельскохозяйственные организации (предприятия всех форм собственности и хозяйствования), дополненных внедрением комплекса энергоресурсосберегательных технологий, кардинальным совершенствованием мотивации труда и стимулов производства по специальным программам. Эта сторона проблемы слабо учитывается в аграрной политике государства, что является одной из основных причин, сдерживающих эффективное развитие кормопроизводства на основе его интенсификации, в том числе и лугопастбищное хозяйство.

Государственное регулирование и поддержка аграрного сектора и конкретных сельскохозяйственных товаропроизводителей на федеральном и местном уровнях в рамках предлагаемой системы даст необходимый результат при ее законодательном закреплении.

Библиографический список

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. №20 [Электронный ресурс] // Консультант Плюс: справочные правовые системы: законодательство. - Режим доступа: URL:<http://www.consultant.ru>.
2. Доклад о состоянии и использовании земель Брянской области за 2020 годы / Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии России (Росреестр). Управление реестра по Брянской области. Брянск., 2021 81 с.
3. Опыт организации и использования земель сельскохозяйственного назначения в крупных агрохолдингах Брянской области: монография / В.Е. Ториков, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов и др.: под ред. Н.М. Белоуса. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. 183 с.
4. Специализация кормопроизводства и управления / Н.А. Ларетин, Е.П. Чирков, А.О. Храменкова, М.А. Бабьяк // Экономика сельского хозяйства России. 2018. № 7. С. 43-50.
5. Чирков Е.П. Методические основы экономической оценки эффективности кормопроизводства // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 2 (72). С. 35-44.
6. Совещание по развитию сельского хозяйства Центрального Нечерноземья / Тверская область 28 июля 2016 г. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 8. С. 2-9.
7. Белоус Н.М. Развитие радиоактивно загрязненных территорий Брянской области в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС // Вестник Брянской ГСХА. 2018. №1 (65). С. 3-11.
8. Ведение лугового кормопроизводства в Российской Федерации и Республике Беларусь при радиоактивном загрязнении территорий / Е.В. Смольский, А.Г. Подоляк, И.Н. Белоус, А.Ф. Карпенко, Т.В. Дробышевская // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. № 11. С. 30-34.
9. Чирков Е.П. Экономические проблемы повышения эффективности производства и использования кормов с природных сенокосов и пастбищ в Нечерноземной зоне Российской Федерации. Санкт-Петербург. Государственный аграрный университет, 1995. 176 с.
10. Чирков Е.П. Экономика и организация кормопроизводства (теория, практика, региональный уровень): монография. Брянск: ГУП «Брянск обл. полигр. Объединение», 2008. 132 с.
11. Экономическая эффективность усовершенствованных технологий создания и использования сеяных сенокосов / А.А. Кутузова, Д.М. Тебердиев, А.В. Родионова, Н.В. Жезмер, Е.Е. Проворная, С.А. Запивалов // Кормопроизводство. 2020. № 3. С. 3-8.
12. Экономическая эффективность создания и использования культурных пастбищ для молочного скота в современных условиях / А.А. Кутузова, К.Н. Привалова, Д.М. Тебердиев, Е.Е. Проворная, Н.С. Цыбенко // Кормопроизводство. 2020. № 4. С. 9-14.
13. Косолапов В.М. Кормопроизводство-стратегическое направление в обеспечении продовольственной безопасности России. Теория и практика / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова. М.: ФГНЦ «Росинформагротех», 2009. 200 с.
14. Сереброва И.В., Симонов Г.А., Серебров Д.В. Актуальные проблемы ведения пастбищного хозяйства на северо-западе России и пути их решения // Роль культурных пастбищ в развитии молочного скотоводства. М.: 2010. С. 47-51.
15. Брянская область – регион с интенсивно развивающимся АПК / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.А. Осипов, В.В. Ковалев // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 1. С. 3-11.
16. Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие агропромышленного комплекса / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев, И.Д. Сазонова, И.В. Ишков // Вестник Курской ГСХА. 2021. № 1. С. 6-14.
17. Меры господдержки по развитию АПК Брянской области (2014-2020 годы) / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, М.П. Наумова // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 216-225.
18. Дьяченко О.В. Особенности развития АПК Брянской области // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. ст. XII междунар. науч.-практ. конф. В 3 кн. Барнаул: Алтайский ГАУ, 2017. С. 174-176.
19. Развитие АПК Брянской области - 2020 / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус, А.А. Осипов // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 6 (82). С. 3-10.

References

1. *Doktrina prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 21 yanvarya 2020 g. №20 [Elektronnyy resurs] // Konsul'tant Plyus: spravochnye pravovye sistemy: zakonodatel'stvo. - Rezhim dostupa: URL:<http://www.consultant.ru>.*
2. *Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Bryanskoy oblasti za 2020 gody / Federal'naya sluzhba*

gosudarstvennoy registratsii, kadastra i kartografii Rossii (Rosreestr). Upravlenie reestra po Bryanskoj oblasti. Bryansk., 2021 81 s.

3. Opyt organizatsii i ispol'zovaniya zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya v krupnykh agroholdingakh Bryanskoj oblasti: monografiya / V.E. Torikov, E.P. Chirkov, N.A. Sokolov i dr.: pod red. N.M. Belousa. Bryansk: Izd-vo Bryanskoj GSKhA, 2014. 183 s.

4. Spetsializatsiya kormoproizvodstva i upravleniya / N.A. Laretin, E.P. Chirkov, A.O. Khramchenkova, M.A. Bab'yak // *Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii*. 2018. № 7. S. 43-50.

5. Chirkov E.P. Metodicheskie osnovy ekonomicheskoy otsenki effektivnosti kormoproizvodstva // *Vestnik Bryanskoj GSKhA*. 2019. № 2 (72). S. 35-44.

6. Soveshchanie po razvitiyu sel'skogo khozyaystva Tsentral'nogo Nechernozem'ya / Tverskaya oblast' 28 iyulya 2016 g. // *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy*. 2016. № 8. S. 2-9.

7. Belous N.M. Razvitie radioaktivno zagryaznennykh territoriy Bryanskoj oblasti v otdalennyy period posle avarii na Chernobyl'skoy AES // *Vestnik Bryanskoj GSKhA*. 2018. №1 (65). S. 3-11.

8. Vedenie lugovogo kormoproizvodstva v Rossiyskoy Federatsii i Respublike Belarus' pri radioaktivnom zagryaznenii territoriy / E.V. Smol'skiy, A.G. Podolyak, I.N. Belous, A.F. Karpenko, T.V. Drobyshevskaya // *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy*. 2015. № 11. S. 30-34.

9. Chirkov E.P. Ekonomicheskie problemy povysheniya effektivnosti proizvodstva i ispol'zovaniya kormov s prirodnykh senokosov i pastbishch v Nechernozemnoy zone Rossiyskoy Federatsii. Sankt-Peterburg. Gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 1995. 176 s.

10. Chirkov E.P. *Ekonomika i organizatsiya kormoproizvodstva (teoriya, praktika, regional'nyy uroven')*: monografiya. Bryansk: GUP «Bryansk obl. poligr. Ob"edinenie», 2008. 132 s.

11. Ekonomicheskaya effektivnost' usovershenstvovannykh tekhnologiy sozdaniya i ispol'zovaniya seyanykh senokosov / A.A. Kutuzova, D.M. Teberdiev, A.V. Rodionova, N.V. Zhezmer, E.E. Provornaya, S.A. Zapivalov // *Kormoproizvodstvo*. 2020. № 3. S. 3-8.

12. Ekonomicheskaya effektivnost' sozdaniya i ispol'zovaniya kul'turnykh pastbishch dlya molochnogo skota v sovremennykh usloviyakh / A.A. Kutuzova, K.N. Privalova, D.M. Teberdiev, E.E. Provornaya, N.S. Tsybenko // *Kormoproizvodstvo*. 2020. № 4. S. 9-14.

13. Kosolapov V.M. *Kormoproizvodstvo-strategicheskoe napravlenie v obespechenii prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossii. Teoriya i praktika* / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova. M.: FGNTs «Rosinformagrotekh», 2009. 200 s.

14. Serebrova I.V., Simonov G.A., Serebrov D.V. Aktual'nye problemy vedeniya pastbishchnogo khozyaystva na severo-zapade Rossii i puti ikh resheniya // *Rol' kul'turnykh pastbishch v razvitiy molochnogo skotovodstva*. M.: 2010. S. 47-51.

15. Bryanskaya oblast' – region s intensivno razvivayushchimsya APK / N.M. Belous, S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, A.A. Osipov, V.V. Kovalev // *Vestnik Bryanskoj GSKhA*. 2022. № 1. S. 3-11.

16. Tekhnicheskaya i tekhnologicheskaya modernizatsiya, innovatsionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa / S.A. Bel'chenko, I.N. Belous, V.V. Kovalev, I.D. Sazonova, I.V. Ishkov // *Vestnik Kurskoj GSKhA*. 2021. № 1. S. 6-14.

17. Mery gospodderzhki po razvitiyu APK Bryanskoj oblasti (2014-2020 gody) / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, V.F. Shapovalov, M.P. Naumova // *Agroekologicheskie aspekty ustoychivogo razvitiya APK: materialy XIV mezhdunar. nauch. konf. Bryansk*, 2017. S. 216-225.

18. D'yachenko O.V. Osobennosti razvitiya APK Bryanskoj oblasti // *Agrarnaya nauka - sel'skomu khozyaystvu: sb. st. XII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. V 3 kn. Barnaul: Altayskiy GAU*, 2017. S. 174-176.

19. Razvitie APK Bryanskoj oblasti - 2020 / N.M. Belous, S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, I.N. Belous, A.A. Osipov // *Vestnik Bryanskoj GSKhA*. 2020. № 6 (82). S. 3-10.

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ПОСЛЕРОВОДОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ
Complex Therapy of Postpartum Endometritis in Cows

Иванюк В.П.¹, д-р вет. наук, **Бобкова Г.Н.²**, канд. биол. наук, доцент,
Кривопушкина Е.А.², канд. биол. наук, доцент
Ivanyuk V.P.¹, Bobkova G.N.², Krivopushkina E.A.²

¹ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина
¹*MGAVMiB - MVA named after K.I. Scriabin*

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
²*Bryansk State Agrarian University*

Аннотация. В статье представлена комплексная терапия коров с диагнозом послеродовой эндометрит. Авторами была предложена схема лечения, включающая в себя противомикробный препарат кобактан, который вводили по 20 мл внутримышечно в течение 5 дней, внутриматочно вводили йодопен по 1 суппозиторию 2 раза в день на 1 и 3 сутки курсовой терапии, а также, нестероидное противовоспалительное средство флунокс, которое вводили внутримышечно по 20 мл 5 дней подряд, утеротон инъекционно по 10 мл трехкратно с промежутком 24 ч и 10%-ный раствор катозала из расчета 20 мл вводили внутримышечно в течение 5 дней. Установлено, что у коров, больных послеродовым эндометритом наблюдается дисбаланс функционирования иммунной системы и факторов неспецифической защиты организма. Изменения белкового профиля сыворотки крови характеризуется гипопроотеинемией и фракционным перераспределением белковых компонентов в сторону γ -глобулинов. Антигенное воздействие на иммунную систему патогенной и условно-патогенной микрофлоры усиливает иммунный ответ, что проявляется активизацией Т- и В-клеток. При развитии послеродового эндометрита снижаются факторы неспецифической защиты организма. Комплексная терапия послеродового эндометрита должна быть направлена на усиление тонуса миометрия, эвакуацию из полости матки экссудата, подавление патогенной микрофлоры, быструю регенерацию поврежденных тканей, стимуляцию защитных сил организма. При парентеральном и местном воздействии противомикробных препаратов на патогенную и условно-патогенную микрофлору потенцируется их эффект, и выздоровление таких животных наступает быстрее. В подопытной группе отмечалось сокращение периода от отела до оплодотворения (сервис-период) до 89,6 дней, а количество дней бесплодия снизилось до 62,7 дней.

Abstract. *The complex therapy of cows diagnosed with postpartum endometritis is presented in the article. A treatment regimen is proposed, it includes the antimicrobial drug cobactan intramuscularly at a dose of 20 ml for 5 days, iodopen intrauterinely with 1 suppository 2 times a day on the 1st and 3rd days of course therapy, as well as the non-steroidal anti-inflammatory drug flunex intramuscularly at a dose of 20 ml for 5 days in succession, uteroton intramuscularly at a dose of 10 ml three times with an interval of 24 hours, and a 10% solution of catosal in amount of 20 ml intramuscularly for 5 days. It has been established that there is an imbalance in the functioning of the immune system and factors of nonspecific body protection of the cows with postpartum endometritis. Changes in the protein profile of blood serum are characterized by hypoproteinemia and fractional redistribution of protein components towards γ -globulins. The antigenic effect on the immune system of pathogenic and opportunistic microflora enhances the immune response, which is manifested by the activation of T- and B-cells. With the development of postpartum endometritis, the factors of nonspecific defense of the body are reduced. A complex therapy of postpartum endometritis should be aimed at strengthening the tone of the myometrium, evacuating exudate from the uterine cavity, suppressing pathogenic microflora, rapid regeneration of damaged tissues, and stimulating the body's defenses. With parenteral and local action of antimicrobials on pathogenic and opportunistic microflora, their effect is potentiated, and the recovery of such animals occurs faster. In the experimental group there was a reduction in the period from calving to fertilization (service period) to 89.6 days, and the number of days of infertility decreased to 62.7 days.*

Ключевые слова: крупный рогатый скот, послеродовой эндометрит, естественная резистентность организма, комплексная терапия.

Key words: *cattle, postpartum endometritis, natural resistance of the body, complex therapy.*

Введение. Акушерско-гинекологические заболевания маточного поголовья крупного рогатого скота являются актуальной ветеринарной проблемой, влияющей на рентабельность животноводства [1-14]. В молочном животноводстве острый послеродовой эндометрит имеет широкое распростране-

ние и наносит значительный экономический ущерб. Так как заболевание не всегда возможно диагностировать на ранней стадии развития, наблюдается осложнение скрытым эндометритом, приводящее к длительному или постоянному бесплодию коров [1,2,6-10,12].

Немаловажную роль в возникновении послеродовых эндометритов коров играет снижение иммунобиохимической реактивности и резистентности организма животных, ослабление функции эндокринной системы, потеря функциональной активности миометрия.

В своей практике ветеринарные специалисты отмечают неэффективность ряда антибиотиков, сульфаниламидов и нитрофуранов, которые контаминируют молочные и мясные продукты лекарственными компонентами, вызывая токсические и аллергические реакции у человека и молодняка животных [6, 11, 13].

Целью наших исследований являлось усовершенствование комплексной схемы послеродового эндометрита коров.

Материал и методы исследований. Экспериментальные исследования проводили в АО «Родина» Брянской области. Диагностику послеродового эндометрита осуществляли согласно «Методическим указаниям по диагностике, терапии и профилактике болезней органов размножения у коров и телок» (Воронеж, 2007).

В ФГБУ «Брянская межобластная ветеринарная лаборатория» провели исследования 14 проб крови по изучению иммунного статуса и естественной резистентности маточного поголовья крупного рогатого скота. Общий белок и белковые фракции определяли экспресс-методом. Содержания Т-лимфоцитов в периферической крови проводили методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (E-РОК) по М. Jondal et al., В-лимфоцитов - методом комплементарного розеткообразования с эритроцитами барана (EAC-РОК) по E. N. Mendes. Для изучения факторов неспецифической защиты определяли бактерицидную активность сывороток крови по Т.В. Смирновой, Т.А. Кузьминой, лизоцимную активность сыворотки крови в отношении *Micrococcus lysodeictus* – по В.Г. Дорофейчук, фагоцитарную активность нейтрофилов по Кондрахину И.П. и соавторами.

Для выявления эффективности схем комплексной терапии сформировали 2 группы коров с диагнозом послеродовый эндометрит по 7 голов в каждой. Первую группу коров лечили по традиционной схеме, принятой в хозяйстве. Больным животным инъецировали нитокс в дозе 50 мл с промежутком 72 ч, затем флунокс по 20 мл на протяжении 5 дней, утеротон из расчета 10 мл на инъекцию, трехкратно с интервалом 24 ч, раствор глюкозы 40%-ный в дозе 300 мл 1 раз в день внутривенно на протяжении 3 дней и 20%-ный борглюконат кальция 3 дня подряд внутривенно в разовой дозе 300 мл.

Предложенная нами схема включала следующие лекарственные средства по прописи. Противомикробный препарат кобактан вводили по 20 мл внутримышечно в течение 5 дней, внутриматочно назначали йодопен по 1 суппозиторию 2 раза в день на 1 и 3 сутки курсовой терапии. Нестероидное противовоспалительное средство флунокс вводили внутримышечно по 20 мл 5 дней подряд, утеротон инъецировали по 10 мл трехкратно с промежутком 24 ч и 10%-ный раствор катозала из расчета 20 мл вводили внутримышечно в течение 5 дней.

Об эффективности комплексной терапии судили по результатам общего клинического и гинекологического исследования наружных и внутренних половых органов коров.

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента по Н.А. Плохинскому.

Результаты и их обсуждение. Острое воспаление эндометрия у коров, в основном, проявляется как осложнение течения послеродового периода вследствие эндо- или экзогенного инфицирования слизистой оболочки матки условно-патогенной микрофлорой (бактериями, грибами). Активизация микроорганизмов, переход условно-патогенной микрофлоры в патогенную, происходит в результате воздействия неблагоприятных факторов, среди которых выделяют неполноценное кормление, употребление кормов, содержащих микотоксины и другие экотоксины.

Оценивая иммунобиохимический статус крови коров, страдающих послеродовым эндометритом (табл. 1) можно констатировать, что у животных наблюдается дисбаланс функционирования иммунной системы и факторов неспецифической защиты организма.

Таблица 1 - Оценка иммунобиохимического статуса крови коров, больных послеродовым эндометритом в АО «Родина»

Показатель	Контрольная группа, n=7	Подопытная группа, n=7	
		время проведения эксперимента (дни)	
		1	7
Общий белок (г/л)	65,6±1,37	56,4±1,59	60,7±2,54
Альбумины, %	32,63±3,35	30,72±2,26	33,98±4,22
α-глобулины, %	15,89±1,42	9,63±0,77	11,92±1,27
β-глобулины, %	16,23±1,19	8,29±0,65	9,78±0,84
γ-глобулины, %	35,25±2,31	51,36±4,21	44,32±3,87
T-лимфоциты (%)	28,6±0,76	41,2±1,32	43,2±1,64
B-лимфоциты (%)	16,2±1,12	25,9±0,87	26,7±0,95
Бактерицидная активность (%)	41,6±1,12	31,5±0,38	29,7±1,17
Лизоцимная активность (%)	16,4±0,34	12,6±0,98	11,8±1,07
Фагоцитарная активность нейтрофилов (%)	76,5±3,54	66,8±4,25	61,8±2,64

Изменения белкового профиля сыворотки крови характеризуются гипопроотеинемией и фракционным перераспределением белковых компонентов в сторону γ-глобулинов.

У коров контрольной группы иммунобиохимические показатели стабильны и не подвержены резким изменениям. У подопытных животных, на 1-е и 7-е сутки развития послеродового эндометрита отмечается снижения уровня общего белка относительно контрольных значений на 15,0 и 7,47%. В протеинограмме количество альбуминов находилось в пределах физиологической нормы. Однако, отмечалось увеличение γ-глобулиновой фракции относительно контроля на 31,36 и 20,46% и понижение α- и β- глобулинов соответственно на 39,39-24,98% и 48,92-39,74%. Это указывает на тот факт, что в матке активизируется патогенная и условно-патогенная микрофлора и как компенсаторная реакция организма проявляется в выработке защитных факторов (иммуноглобулины).

Патогенные агенты увеличивают степень антигенного воздействия на иммунную систему и усиливают иммунный ответ. Причем антигенная нагрузка возрастает на протяжении развития патологического процесса. Активизация клеточного звена иммунитета проявляется в увеличении T- и B-клеток на 1-е и 7-е сутки развития послеродового эндометрита, что снижает риск развития воспалительных процессов в репродуктивных органах. Поэтому важным диагностическим маркером при выявлении послеродового эндометрита является повышение иммунокомпетентных клеток - T- и B-лимфоцитов.

При неблагоприятном воздействии факторов внешней среды на животное большую роль играет состояние естественной резистентности организма. У больных коров с диагнозом послеродовый эндометрит уровень бактерицидной активности сыворотки крови был ниже по сравнению с контрольными аналогами (1-е и 7-е сутки) на 24,28-40,06%. Такую динамику также наблюдали при исследовании лизоцимной активности сыворотки крови и фагоцитарной активности нейтрофилов.

Таким образом, лечение коров, больных послеродовым эндометритом должно быть комплексным, направленным на усиление тонуса миометрия, эвакуацию из полости матки экссудата, подавление патогенной микрофлоры, быструю регенерацию поврежденных тканей, стимуляцию защитных сил организма.

Проведя анализ данных таблицы 2, можно констатировать, что лечение коров, переболевших послеродовым эндометритом контрольной группы, продолжалось 8 дней против 6 дней в опыте. При этом в группе контроля % выздоровления самок был на уровне 85,7%, сервис-период в среднем составил 104,8 дней, количество дней бесплодия регистрировалось в среднем по группе 78,7 дней. В подопытной группе наблюдалось сокращение периода от отела до оплодотворения (сервис-период) до 89,6 дней, а количество дней бесплодия снизилось до 62,7 дней.

Таблица 2 - Эффективность комплексного лечения острого послеродового эндометрита у коров, n =14

Группа животных	Курс терапии, дни	Отсутствие клинических признаков болезни, гол.	% выздоровления	Сервис-период, дни	Количество дней бесплодия
Контрольная	6	6	85,7	104,8+ 5,64	78,7+ 6,89
Опытная	5	7	100	89,6+ 7,14	62,7+ 5,4

Таким образом, воздействуя на патологический процесс на уровне всего организма, применяя парентерально противомикробное средство и создавая определенную концентрацию химиотерапевтического препарата в самой полости матки, воздействуя на патогенную микрофлору, а также повышая защитные силы, можно достичь более высокого эффекта при применении комплексной терапии.

Заключение. Послеродовые эндометриты коров часто возникают на фоне снижения резистентности организма животных. При этом наблюдается дисбаланс функционирования иммунной системы и факторов неспецифической защиты организма.

Изменение белкового профиля сыворотки крови характеризуется гипопроотеинемией и фракционным перераспределением белковых компонентов в сторону γ -глобулинов.

Антигенное воздействие на иммунную систему патогенной и условно-патогенной микрофлоры усиливает иммунный ответ, что проявляется активизацией Т- и В-клеток.

При развитии послеродового эндометрита снижаются факторы неспецифической защиты организма.

При парентеральном и местном воздействии противомикробных препаратов на патогенную и условно-патогенную микрофлору потенцируется их эффект и выздоровление таких животных наступает быстрее.

Библиографический список

1. Багманов М.А., Горшкова Н.В. Комплексный метод лечения послеродовых эндометритов у коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2014. Т. 218. С. 17-23.
2. Горпинченко Е.А., Коба И.С., Лифенцова М.Н. Факторы, способствующие возникновению функциональных расстройств родополового аппарата у коров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 121. С. 1818-1827.
3. Горпинченко Е.А., Коба И.С., Турченко А.Н. Профилактическая эффективность препарата Микробиостим при осложненном отеле и послеродовом периоде у коров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2008. № 40. С. 210-216.
4. Иванюк В.П., Бобкова Г.Н. Этиологические аспекты и разработка лечебных приёмов при остром катаральном мастите у коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (81). С. 136-139.
5. Иванюк В.П., Бобкова Г.Н. Микрофлора молока и комплексная терапия коров, больных маститом // Состояние, проблемы и перспективы развития современной науки: сб. науч. тр. национальной науч.-практ. конф. Брянск, 2021. С. 61-68.
6. Коба И.С. Комплексная фармакотерапия острого послеродового эндометрита бактериально-микозной этиологии у коров: дис. ... д-ра вет. наук. Краснодар, 2009. 290 с.
7. Коба И.С., Решетка М.Б., Дубовикова М.С. Распространение острых и хронических эндометритов у коров в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (136). С. 103-106.
8. Коба И.С., Новикова Е.Н. Сравнение схем профилактики эндометритов у коров с применением антибиотиков и пробиотиков // Ветеринарный фармакологический вестник. 2019. № 1 (6). С. 19-24.
9. Мальгина Н.А. Лечение острого послеродового эндометрита у коров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. №3 (137). С.140-143.
10. Метод профилактики акушерско-гинекологической патологии у коров / Е.Н. Новикова, И.С. Коба, А.Н. Шевченко, М.Б. Решетка // Ветеринария и кормление. 2018. № 6. С. 25- 26.
11. Новикова Е.Н., Коба И.С. Новый пробиотический препарат "гипролам" для профилактики послеродового эндометрита // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 2 (10). С. 219-221.

12. Совершенствование диагностики и терапии акушерско-гинекологических заболеваний коров в условиях крупного животноводческого предприятия / С.В. Федотов, Н.С. Белозерцева, В.В. Гоминюк, И.Р. Мясникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (136). С. 106-114.
13. Фармакотерапия акушерских и гинекологических заболеваний у сельскохозяйственных животных / В.П. Иванюк, Л.Ю. Нестерова, О.В. Ильина, М.Н. Германенко. Луганск: «Элтон -2», 2011. 90 с.
14. Etiopathogenesis, diagnostics, and treatment of bovine mastitis / V.P. Ivanyuk, V.V. Chernenok, E.A. Krivopushkina, G.N. Bobkova, M.A. Tkachev // Natural Volatiles and Essential Oils. 2021. Т. 8, № 4. С. 7875-7893.
15. Развитие мясо-молочной отрасли АПК Брянской области - 2019 год / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.В. Малявко, И.Н. Белоус, А.А. Осипов // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 3 (79). С. 10-20.
16. Лебедько Е.Я. Научно-методическое обоснование системы формирования и совершенствования высокопродуктивных племенных стад в молочном скотоводстве // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 27-32.
17. Симонов Ю.И., Симонова Л.Н., Черненко В.В. Актуальность проведения лабораторных исследований при диагностике болезней животных // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 201-206.
18. Малявко И.В., Малявко В. Чтобы получать здоровых телят // Животноводство России. 2017. № 10. С. 45-49.
19. Симонов Ю.И., Симонова Л.Н., Черненко В.В. Профилактика болезней по видам животных. Брянск, 2018.

References

1. Bagmanov M.A., Gorshkova N.V. *Kompleksnyj metod lechenija poslerodovyh jendometritov u korov* // *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.Je. Baumana*. 2014. Т. 218. S. 17-23.
2. Gorpichenko E.A., Koba I.S., Lifencova M.N. *Factory, sposobstvujushhie vznikoveniju funkcional'nyh rasstrojstv rodopolovogo apparata u korov* // *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016. № 121. S. 1818-1827.
3. Gorpichenko E.A., Koba I.S., Turchenko A.N. *Profilakticheskaja jeffektivnost' preparata Mikrobiostim pri oslozhnennom otele i poslerodovom periode u korov* // *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarno-go universiteta*. 2008. № 40. S. 210-216.
4. Ivanjuk V.P., Bobkova G.N. *Jetiologicheskie aspekty i razrabotka lechebnyh prijomov pri ostrom kataral'nom mastite u korov* // *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2020. № 1 (81). S. 136-139.
5. Ivanjuk V.P., Bobkova G.N. *Mikroflora moloka i kompleksnaja terapija korov, bol'nyh mastitom* // *Sostojanie, problemy i perspektivy razvitija sovremennoj nauki: sb. nauch. tr. nacional'noj nauch.-prakt. konf. Brjansk*, 2021. S. 61-68.
6. Koba I.S. *Kompleksnaja farmakoterapija ostrogo poslerodovogo jendometrita bakterial'no-mikoznoj jetiologii u korov: dis. ... d-ra vet. nauk. Krasnodar*, 2009. 290 s.
7. Koba I.S., Reshetka M.B., Dubovikova M.S. *Rasprostranenie ostryh i hronicheskikh jendometritov u korov v sel'skohozjajstvennyh organizacijah Krasnodarskogo kraja* // *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016. № 2 (136). S. 103-106.
8. Koba I.S., Novikova E.N. *Sravnienie shem profilaktiki jendometritov u korov s primeneniem antibiotikov i probiotikov* // *Veterinarnyj farmakologicheskij vestnik*. 2019. № 1 (6). S. 19-24.
9. Malygina N.A. *Lechenie ostrogo poslerodovogo jendometrita u korov* // *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016. №3 (137). S.140-143.
10. *Metod profilaktiki akushersko-ginekologicheskoi patologii u korov* / E.N. Novikova, I.S. Koba, A.N. Shevchenko, M.B. Reshetka // *Veterinarija i kormlenie*. 2018. № 6. S. 25- 26.
11. Novikova E.N., Koba I.S. *Novyj probioticheskij preparat "giprolam" dlja profilaktiki poslerodovogo jendometrita* // *Vestnik APK Stavropol'ja*. 2013. № 2 (10). S. 219-221.
12. *Sovershenstvovanie diagnostiki i terapii akushersko-ginekologicheskikh zabolevanij korov v uslovijah krupnogo zhivotnovodcheskogo predpriyatija* / S.V. Fedotov, N.S. Belozerceva, V.V. Gominjuk, I.R. Mjasnikova // *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016. № 2 (136). S. 106-114.
13. *Farmakoterapija akusherskikh i ginekologicheskikh zabolevanij u sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh* / V.P. Ivanjuk, L.Ju. Nesterova, O.V. Il'ina, M.N. Germanenko. Lugansk: «Jelton -2», 2011. 90 s.

14. *Etiopathogenesis, diagnostics, and treatment of bovine mastitis / V.P. Ivanyuk, V.V. Chernenok, E.A. Krivopushkina, G.N. Bobkova, M.A. Tkachev // Natural Volatiles and Essential Oils. 2021. T. 8, № 4. С. 7875-7893.*

15. *Razvitie mjaso-molochnoj otrasli APK Brjanskoj oblasti - 2019 god / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, I.V. Maljavko, I.N. Belous, A.A. Osipov // Vestnik Brjanskoj GSHA. 2020. № 3 (79). S. 10-20.*

16. *Lebed'ko E.Ja. Nauchno-metodicheskoe obosnovanie sistemy formirovanija i sovershenstvovanija vysokoproduktivnyh plemennyh stad v molochnom skotovodstve // Vestnik Brjanskoj GSHA. 2019. № 6 (76). S. 27-32.*

17. *Simonov Ju.I., Simonova L.N., Chernenok V.V. Aktual'nost' provedenija laboratornyh issledovanij pri diagnostike boleznej zhivotnyh // Aktual'nye problemy innovacionnogo razvitija zhivotnovodstva: sb. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Brjansk, 2020. S. 201-206.*

18. *Maljavko I.V., Maljavko V. Chtoby poluchat' zdorovyh teljat // Zhivotnovodstvo Rossii. 2017. № 10. S. 45-49.*

19. *Simonov Ju.I., Simonova L.N., Chernenok V.V. Profilaktika boleznej po vidam zhivotnyh. Brjansk, 2018.*

УДК 636.22/28.084.523

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-90-2-54-60

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОСМЕСЕЙ И СКАРМЛИВАНИЯ ИХ ЛАКТИРУЮЩИМ КОРОВАМ

Technology of Feed Mixtures Preparation and Feeding Them to Lactating Cows

Гамко Л.Н., д-р с.-х. наук, профессор, **Менякина А.Г.**, д-р с.-х. наук, доцент,

Подольников В.Е., д-р с.-х. наук, доцент, **Мицурина Е.А.**, аспирант

Gamko L.N., Menyakina A.G., Podolnikov V.E., Mitsurina E.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В двух научно-хозяйственных опытах, проведенных в Брянской области по изучению влияния разных по составу рецептов кормосмесей при их скармливании лактирующим коровам установлено разное влияние на продуктивность коров, при этом из суточным рационом обменной энергии поступало практически с одинаковое количество - 186,1-185,2 МДж. Так, в первом опыте, где в кормосмеси лактирующим коровам опытных групп скармливали в её составе природные минеральные добавки в количестве 3,0% «Стимул» и смектитный трепел от сухого вещества рациона суточный удой при скармливании кормосмеси с минеральной добавкой «Стимул» был больше на 4,5%, и в группе коров, где скармливали кормосмесь с добавкой смектитного трепела суточный удой был больше на 9,1% в сравнении с животными контрольной группы. Во втором опыте лактирующим коровам опытной группы в состав кормосмеси вместо «Микосорба» включали 40 г смектитного трепела в сутки на голову с включением в состав кормосмеси высокобелковых кормов, которые обеспечивали протеиновую питательность рациона на должном уровне. Скармливание лактирующим коровам кормосмеси, обогащенной природной минеральной добавкой - смектитный трепел положительно сказалось на суточном удое и он был больше на 2,2% по отношению к контрольной группе. Скармливание лактирующим коровам кормосмеси, обогащённой природными минеральными добавками существенного влияние на массовую долю жира и белка в молоке не оказало, эти показатели находилась в пределах значений 4,1–4,2% и 2,9–3,0% соответственно. Однако от коров опытных групп получено больше на 7,1 и 11,8% молочного жира соответственно.

Abstract. In two scientific and economic experiments conducted in the Bryansk region to study the effect of different recipes of mixtures fed to lactating cows, different effects on the productivity of cows have been found, with almost the same amount of exchange energy (186.1-185.2 MJ) from the daily ration being received. In the first experiment with natural mineral additives "Stimulus" and smectite tripoli in the amount of 3.0% of the dry matter fed to lactating cows of the experimental groups as part of the feed mixture, the daily yield after the feed mixture with the mineral additive "Stimulus" and smectite tripoli was 4.5% and 9.1% respectively higher than that of the control group. In the second experiment the lactating cows of the experimental group were given 40 g of smectite tripoli per day per head in the mixture instead of "MYCO-SORB" with high-protein feeds in the composition of the feed mixture, which provided the protein nutritional value of the diet at the proper level. Feeding the lactating cows with a feed mixture enriched with smectite

tripoli as a natural mineral additive had a positive effect on the daily milk yield, it being 2.2% higher as compared to the control group. As for the content of fat and protein in the milk of the lactating cows fed with the mixture enriched with natural mineral additives, there were no significant changes, with the values of 4.1-4.2% and 2.9-3.0%, respectively. However, there was more fat (by 7.1 and 11.8%, respectively) in the milk of the experimental groups.

Ключевые слова: лактирующие коровы, состав кормосмесей, удой, жир, белок, добавки.

Key words: lactating cows, composition of feed mixtures, milk yield, fat, protein, additive.

Введение. От состояния кормовой базы в сельскохозяйственных организациях зависит рост производства продуктов животноводства и их экологическая безопасность [1 - 6]. Приготовление кормосмесей в условиях предприятий в состав которых включают корма собственного производства должно обеспечивать потребность в обменной энергии и основных питательных веществах [7 - 17]. Для приготовления кормосмесей в производственных условиях широко используется кормоцех прицепной измельчитель-смеситель-раздатчик кормов ИСРК-12 «Хозяин», который выполняет функции по приготовлению полнорационных кормосмесей более чем из 10 кормовых средств и добавок. Этот кормоцех осуществляет с достаточно высокой степенью однородности смешивания ингредиентов, что при приготовлении кормосмесей имеет важное значение. Измельчение и смешивание осуществляется и при движении и составляет не более 5 мин. после загрузки последнего компонента [18 - 22]. В ряде хозяйств используют и такой способ подготовки к скармливанию двухкомпонентной смеси силоса и концентратов: на специальных смесителях мелкий измельченный силос гомогенизируется с необходимым количеством концентратов с таким расчётом, чтобы смесь содержала 52-54% сухого вещества, 13,1-13,9% сырого протеина. Однако, надо учитывать, что перспективной технологией при производстве молока является производство сложных кормосмесей, они обеспечивают полноценность рационов в соответствии с нормами для лактирующих коров [23 - 26]. В связи с этим, основной целью исследований явилось установить наиболее эффективную рецептуру кормосмесей и их влияние при скармливании на продуктивность лактирующих коров.

Материал и методика исследований. Материалом исследований явились разработанные рецепты кормосмесей, а объектом - лактирующие коровы чёрно-пёстрой породы. Научно-хозяйственные опыты были проведены в период 2020-2021 гг., где были апробированы при скармливании лактирующим коровам кормосмесей приготовленных из кормов, имеющихся в хозяйствах, и их влияние на продуктивность. В условиях хозяйств, где применяются кормоцеха на колёсах ИСРК-12 «Хозяин» и готовятся кормосмеси для коров, по общепринятым методикам были проведены исследования. В опытах учитывали энергетическую питательность кормосмесей, суточный удой, содержание в молоке процента жира и белка.

Результаты и их обсуждение. Для приготовления кормосмесей и их скармливанию высокопродуктивным лактирующим коровам предъявляются довольно высокие требования, так как процесс молокообразования в период лактации проходит с более напряженными физиологическими функциями в организме. Поэтому организация полноценного кормления лактирующих коров имеет первостепенное значение при производстве молока. Состав кормосмеси для лактирующих коров в ООО «Молочное» показан в таблице 1.

Таблица 1 - Состав кормосмеси для лактирующих коров в ООО «Молочное»

Корма, входящие в состав кормосмеси	Группа			Количество обменной энергии в каждом корме, МДж
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная	
	количество корма, кг			
1	2	3	4	5
Сено клеверотимофеечное	1,0	1,0	1,0	6,8
Силос кукурузный	28,0	28,0	28,0	64,4
Сенаж разнотравный	5,0	5,0	5,0	15,5
Солома пшеничная	1,0	1,0	1,0	4,9
Картофель сырой	4,0	4,0	4,0	11,2
Жом свекловичный	8,0	8,0	8,0	8,8
Шрот подсолнечный	2,0	2,0	2,0	21,2

1	2	3	4	5
Смесь концентратов: %	5,0	5,0	5,0	53,0
пшеница- 40				
ячмень – 30				
рожь – 50				
овес – 25				
Минеральные добавки: %				
«Стимул»	-	3,0	-	3,0
Смектитный трепел	-	-	3,0	3,0
ИТОГО:	54,0	54,0	54,0	186,1

В сутки подопытные животные получали 54 кг кормосмеси с концентрацией обменной энергии в 1 кг - 10,0 МДж и содержанием 102,4 г переваримого протеина. В составе кормосмеси более высокий удельный вес занимает кукурузный силос, затем концентраты с содержанием обменной энергии 53 МДж, а жмых подсолнечный включён в её состав в качестве компонента, обеспечивающего протеиновую питательность. Включение в состав кормосмеси природных минеральных добавок различных месторождений позволяет сохранить обеспеченность организма лактирующих коров минеральными веществами, исключая их отрицательный баланс. Остальные ингредиенты кормосмеси позволяют достичь в суточном рационе энергетической питательности 186,1 МДж, которые позволяют получить среднесуточный удой у коров контрольной группы – 22,0 кг, во второй опытной группе, коровы которой получали добавку «Стимул» (3% от СВ) - 23,0 кг или на 4,5% больше, и в третьей группе, где в кормосмесь включали смектитный трепел (3% от СВ) - 24,0 кг молока, что на 9,1% больше контрольных значений. Скармливание лактирующим коровам кормосмеси, обогащённой природными минеральными добавками существенного влияние на массовую долю жира не оказало, и она находилась в пределах 4,1 – 4,2%. Аналогичная картина наблюдается и по показателю белково-молочности – содержание белка в молоке коров в опытных группах колебалось в пределах значений 2,9 – 3,0%, в контрольной группе он составил -3,1%. Отметим, что в связи с тем, что от коров в опытных группах было надоено больше молока по сравнению с контрольной группой, то и молочного жира от них получено больше на 7,1 и 11,8% соответственно.

С целью изучения влияния кормосмесей различного состава на продуктивность лактирующих коров, содержание жира и белка в их молоке в условиях ООО «Колхозник» был проведен второй научно-хозяйственный опыт.

Состав кормосмеси, приготовленной для контрольной и опытной групп приведён в таблице 2.

Анализ состава кормосмеси во втором опыте показывает, что в кормосмеси от общего содержания обменной энергии в рационе лактирующих коров на долю кукурузного силоса приходится 29,1%, высокобелковые корма - шрот рапсовый и жмых подсолнечный вводят в состав кормосмеси по 12,82 и 7,54%, кормосмесь насыщена различными добавками, что ведёт к удорожанию рациона. Во второй опытной группе в составе кормосмеси исключен Микосорб, а вместе этого сорбента включали смектитный трепел.

Таблица 2 – Состав кормосмеси для лактирующих коров в ООО «Колхозник»

Корма и добавки, входящие в состав кормосмеси	Единицы измерения	I –	II -	Количество обменной энергии в каждом корме, МДж
		контрольная	опытная	
1	2	3	4	5
Силос кукурузный	кг	23,5	23,5	54,05
Сенаж разнотравный	кг	10,5	10,5	32,55
Концентраты: %				
Пшеница – 2,24	кг	0,387	0,378	4,14
Кукуруза – 16,32	кг	2,478	2,478	30,23
Ячмень – 8,49	кг	1,239	1,239	15,73
Шрот рапсовый	кг	2,091	2,091	23,75
Шрот подсолнечный	кг	1,317	1,317	13,96

1	2	3	4	5
Ацетоно-энергия сухая	кг	0,155	0,155	2,28
Премикс для лактирующих коров	кг	0,232	0,232	2,32
Микосорб	г	15	-	-
Смектитный трепел	г	-	40	-
Проматрикс+	г	775	735	5,6
Оптиген	г	77	77	0,56
Соль	г	101	101	-
вода	г	132	132	-
Итого:		43,0	42,8	185,2

Концентратная часть кормосмеси представлена измельчённой зерновой смесью и равна 27,05% в составе которой большую часть занимает дерть кукурузная 16,32%.

В сутки лактирующие коровы получали 43 кг кормосмеси на голову, что позволило получить удой за сутки в контрольной группе 17,9 кг, в опытной группе 18,3 кг, что на 2,2% больше. Массовая доля жира в молоке были 3,8 и 3,9, что на 0,1 % больше. Количество молочного жира, полученного в молоке от коровы за период опыта в первой группе 61,2 кг и в опытной 64,2 кг, что на 4,9% больше контрольного значения.

Заключение. Анализируя состав кормосмеси, скармливаемых лактирующим коровам в первом и втором опытах можно отметить, что в составе кормосмесей преобладает силос кукурузный и концентраты, что определяет силосно-концентратный тип кормления. В составе кормосмеси для лактирующих коров во втором опыте меньше включено грубых кормов и больше высокобелковых, таких как шрот рапсовый и шрот подсолнечный по количеству обменной энергии равным 37,7 МДж. Практически при одинаковом количестве в суточных рационах обменной энергии 186,1-185,2 МДж, но при разных составах кормосмесей удой лактирующих коров в первом опыте контрольной группе был больше на 22,9% в сравнении с контрольной группой второго опыта.

Библиографический список

1. Вероятность получения молока и кормов, не соответствующих допустимым уровням содержания ^{137}Cs на территории юго-запада Брянской области в отдалённый период после аварии на Чернобыльской АЭС / Н.М. Белоус, П.В. Прудников, А.М. Щеглов, Е.В. Смольский, И.Н. Белоус, А.Л. Силаев // Радиация и риск. 2019. Т. 28, № 3. С. 36-46.
2. The effectiveness of chemicals in the cultivation of winter rye on soil contaminated by radiation / I.N. Belous, V.F. Shapovalov, G.P. Malyavko, E.V. Prosyannikov, G.L. Yagovenko // Amazonia Investiga. 2019. Т. 8, № 23. С. 759-766.
3. Some aspects of using clinoptilolite in dairy cows feeding / A. Zelenchenkova, E. Tsis, M. Chabaev, R. Nekrasov, C. Tulunay // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Т. 354 LNNS. С. 521-531.
4. Бельченко С.А., Дронов А.В., Ториков В.Е. Формирование высокопродуктивных агроценозов кукурузы и сорговых культур на агросерых почвах брянского ополья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3 (43). С. 46-53.
5. Адаптационный потенциал и урожайность кормового сорго в агроклиматических условиях брянского ополья / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, О.А. Зайцева // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 83-86.
6. Эффективность защитных мероприятий при улучшении радиоактивно загрязнённых пойменных кормовых угодий в отдалённый период после аварии на ЧАЭС / Н.Н. Бокатуро, С.Н. Поцепай, Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, Е.В. Смольский, В.Ф. Шаповалов, С.А. Бельченко // Кормопроизводство. 2018. № 2. С. 11-16.
7. Состав кормосмесей и их энергетическая питательность для лактирующих коров в период раздоя / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, А.Н. Гулаков, О.Н. Будникова // Зоотехния. 2021. № 3. С. 13-17.
8. Использование в рационах лактирующих коров соевой патоки / Л.Н. Гамко, А.М. Щеглов, В.Е. Подольников, А.Г. Менякина, С.Е. Яковлева, М.М. Луговой // Зоотехния. 2021. № 4. С. 2-5.
9. Обмен веществ в организме лактирующих коров на рационах, состоящих из силоса разного вида / А.И. Андреев, А.А. Менькова, В.Н. Шилов, Н.В. Костромкина // Ветеринарный врач. 2021. № 4. С. 4-10.
10. Влияние условий кормления дойных коров на химический состав и технологические

свойства молока при его переработке на сыр / А.И. Андреев, А.А. Менькова, В.Н. Шилов, Н.В. Костромкина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. Т. 243, № 3. С. 4-8.

11. Малявко И.В., Малявко В.А. Усвоение кальция дойными коровами в первые 100 дней лактации при их повышенном уровне кормления в предотельный период // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. № 2 (63). С. 145-149.

12. Малявко И.В., Малявко В.А. Усвоение фосфора из рационов коров-первотёлок в период раздоя при их авансированном кормлении перед отёлом // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2020. № 4 (61). С. 64-69.

13. Особенности молочной продуктивности у коров в зависимости от межотельного цикла / В.А. Стрельцов, И.В. Малявко, А.Е. Рябичева, Е.А. Лемеш // Зоотехния. 2021. № 4. С. 21-23.

14. Нормы потребностей в энергии и питательных веществах для молочного крупного рогатого скота: свидетельство о регистрации базы данных 2021621453 / Некрасов Р.В., Чабаев М.Г. 05.07.2021. Заявка № 2021621315 от 29.06.2021.

15. Некрасов Р., Аникин А. Расчет адресных рецептов комбикормов для коров // Комбикорма. 2021. № 1. С. 40-43.

16. Дуборезов В., Некрасов Р., Пономарёв Н. Дифференцированное кормление молочного скота // Животноводство России. 2019. № 3. С. 57-58.

17. Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Раджабов Б.И. Влияние минерального питания на физиологический статус дойных коров // Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения проф. Ю.Ф. Юдичева. Тюмень, 2021. С. 377-381.

18. Купреенко А.И., Исаев Х.М., Михайличенко С.М. Автоматические системы кормления на молочных фермах КРС // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 3 (67). С. 32-37.

19. Купреенко А.И., Исаев Х.М., Исаханян А.В. Определение эксплуатационных показателей мобильных кормоцехов // Вестник Московского государственного агроинженерного университета им. В.П. Горячкина. 2012. № 5 (56). С. 25-27.

20. Купреенко А.И., Исаев Х.М., Михайличенко С.М. Эксплуатация автоматического кормовагона на молочной ферме // Сельский механизатор. 2018. № 6. С. 32-33, 40.

21. Купреенко А.И., Исаев Х.М., Ефименко С.В. К обоснованию выбора мобильного кормоцеха для молочных ферм // Научные труды ГНУ ВНИИМЖ Россельхозакадемии. 2010. Т. 21, № 2. С. 198-117.

22. Автоматический кормовой вагон: пат. 187639 Рос. Федерация: А01К5/02 U1 / Купреенко А.И., Исаев Х.М., Михайличенко С.М., Безик Д.А.; патентообладатель Брянский государственный аграрный университет - № 2018141014; заявл. 21.11.2018; опубл. 14.03.2019, Бюл. № 8.

23. Влияние качества кормов на продуктивность дойных коров с высоким генетическим потенциалом / Л.Н. Гамко, Е.А. Лемеш, А.В. Кубышкин, О.Н. Будникова // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 2 (78). С. 24-27.

24. Эффективность скармливания высокопродуктивным лактирующим коровам в рационах комбикорма-концентрата и мергеля / Л.Н. Гамко, Е.А. Лемеш, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 5 (75). С. 51-55.

25. Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю. Продуктивность и качество молока при использовании в рационе коров комплексной кормовой добавки // Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения: сб. ст. по материалам междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф., Заслуженного деятеля науки РФ Булатова Анатолия Павловича / под общ. ред. С. Сухановой. 2018. С. 136-139.

26. Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Еремкина О.С. Влияние кормовой добавки сорбционного и пробиотического действия на обменные процессы в организме коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2019. № 12. С. 50-59.

27. Развитие мясо-молочной отрасли АПК Брянской области - 2019 год / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.В. Малявко, И.Н. Белоус, А.А. Осипов // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 3 (79). С. 10-20.

28. Яковлева С.Е., Гапонова В.Е. Производство продукции животноводства: учеб.-метод. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. Брянск, 2017.

29. Гамко Л.Н., Шепелев С.И., Яковлева С.Е. Применение минерально-витаминных добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2018. № 2 (38). С. 9-14.

References

1. Veroyatnost' polucheniya moloka i kormov, ne sootvetstvuyushchikh dopustimym urovnyam sodержaniya ¹³⁷Cs na territorii yugo-zapada Bryanskoy oblasti v otdalenny period posle avarii na Chernobyl'skoy AES / N.M. Belous, P.V. Prudnikov, A.M. Shcheglov, E.V. Smol'skiy, I.N. Belous, A.L. Silaev // *Radiatsiya i risk*. 2019. T. 28, № 3. S. 36-46.
2. The effectiveness of chemicals in the cultivation of winter rye on soil contaminated by radiation / I.N. Belous, V.F. Shapovalov, G.P. Malyavko, E.V. Prosyannikov, G.L. Yagovenko // *Amazonia Investiga*. 2019. T. 8, № 23. S. 759-766.
3. Some aspects of using clinoptilolite in dairy cows feeding / A. Zelenchenkova, E. Tsis, M. Chabaev, R. Nekrasov, C. Tulunay // *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2022. T. 354 LNNS. S. 521-531.
4. Bel'chenko S.A., Dronov A.V., Torikov V.E. Formirovaniye vysokoproduktivnykh agrotsenozov kukuruzy i sorgovykh kul'tur na agroserykh pochvakh bryanskogo opol'ya // *Vestnik Ul'yanovskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*. 2018. № 3 (43). S. 46-53.
5. Adaptatsionnyy potentsial i urozhaynost' kormovogo sorgo v agroklimaticheskikh usloviyakh bryanskogo opol'ya / A.V. Dronov, V.V. D'yachenko, S.A. Bel'chenko, O.A. Zaytseva // *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*. 2017. T. 48, № 1. S. 83-86.
6. Effektivnost' zashchitnykh meropriyatiy pri uluchshenii radioaktivno zagryaznennykh poymennykh kormovykh ugodiy v otdalenny period posle avarii na ChAES / N.N. Boka-turo, S.N. Potsepay, N.M. Belous, L.P. Kharkevich, E.V. Smol'skiy, V.F. Shapovalov, S.A. Bel'chenko // *Kormoproizvodstvo*. 2018. № 2. S. 11-16.
7. Sostav kormosmesey i ikh energeticheskaya pitatel'nost' dlya laktiruyushchikh korov v period razdoya / L.N. Gamko, A.G. Menyakina, V.E. Podol'nikov, A.N. Gulakov, O.N. Budnikova // *Zootekhnika*. 2021. № 3. S. 13-17.
8. Ispol'zovanie v ratsionakh laktiruyushchikh korov soevoy patoki / L.N. Gamko, A.M. Shcheglov, V.E. Podol'nikov, A.G. Menyakina, S.E. Yakovleva, M.M. Lugovoy // *Zootekhnika*. 2021. № 4. S. 2-5.
9. Obmen veshchestv v organizme laktiruyushchikh korov na ratsionakh, sostoyashchikh iz silosa raznogo vida / A.I. Andreev, A.A. Men'kova, V.N. Shilov, N.V. Kostromkina // *Veterinarnyy vrach*. 2021. № 4. S. 4-10.
10. Vliyanie usloviy kormleniya doynnykh korov na khimicheskiy sostav i tekhnologicheskie svoystva moloka pri ego pererabotke na syr / A.I. Andreev, A.A. Men'kova, V.N. Shilov, N.V. Kostromkina // *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinar-noy meditsiny im. N.E. Baumana*. 2020. T. 243, № 3. S. 4-8.
11. Malyavko I.V., Malyavko V.A. Usvoenie kal'tsiya doynnymi korovami v pervye 100 dney laktatsii pri ikh povyshennom urovne kormleniya v predotel'nyy period // *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova*. 2021. № 2 (63). S. 145-149.
12. Malyavko I.V., Malyavko V.A. Usvoenie fosfora iz ratsionov korov-pervotelok v period razdoya pri ikh avansirovannom kormlenii pered otelom // *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova*. 2020. № 4 (61). S. 64-69.
13. Osobennosti molochnoy produktivnosti u korov v zavisimosti ot mezhotel'nogo tsikla / V.A. Strel'tsov, I.V. Malyavko, A.E. Ryabicheva, E.A. Lemesh // *Zootekhnika*. 2021. № 4. S. 21-23.
14. Normy potrebnostey v energii i pitatel'nykh veshchestvakh dlya molochnogo krupnogo rogatogo skota: svidetel'stvo o registratsii bazy dannykh 2021621453 / Nekrasov R.V., Chabaev M.G. 05.07.2021. Zayavka № 2021621315 ot 29.06.2021.
15. Nekrasov R., Anikin A. Raschet adresnykh retseptov kombikormov dlya korov // *Kombikorma*. 2021. № 1. S. 40-43.
16. Duborezov V., Nekrasov R., Ponomarev N. Differentsirovannoe kormlenie molochnogo skota // *Zhivotnovodstvo Rossii*. 2019. № 3. S. 57-58.
17. Ovchinnikov A.A., Matrosova Yu.V., Radzhabov B.I. Vliyanie mineral'nogo pitaniya na fiziologicheskiy status doynnykh korov // *Aktual'nye voprosy i puti ikh resheniya v veterinarnoy meditsine i zhivotnovodstve: sb. materialov mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 90-letiyu so dnya rozhdeniya prof. Yu.F. Yudicheva. Tyumen'*, 2021. S. 377-381.
18. Kupreenko A.I., Isaev Kh.M., Mikhaylichenko S.M. Avtomaticheskije sistemy kormleniya na molochnykh fermakh KRS // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2018. № 3 (67). S. 32-37.
19. Kupreenko A.I., Isaev Kh.M., Isakhanyan A.V. Opredelenie ekspluatatsionnykh pokazateley mobil'nykh kormotsekhov // *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo agroinzhenernogo universiteta im. V.P. Goryachkina*. 2012. № 5 (56). S. 25-27.
20. Kupreenko A.I., Isaev Kh.M., Mikhaylichenko S.M. Ekspluatatsiya avtomaticheskogo kormovagona na molochnoy ferme // *Sel'skiy mekhanizator*. 2018. № 6. S. 32-33, 40.
21. Kupreenko A.I., Isaev Kh.M., Efimenko S.V. K obosnovaniyu vybora mobil'nogo kormotsekha dlya molochnykh ferm // *Nauchnye trudy GNU VNIIMZh Rossel'khozakademii*. 2010. T. 21, № 2. S. 198-117.
22. Avtomaticheskij kormovoy vagon: pat. 187639 Ros. Federatsiya: A01K5/02 U1 / Kupreenko A.I.,

Isaev Kh.M., Mikhaylichenko S.M., Bezik D.A.; patentoobladatel' Bryanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet - № 2018141014; zayavl. 21.11.2018; opubl. 14.03.2019, Byul. № 8.

23. Vliyanie kachestva kormov na produktivnost' doynnykh korov s vysokim geneticheskim potentsialom / L.N. Gamko, E.A. Lemesh, A.V. Kubyshkin, O.N. Budnikova // Vestnik Bryanskoj GSKhA. 2020. № 2 (78). S. 24-27.

24. Effektivnost' skarmlivaniya vysokoproduktivnym laktiruyushchim korovam v ratsionakh kombikorma-kontsentrata i mergelya / L.N. Gamko, E.A. Lemesh, A.V. Kubyshkin, A.V. Kubyshkina // Vestnik Bryanskoj GSKhA. 2019. № 5 (75). S. 51-55.

25. Ovchinnikov A.A., Ovchinnikova L.Yu. Produktivnost' i kachestvo moloka pri ispol'zovanii v ratsione korov kompleksnoy kormovoy dobavki // Aktual'nye problemy zhivotnovodstva v usloviyakh importozameshcheniya: sb. st. po materialam mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. pamyati d-ra biol. nauk, prof., Zasluzhennogo deyatelya nauki RF Bulatova Anatoliya Pavlovicha / pod obshch. red. S. Sukhanovoy. 2018. S. 136-139.

26. Ovchinnikov A.A., Ovchinnikova L.Yu., Eremkina O.S. Vliyanie kormovoy dobavki sorbtsionnogo i probioticheskogo deystviya na obmennye protsessy v organizme korov // Kormlenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2019. № 12. S. 50-59.

27. Razvitie myaso-molochnoy otrasli APK Bryanskoj oblasti - 2019 god / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, I.V. Malyavko, I.N. Belous, A.A. Osipov // Vestnik Bryanskoj GSKhA. 2020. № 3 (79). S. 10-20.

28. Yakovleva S.E., Gaponova V.E. Proizvodstvo produktsii zhivotnovodstva: ucheb.-metod. posobie. 3-e izd., pererab. i dop. Bryansk, 2017.

29. Gamko L.N., Shepelev S.I., Yakovleva S.E. Primenenie mineral'no-vitaminnykh dobavok pri vyrashchivaniy molodnyaka krupnogo rogatogo skota // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. 2018. № 2 (38). S. 9-14.

УДК 619:616.24:636.4

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-90-2-60-67

**ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ НЕЙРОНОВ ВНЕОРГАНИЧЕСКИХ СИМПАТИЧЕСКИХ
НЕРВНЫХ ГАНГЛИЕВ ЛЕГКИХ СВИНЬИ ПРИ ГИПОДИНАМИИ
ДОЗИРОВАННОМ ПРИНУДИТЕЛЬНОМ ДВИЖЕНИИ**

*Age Morphology of Neurons of the Extraorgan Sympathetic Nervous Gangles of Pig Lungs
in Hypodynamia with Graduated Forced Motion*

Минченко В.Н., канд. биол. наук, доцент
Minchenko V. N.

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

Аннотация. Исследовались легочные внеорганные ганглии как коллектор симпатических ветвей: подсчитано количество нейронов на единицу площади, произведена их дифференцировка на крупные средние и мелкие, выявлено их количество и процентное соотношение на единицу площади контрольных и опытных животных в правом и левом ганглии, подсчитано количество ядер с двумя ядрышками с учетом возраста и степени локомоции, определено состояние базофильного вещества (вещества Ниссля), как показателя функциональной деятельности нейронов. Результаты исследований показали, что в обоих симпатических легочных ганглиях содержатся крупные, средние и мелкие нейроны. Содержанию нейронов в симпатических легочных внеорганных ганглиях правой и левой сторон во все возрастные периоды и при различной степени движения присуща асимметрия. Под влиянием ДПД происходит увеличение количества крупных нейронов и двуядрышковых ядер. В условиях гиподинамии отмечается сморщивание и вытягивание нейронов, установление между ними тесных связей, увеличение окологлиальных полей и количества глиоцитов. Базофильное вещество расположено диффузно и около нейролеммы (периферический хроматолиз). Наблюдаемые изменения структуры нейронов зависят от размеров самих клеток, возраста, индивидуальных особенностей животных и степени двигательной активности.

Abstract. The pulmonary extraorganic ganglia were studied as a collector of sympathetic branches: the number of neurons per unit area was calculated, they were differentiated into large medium and small ones, their number and percentage per unit area of control and experimental animals in the right and left ganglion were identified, the number of nuclei with two nucleoli was calculated taking into account the age and degree of locomotion, the state of the basophilic substance (Nissl substance) were determined as an indicator of the functional activity of neurons. The results of the studies showed that both sympathetic pulmonary ganglia con-

tain large, medium and small neurocytes. The content of neurocytes in the sympathetic extraorganic pulmonary ganglia of the right and left sides in all age periods and with varying degrees of movement is characterized by asymmetry. Under the influence of graduated forced motion, there is an increase in the number of large neurocytes, binucleolar nuclei. Under conditions of physical inactivity, shrinkage and stretching of neurocytes, the establishment of close ties between them, an increase in pericellular fields and the number of gliocytes are noted. The basophilic substance is located diffusely and near the neurolemma (peripheral chromatolysis). The observed changes in the structure of neurocytes depend on the size of the cells themselves, the age and individual characteristics of the animals, and the degree of motor activity.

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

Key words: *pigs, lungs, sympathetic nerve ganglia, neurocyte, nucleus, graduated motion.*

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 [1,4,8,9,10].

Выяснению видовых и возрастных особенностей строения и развития вегетативного отдела нервной системы посвящено значительное число работ как отечественных, так и зарубежных исследователей [2,3,5-7,9-11,15-16]. 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 закономерностей динамики морфологических изменений нейронов в правом и левом симпатических нервных ганглиях легких свиней в возрастном аспекте, станкового содержания и при применении дозированного движения.

Материалы и методы. Объектом наших исследований служили 120 звездчатых ганглиев левого и правого симпатических стволов 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 [12]. 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.

После заливки в парафин из фиксированных в 10% формалине нервных ганглиев делались серийные срезы толщиной 3-7 мкм с последующей их окраской тионином по Нисслю. На гистологических препаратах подсчитано количество нейроцитов на единицу площади; произведена дифференцировка на крупные, средние и мелкие; выявлено их количество и процентное соотношение; подсчитано количество клеток с двумя ядрышками. Объем тела и объем ядра нейрона вычисляли по формуле: $V = \pi/6 \times A \times B^2$; где: А – большой, В – малый диаметр (Ташкэ, 1980).

Цитометрию исследуемых структур нервных узлов проводили с помощью микроскопов Биолам окуляр-микрометром МОВ1-15х и окулярной сетки при увеличении: окуляр 10, объективы 9, 20 и 40. Достоверность полученных данных определялась по Стьюденту.

Результаты и их обсуждение. С увеличением возраста животных происходило постепенное уменьшение количества нейронов в каждом исследованном нервном ганглии на условную единицу площади, что связано, видимо, с естественным ростом этих органов (табл. 1,2,3,4). При этом, нервные узлы каждой возрастной группы свиней имеют определенное содержание нейронов, которое не совпадает в ганглиях правой и левой сторон.

Под влиянием активного моциона количество нейронов на условную единицу площади в каждом нервном ганглии остается практически таким же, как и при безвыгульном содержании свиней. Отмечается достоверное увеличение содержания в обоих узлах крупных нейронов в 240- и 365-суточном возрасте. Количество мелких нейронов в них достоверно уменьшается во все возрастные

периоды жизни. Исключение составляет правый нервный узел, в котором количество мелких нейронов в 180- суточном возрасте является одинаковым как в контроле, так и в опыте. Несмотря на то, что средних нейронов в правом лёгочном узле во все возрастные периоды содержится больше в опыте по сравнению с контролем, разница является статистически достоверна только у животных 240-суточного возраста. В левом лёгочном узле эта разница является достоверной в пользу особой годовалого возраста контрольной группы.

Таблица 1 - Количество нейронов на мкм^2 в левом лёгочном ганглии интактных животных

Возраст, сутки	Количество нейронов						
	Всего	крупные		средние		мелкие	
		всего	%	всего	%	всего	%
2	95	9±0,9	9	46±0,3	48	40±0,7	43
20	89	10±1,0	11	42±1,5	47	37±1,2	42
40	96	17±0,9	18	40±1,4	42	39±3,0	40
60	74	8±1,0	11	36±1,2	49	30±1,0	40
120	55	11±1,0	20	26±0,9	47	18±1,0	33
180	46	9±1,5	20	26±0,9	56	11±1,0	24
240	47	8±0,6	17	27±1,0	57	12±2,0	26
365	52	3±0,7	6	32±2,0	60	17±0,6	34
Итого	554	75	13	275	50	204	37

Таблица 2 - Количество нейронов на мкм^2 в левом лёгочном ганглии опытных животных

Возраст, сутки	Количество нейронов						
	Всего	крупные		средние		мелкие	
		всего	%	всего	%	всего	%
120	49	15±1,0	31	26±0,9	53	8±1,0***	16
180	56	13±0,9	23	32±2,0	57	11±0,6	20
240	46	11±0,6**	25	30±1,0*	65	5±1,0**	10
365	45	11±1,0*	24	27±1,0	60	7±1,0***	16
Итого	196	50	25	115	59	31	16

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$:

Таблица 3 - Количество нейронов на мкм^2 в правом лёгочном ганглии интактных животных

Возраст, сутки	Количество нейронов						
	Всего	крупные		средние		мелкие	
		всего	%	всего	%	всего	%
2	105	20±0,9	19	49±0,9	47	36±1,0	34
20	106	12±0,9	11	58±0,6	55	36±1,0	34
40	86	10±1,0	12	41±1,5	48	35±1,0	41
60	71	17±0,9	24	34±2,0	48	20±2,0	28
120	51	6±0,9	12	25±1,0	49	20±1,0	39
180	50	9±0,9	18	30±0,9	60	11±2,0	22
240	46	7±0,6	15	28±0,6	61	11±1,0	24
365	49	8±1,0	16	25±1,0	51	16±0,8	33
Итого	564	89	16	290	51	185	33

Таблица 4 - Количество нейронов на мкм^2 в правом лёгочном ганглии опытных животных

Возраст, сутки	Количество нейронов						
	Всего	крупные		средние		мелкие	
		всего	%	всего	%	всего	%
120	51	13±1,5	25	26±2,0	51	12±1,0**	24
180	46	13±3,0	28	26±1,0	57	7±0,6**	15
240	45	11±0,9*	24	26±4,0	58	8±1,1*	18
365	45	11±1,5**	25	28±0,9**	62	6±1,0***	13
Итого	187	48	26	106	57	33	17

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$:

Признаком повышенной функциональной и метаболической деятельности нейронов является реакция нуклеарного комплекса. В отличие от опытных животных, у контрольных отмечается эксцентричное расположение ядер и ядрышек в нейронах (рис.1, 2) В ПНУ в возрастном аспекте наименьшее количество ядер с двумя ядрышками содержится в крупных нейронах. Увеличение двуядрышковых клеток среднего и малого диаметров отмечается в 20-, 40-, 120 и 180- суточных животных и уменьшение в 60-, 240- и 365- суточном возрасте (табл. 5).

Физическая нагрузка приводит к увеличению двуядрышковых нейронов крупного и среднего диаметров, а в годовалом возрасте у мелких нейронов.

Двуядрышковых крупных нейронов в опыте имеется больше. Эти данные достоверны только в 120- суточном возрасте. Физическая нагрузка приводит к снижению мелких нейронов с двумя ядрышками в 120-, 180- и 240- суточном возрасте. Данные достоверны у двух первых возрастных группах. Также отмечено увеличение двуядрышковых нейронов среднего диаметра, хотя разница недостоверна.

В ЛНУ (табл. 6) наименьшее количество двуядрышковых клеток содержится в мелких нейронах, а наибольшее в средних. У опытных животных увеличивается содержание двуядрышковых нейронов всех диаметров по сравнению с контролем. Одинаковое количество двуядрышковых средних и мелких нейронов в контроле и опыте наблюдается у 180- суточных животных. Статистически достоверная разница между опытными и контрольными животными наблюдается по крупным клеткам у 120-, по средним - 120- и 180- и по мелким у 180- суточных животных.

Таблица 5 - Изменение количества ядер с двумя ядрышками в нейронах правого лёгочного ганглия с учетом возраста и режима движения

Возраст, сутки	Станковое содержание (СС)			СС + активный моцион		
	крупные	средние	мелкие	крупные	средние	мелкие
2	3,0±0,6	6,0±0,6	2,0±0,6	-	-	-
20	3,3±1,0	12,0±0,6	5,0±0,6	-	-	-
40	2,3±0,3	8,0±1,1	7,0±0,6	-	-	-
60	2,7±0,7	2,7±0,9	1,7±0,3	-	-	-
120	1,6±0,3	7,7±1,4	6,0±0,6	3,3±0,3*	10,0±0,8	2,0±0,7**
180	3,7±0,9	7,7±1,3	11,0±0,8	4,3±0,9	8,0±0,9	2,0±0,8***
240	3,3±0,9	2,7±0,7	4,0±0,6	4,3±1,0	5,0±1,0	3,0±0,7
365	3,0±0,6	4,3±1,4	3,0±1,0	4,0±0,6	6,7±2,0	3,1±0,9

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$:

Таблица 6 - Изменение количества ядер с двумя ядрышками в нейронах левого лёгочного ганглия с учетом возраста и режима движения

Возраст, сутки	Станковое содержание (СС)			СС + активный моцион		
	крупные	средние	мелкие	крупные	средние	мелкие
1	2	3	4	5	6	7
2	2,6±0,3	5,0±0,1	2,0±0,6	-	-	-
20	2,3±0,9	4,0±0,1	2,0±0,7	-	-	-
40	4,0±1,5	2,3±0,9	1,3±0,3	-	-	-
60	2,7±0,9	2,0±0,6	2,0±0,6	-	-	-
120	2,6±0,3	6,0±1,5	1,3±0,6	3,7±0,3*	13,0±0,6**	2,6±0,9
180	2,6±1,0	2,0±1,0	6,3±0,9	3,7±1,0	6,7±1,0**	3,0±0,9*
240	3,7±1,0	4,0±1,1	2,3±0,9	4,8±1,0	5,0±2,0	3,3±0,9
365	1,7±0,3	4,3±1,2	3,0±0,6	3,3±0,9	9,3±2,0*	3,6±1,2

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$:

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о качественном изменении морфологического статуса экстроорганных легочных симпатических ганглиев под влиянием физической нагрузки и возраста животных. Одним из показателей деятельности нейронов служит состояние базофильного вещества. Локализация и интенсивность окраски вещества Ниссля является надежным индикатором, отражающим в каких режимах функционирует нейрон. В условиях дозированной нагрузки в цитоплазме нейро-

нов вещество Ниссля локализуется в регионе ядерной оболочки, отсюда эти зоны выглядят темнее (рис.3). У интактных животных отмечается периферическое расположение базофильного вещества (рис. 4), сморщивание и вытягивание нейроцитов, увеличение околоклеточного поля (рис. 5) и количества глиоцитов (рис. 6). Наблюдается установление тесных связей между нейронами (рис. 7).

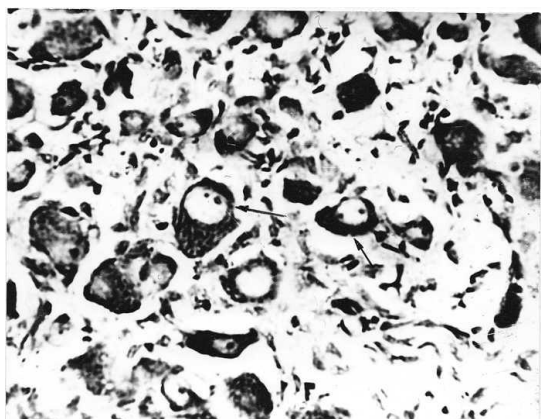


Рисунок 1 - Клетки с эксцентричным расположением ядрышек в нейроне ПНУ 60-суточного поросят (показано стрелкой). Ниссль. Ув. 200х

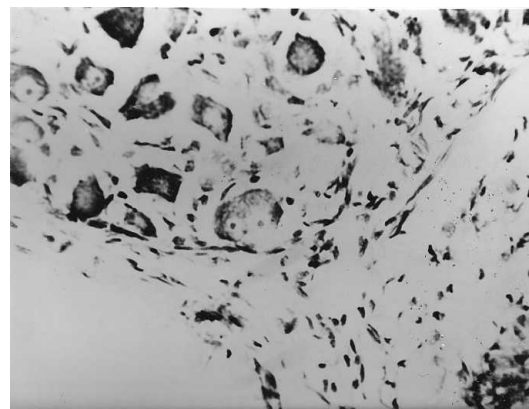


Рисунок 2 - Эксцентрическое расположение ядер в бинуклиарах ПНУ 60-суточной свиньи. Ниссль. Ув. 200х

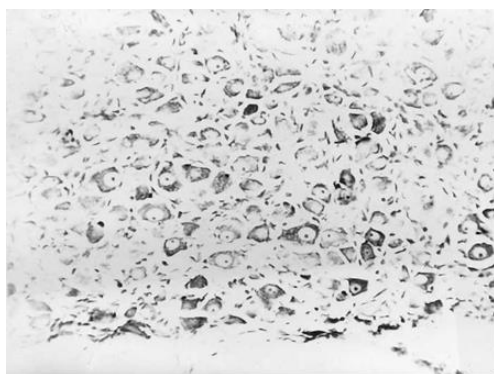


Рисунок 3 - Равномерное распределение базофильного вещества в нейронах ПНУ 120-суточного опытного животного. Ниссль. Ув. 100х



Рисунок 4 - Нейроны ПНУ 40-суточной свинки с крайне периферическим расположением базофильного вещества. Ниссль. Ув. 100х

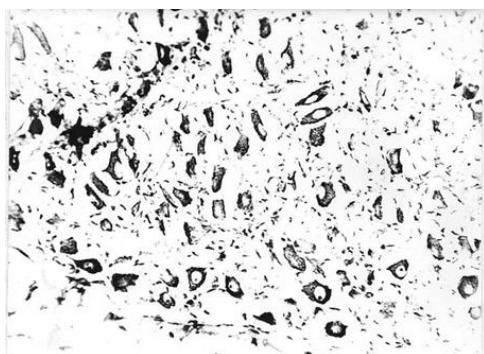


Рисунок 5 - Различная форма нейроцитов у годовалой свинки контрольной группы. Ниссль. Ув. 100х

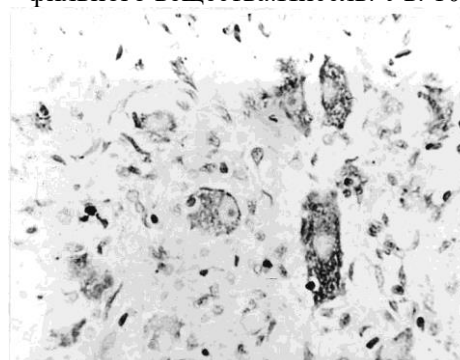


Рисунок 6 - Увеличение содержания ядер глиоцитов и глыбчатость вещества Ниссля в нейронах ганглия 120-суточного интактного животного. Ниссль. Ув. 200х

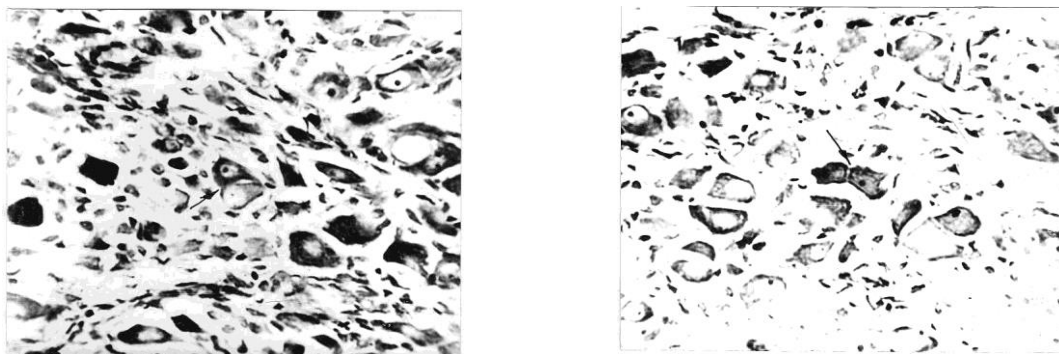


Рисунок 7 - Установление тесных связей между нейронами в ганглиях 60-суточных животных (показано стрелкой). Ниссль. Ув. 200х

Выводы. Результаты исследований показали, что в обоих симпатических легочных ганглиях содержатся крупные, средние и мелкие нейроны. Содержанию нейроцитов в симпатических легочных внеорганных ганглиях правой и левой сторон во все возрастные периоды и при различной степени движения присущи ассиметрия. Под влиянием ДПД происходит увеличение количества крупных нейроцитов и двуядрышковых ядер. В условиях гиподинамии отмечается сморщивание и вытягивание нейроцитов, установление между ними тесных связей, увеличение околоклеточных полей и количества глиоцитов. Базофильное вещество расположено диффузно и около нейролеммы (периферический хроматолиз). Наблюдаемые изменения структуры нейроцитов зависят от размеров самих клеток, возраста и индивидуальных особенностей животных и степени двигательной активности.

Библиографический список

1. Башина С.И. Влияние некоторых кормовых добавок на площадь лимфоидных структур селезенки свиней крупной белой породы // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86) С.59-63.
2. 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 междунар. науч.-практ. конф., Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2011. С. 168-172.
3. 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.
4. Горшкова Е.В., Кондратенко А.А. Гистоморфология селезенки молодняка свиней при использовании комбикормов с включением смектитного трепела // Вестник Брянской ГСХА. 2021 № 1 (83) С.41-48.
5. Жеребцов Н.А. Некоторые закономерности постнатального морфогенеза нервной системы домашних млекопитающих и птиц // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: материалы междунар. науч.-практ. конф. Ульяновск, 2003. С. 13.
6. 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 междунар. науч.-практ. конф. / гл. ред. А.В. Дозоров; отв. ред. В.А. Исайчев, И.И. Богданов. Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2013. С. 146-154.
7. 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.
8. Минченко В.Н. Возрастная морфология внеорганных симпатических нервных ганглиев легких свиньи // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 5 (75). С. 56-60.
9. Минченко В.Н. Возрастная морфология внеорганных симпатических нервных ганглиев легких свиньи при гиподинамии дозированном принудительном движении // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 6 (88). С.31-39.
10. Стрельцов В.А., Лавров В.В. Откормочная и мясная продуктивность молодняка свиней, полученного от скрещивания помесных свиноматок с хряками породы дюрок и топигс // Вестник Брянского ГАУ. 2017. № 1 (59). С. 54-61.
11. Симанова Н.Г., Хохлова С.Н. Возрастные особенности нервной системы домашних животных в постнатальный период морфогенеза // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. № 2 (46). С. 180-184.
12. 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.

13. Ткачев А.А. Предпозвоночные узлы грудного отдела симпатического нерва свиньи // Пути повышения продуктивности животноводства: сб. науч. тр. Горки. 1970. Т. 73. С. 200-205.

14. Ткачев А.А. О нервах легких свиньи // Изв. АН БССР. 1969. № 2. С. 89-92.

15. Сравнительный морфогенез нейроцитов краниального шейного и звездчатого ганглиев собаки / С.Н. Хохлова, Н.Г. Симанова, А.Н. Фасухудинова, А.А. Степочкин // Вестник Ульяновской ГСХА. 2013. № 1. С. 64-70.

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

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

18. Productivity of breeding pigs during marl feeding in areas with high density of soil pollution with radiocesium / A.G. Menyakina, L.N. Gamko, V.A. Streltsov, T.L.Talyzina // BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020), 2020. С. 00033.

19. Выращивание поросят-молочников при скармливании лактирующим свиноматкам пробиотических и цеолитсывороточных добавок / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров, А.Г. Менякина, В.В. Черненко, Ю.Н. Черненко // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 371-376.

20. Меры господдержки по развитию АПК Брянской области (2014-2020 годы) / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, М.П. Наумова // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 216-225.

21. Яковлева С.Е., Гапонова В.Е. Производство продукции животноводства: учеб.-метод. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. Брянск, 2017.

Reference

1. Bashina S.I. Vlijanie nekotoryh kormovyh dobavok na ploshhad' limfoidnyh struktur selezenki svinej krupnoj beloj porody // Vestnik Brjanskoj GSHA. 2021. № 4 (86) S.59-63.

2. Vozrastnye izmenenija gangliev avtonomnoj nervnoj sistemy u sobak / N.G. Simanova, S.N. Hohlova, T.G. Skripnik, A.N. Fasahutdinova, E.N. Isaeva // Agrarnaja nauka i obrazovanie na sovremennom jetape razvitija: opyt, problemy i puti reshenija: materialy III mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Ul'janovsk: Ul'janovskaja GSHA, 2011. S. 168-172.

3. Girfanova F.G. Anatomo-topograficheskaja harakteristika vagosimpaticheskogo stvola u nekotoryh vidov pushnyh zverej kletochного sodержanija // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.Je. Baumana. 2012. T. 212. S. 26-29.

4. Gorshkova E.V., Kondratenko A.A. Gistomorfologija selezenki molodnjaka svinej pri ispol'zovanii kombikormov s vkljucheniem smektitnogo trepela // Vestnik Brjanskoj GSHA. 2021 № 1 (83) S.41-48.

5. Zherebcov N.A. Nekotorye zakonomernosti postnatal'nogo morfogeneza nervnoj sistemy domashnih mlekopitajushchih i ptic // Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Ul'janovsk, 2003. S. 13.

6. Zakonomernosti postnatal'nogo morfogeneza nervnoj sistemy domashnih zhivotnyh / N.G. Simanova, S.N. Hohlova, N.P. Perfil'eva, A.N. Fasahutdinova, A.A. Stepochkin, S.G. Pisaleva // Agrarnaja nauka i obrazovanie na sovremennom jetape razvitija: opyt, problemy i puti ih reshenija: materialy V mezhdunar. nauch.-prakt. konf. / gl. red. A.V. Dozorov; otv. red. V.A. Isajchev, I.I. Bogdanov. Ul'janovsk: Ul'janovskaja GSHA, 2013. S. 146-154.

7. Zakonomernosti morfogeneza nervnoj sistemy domashnih zhivotnyh v postnatal'nom ontogeneze: monografija / N.G. Simanova, S.N. Hohlova, N.P. Perfil'eva, T.G. Skripnik, A.N. Fasahutdinova. Ul'janovsk, 2015. 237 s.

8. Minchenko V.N. Vozrastnaja morfologija vneorgannyh simpaticeskikh nervnyh gangliev legkih svin'i // Vestnik Brjanskoj GSHA. 2019. № 5 (75). S. 56-60.

9. Minchenko V.N. Vozrastnaja morfologija vneorgannyh simpaticeskikh nervnyh gangliev legkih svin'i pri gipodinamii dozirovannom prinuditel'nom dvizhenii // Vestnik Brjanskoj GSHA. 2021. № 6 (88). S.31-39.

10. Strel'cov V.A., Lavrov V.V. Otkormochnaja i mjasnaja produktivnost' molodnjaka svinej, poluchennogo ot skreshhivanija pomesnyh svinomatok s hrjakami porody djurok i topigs // Vestnik Brjanskogo GAU. 2017. № 1 (59). S. 54-61.

11. Simanova N.G., Hohlova S.N. Vozrastnye osobennosti nervnoj sistemy domashnih zhivotnyh v postnatal'nyj period morfogeneza // Izvestija Orenburgskogo GAU. 2014. № 2 (46). S. 180-184.

12. Tel'cov L.P., Romanova T.A., Shashanov I.R. Rol' uchenija o kriticheskikh fazah raz-vitija zhivotnyh dlja praktiki zhivotnovodstva // Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny: materialy nauchno-prakticheskoy konferencii. Ul'janovsk, 2003. T. 1. S. 14-15.
13. Tkachev A.A. Predpozvonochnye uzly grudnogo otdela simpaticeskogo nerva svin'i // Puti povyshenija produktivnosti zhivotnovodstva: sb. nauch. tr. Gorki. 1970. T. 73. S. 200-205.
14. Tkachev A.A. O nervah legkih svin'i // Izv. AN BSSR. 1969. № 2. S. 89-92.
15. Sravnitel'nyj morfogenez nejrocitov kranial'nogo shejnogo i zyjozdchatogo gan-gliev sobaki / S.N. Hohlova, N.G. Simanova, A.N. Fasahutdinova, A.A. Stepochkin // Vestnik Ul'janovskoj GSHA. 2013. № 1. S. 64-70.
16. Evans H.E. Miller's Anatomy of the dog. Philadelphia – Tokyo: W.B. Saunder Co., 1993. P. 783-787.
17. Neuropeptides in the human superior cervical ganglion / J. Baffi, T. Gorks, F. Slowik et al. // Brain Res, 1992. Vol.570. № 1-2. P. 272-278.
18. Productivity of breeding pigs during marl feeding in areas with high density of soil pollution with radiocesium / A.G. Menyakina, L.N. Gamko, V.A. Streltsov, T.L.Talyzina // BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020), 2020. C. 00033.
19. Vyrashhivanie porosjat- molochnikov pri skarmlivanii laktirujushhim svinomatkam probioticheskikh i ceolitsyvorotochnyh dobavok / L.N. Gamko, I.I. Sidorov, A.G. Menjakina, V.V. Chernenok, Ju.N. Chernenok // Aktual'nye problemy innovacionnogo razvitija zhivotnovodstva: sb. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Brjansk, 2020. S. 371-376.
20. Mery gospodderzhki po razvitiyu APK Brjanskoj oblasti (2014-2020 gody) / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, V.F. Shapovalov, M.P. Naumova // Agrojekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitija APK: materialy XIV mezhdunar. nauch. konf. Brjansk, 2017. S. 216-225.
21. Jakovleva S.E., Gaponova V.E. Proizvodstvo produkcii zhivotnovodstva: ucheb.-metod. posobie. 3-e izd., pererab. i dop. Brjansk, 2017.

УДК 631.331

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-90-2-67-73

**ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗАДЕЛЫВАЮЩИХ
ОРГАНОВ СЕЯЛОК И ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНЫХ АГРЕГАТОВ**
Overview of Existing Designs of Sealing Organs of Ploughshares and Tillage-Sowing Units

Петровец В.Р.¹, д-р техн. наук, профессор, **Козлов С.И.¹**, канд. техн. наук, доцент,
Кузюр В.М.², канд. техн. наук, доцент, **Будко С.И.²**, канд. техн. наук, доцент
Petrovets V.R.¹, Kozlov S.I.¹, Kuzyur V.M.², Budko S.I.²

¹ УО «Белорусская сельскохозяйственная академия»
¹Belarusian State Agricultural Academy

² ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
²Bryansk State Agrarian University

Аннотация. От качества заделки семян в почву в значительной мере зависят их всхожесть и развитие растений. Осыпание почвы за дисками сошника является сложным динамическим процессом, от которого зависит глубина заделки и точность взаиморасположения семян и удобрений. При движении сошника почвенная масса, огибая его диски, осыпается в открытую бороздку и располагается под углом естественного откоса. Поэтому сошники должны удовлетворять следующим основным агротехническим требованиям: открывать бороздки одинаково заданной глубины; не выносить нижние слои почвы на поверхность во избежание потери влаги; уплотнять дно бороздок для восстановления капиллярности почвы; не нарушать равномерность потока семян; при посеве семян, корни которых могут быть повреждены туками, образовывать между семенами и удобрениями почвенную прослойку. Тенденции последних лет свидетельствуют о том, что анкерные сошники применяются всё реже, а долотовидные используются только при определенных условиях. Все больше аграриев предпочитают приобретать сеялки с одно- или двухдисковыми сошниками. Они хорошо работают в трудных условиях – на плохо подготовленной к посеву почве, на тяжелых и влажных землях. При образовании бороздки они не выворачивают влажную почву на поверхность, что особенно важно в засушливых районах. Однако дисковые сошники более металлоемки, сложны по конструкции, менее долговечны по сравнению со скользящими сошниками. На сегодняшний день около 85% всех посевных агрегатов производители сельхозмашин поставляют с вышеуказанными рабочими органами. Связано это с тем, что важным пунктом для производителей является

предложение рынку разнообразного оборудования. Производители сельхозмашин хотят быстро и эффективно реагировать на предпочтения.

Abstract. *Germination and plant development largely depend on the quality of seed embedding in the soil. The soil shedding behind the ploughshare discs is a complex dynamic process, on which the embedding depth and the accuracy of the mutual arrangement of seeds and fertilizers depend. When the ploughshare moves, the soil mass, bending around its disks, crumbles into an open groove and is located at an angle of a natural slope. Therefore, ploughshares must meet the following basic agrotechnical requirements: to open grooves of the same specified depth; not to bring the lower layers of soil to the surface in order to avoid moisture loss; to seal the bottom of the grooves to restore the capillarity of the soil; not to disturb the uniformity of the seed flow; to form a soil layer between the seeds and fertilizers if roots are damaged by mineral fertilizers at sowing. The trends of recent years indicate that anchor ploughshares are going out of fashion, and chisel-shaped ones are used only under certain conditions. More and more farmers prefer to purchase seeders with one- or two-disc ploughshares. They work well in difficult conditions – with poorly prepared soil for sowing, with heavy and wet lands. When furrows are formed, they do not turn the moist soil to the surface, which is especially important in arid areas. However, disc ploughshares are more metal-intensive, complex in design, and less durable compared to sliding ploughshares. At present, about 85% of all sowing units are supplied by agricultural machinery manufacturers with the above-mentioned working bodies. This is due to the fact that an important point for manufacturers is to offer a variety of equipment to the market. Agricultural machinery manufacturers want to respond quickly and effectively to preferences.*

Ключевые слова: сеялка, сошник, почва, семена, посев, глубина заделки.

Key words: seeder, ploughshare, soil, seeds, sowing, seeding depth.

Сошники предназначены для образования бороздок в почве, укладки семян на дно и заделки почвой. В соответствии с назначением сошники должны:

- 1) образовывать бороздки с уплотненным дном без выворачивания на поверхность нижних влажных слоев почвы;
- 2) заделывать семена на заданную глубину влажным слоем почвы, причем на поверхности почвы не должно оставаться высоких гребней и глубоких борозд;
- 3) выдерживать ширину междурядий, а также распределение семян в рядах в пределах, установленных агротехникой высеваемой культуры [1, 2].

Абразивный износ заделывающих органов почвообрабатывающе-посевных агрегатов является основным дефектом, ограничивающим наработку на отказ. Повышением износостойкости этих деталей занимались многие ученые и практики, что привело к созданию ряда конструкций и способов повышения стойкости к абразивному изнашиванию [3, 4, 5, 6].

По принципу действия сошники можно разделить на две группы: поступательного движения (наральниковые) и вращательного движения (дисковые).

По технологическому принципу сошники разделяют на три группы: с острым, прямым и тупым углами вхождения в почву. Технология образования бороздки этими сошниками различна. Сошник с острым углом вхождения образует бороздку, перемещая почву снизу вверх, вследствие чего дно борозды получается рыхлым. Сошник с тупым углом вхождения, наоборот, образуя бороздку, вдавливая почву сверху вниз, поэтому дно бороздки оказывается уплотненным. Сошник с прямым углом вхождения образует бороздку, раздвигая почву в стороны. Острый угол вхождения в почву имеют анкерные сошники, прямой - трубчатый сошник и тупой угол вхождения - килевидный, полозвидный и все дисковые [7, 8].

Анкерный сошник состоит из наральника, воронки и хомутика.

Килевидные сошники применяют для посева семян льна, трав и т. д. Килевидные сошники в меньшей мере, чем анкерные, забиваются растительными остатками, но при встрече с крупными комками почвы выглубляются, поэтому при их применении требуется тщательно подготавливать поле. Сошник состоит из наральника (киля) с заостренным ребром, раструба и хомутика. Прорезая бороздку, килевидный сошник вдавливают почвенные агрегаты сверху вниз, в результате чего образуется уплотненное дно бороздки.

Глубину хода регулируют от 1,5 до 12 см с помощью нажимной пружины штанги и перестановкой прикатывающего колеса, расположенного за сошником (кукурузные и свекловичные сеялки), или перестановкой ограничительных полозков (хлопковые сеялки).

Дисковые сошники могут быть однодисковыми и двухдисковыми.

Однодисковые сошники предназначены для посева семян зерновых культур на обработанных и необработанных полях с сохранением стерни. Они одновременно выполняют две операции: луше-

ние почвы и высев семян. Сошник снабжен сферическим диском и раструбом. Диск установлен под углом к направлению движения, раструб расположен сзади, у выпуклой стороны диска, и направляет семена в раскрытую им бороздку. Однодисковый сошник по сравнению с двухдисковым лучше заглубляется в почву, лучше перерезает растительные остатки и очищается от налипшей почвы [9].

Двухдисковые сошники применяют для высева семян зерновых культур. Основой сошника служит корпус, на котором при помощи шарикоподшипников с одноразовой смазкой симметрично в вертикальной плоскости укреплены под углом 10° один к другому два плоских диска.

Двухдисковые сошники получили преимущественное применение на зерновых, зерноотрава-ных и овощных сеялках.

Зарубежные сеялки:

1) Универсальная широкозахватная сеялка AMAZONE AIRSTAR Primera.

Универсальная широкозахватная сеялка для больших площадей AMAZONE AIRSTAR Primera предназначена для прямого посева и для посева после: минимальной или традиционной обработки почвы.

На данной сеялке устанавливается долотовидный сошник с бронированным наконечником резца (рис. 1).

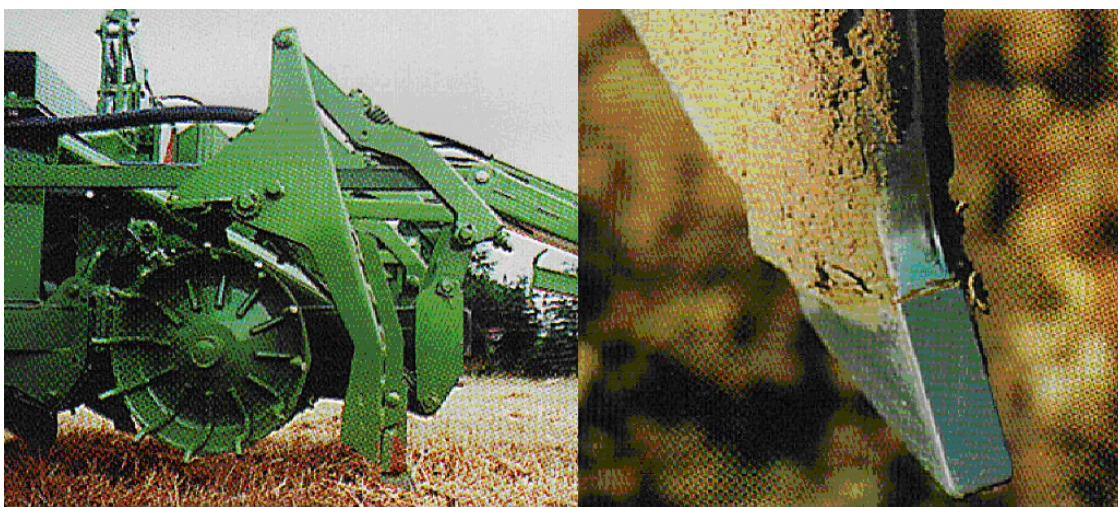


Рисунок 1 - Посевной долотовидный сошник с бронированным наконечником резца (AMAZONE)

2) Пневматические сеялки VENTA AL-LC фирмы KUHN.

На пневматических сеялках VENTA AL-LC фирмы KUHN устанавливаются анкерные сошники (рис. 2).



Рисунок 2 - Анкерный сошник

3) Зерновые сеялки Saphir фирмы LEMKEN.

Фирма LEMKEN выпускает зерновые сеялки Saphir, на которых устанавливаются двухдисковые сошники.

Двухдисковый сошник с направляющим роликом глубины (рисунок 3) даже при изменяющихся почвенных условиях, точно укладывает посевной материал на одинаковую глубину. Глубина направляющего двойного диска остается идеальной при высоких скоростях движения.



Рисунок 3 - Двухдисковый сошник с направляющим резиновым роликом

Параллелограммное управление двухдисковым сошником позволяет регулировать давление сошника и глубину посева.

Сеялки отечественного производства:

Рассмотрим типы сошников используемых на современных отечественных сеялках.

На территории России выпускаются пневматические универсальные сеялки. Они предназначены для посева практически всех зерновых, зернобобовых и травяных культур, таких как: пшеница, рожь, ячмень, овес, горох, люпин, клевер, репа, морковь, брюква и т.д.

Сеялки типа СЗ, СЗТ, СЗП и СТС.

На сеялках типа СЗ, СЗТ, СЗП и СТС устанавливаются двухдисковые, однодисковые, наральниковые двухстрочные и однострочные и узкорядные двухдисковые сошники.

Рассмотрим каждый из них в отдельности:

1) Двухдисковый сошник (рис. 4) предназначен для посева зерновых культур на черноземах, суглинистых и других почвах, близких к ним по своим физико-механическим свойствам. Конструкция сошника позволяет уложить семена с туками на точно заданную глубину посева. Глубина заделки семян - 40-80 мм. Комплекуются сеялки: СЗ-3,6А; СЗ-5,4; СЗТ-3,6; СЗП-3.6Б.

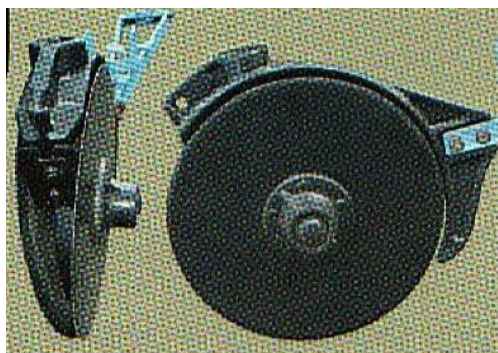


Рисунок 4 - Двухдисковый сошник

2) Однодисковый сошник (рис. 5) применяется для посева, подсева и подкормки озимых культур. Глубина заделки семян - 30-80 мм. Комплекуются сеялки: СЗ-3.6А-01; СЗ-5,4-01.



Рисунок 5 - Однодисковый сошник

3) Наральниковый двухстрочный сошник (рисунок 6) предназначен для рядового посева льна и других зерновых культур. Глубина заделки семян 10-30 мм (ширина междурядий 75 мм). Сошник создает уплотненное ложе для семян, что способствует подтягиванию влаги к ним. Комплекуются сеялки: СЗ-3,6А-М; СЗ-5,4-02.

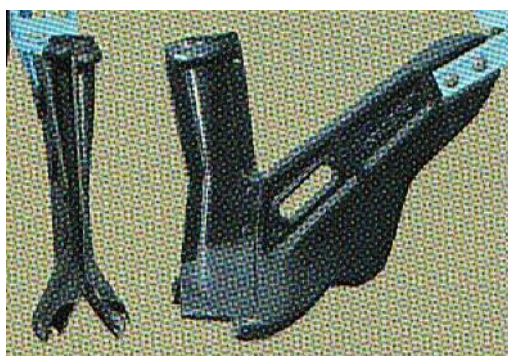


Рисунок 6 - Наральниковый двухстрочный сошник

4) Наральниковый однострочный сошник (рис. 7) предназначен для посева зерновых на легких почвах. Наральниковые сошники для высевания трав (позиция 1) одновременно служат загортачами. Глубина заделки семян - 30-80 мм. Комплекуются сеялки: СЗ-3.6А-03; СЗ-5,4-03.



Рисунок 7 - Наральниковый однострочный сошник

5) Узкорядный двухдисковый сошник (рис. 8) предназначен для узкорядного посева зерновых (ширина междурядий 75 мм). Глубина заделки семян - 30-80 мм. Возможна поставка широкополосных сошников, производящих заделку семян полосой 75 мм. Комплекуются сеялки: СЗ-3.6А-04; СЗ-5,4-04.

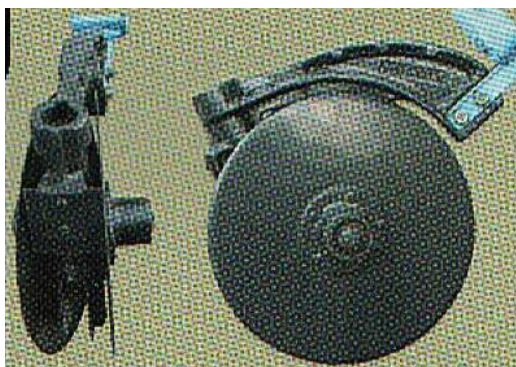


Рисунок 8 - Узкорядный двухдисковый сошник

Научно установлено и практикой подтверждено, что урожай сельскохозяйственных культур на 25 - 30 % зависит от качества посева.

В последнее время отечественные и зарубежные посевные машины оборудуются, как правило, комбинированными дисковыми сошниками, выполняющими несколько операций.

Использование однооперационных машин еще раз показало свою неэффективность. Наиболее целесообразно в современных условиях развития АПК использовать комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты, позволяющие значительно снизить уплотняющее воздействие их ходовых систем на почву, расход топлива и затраты труда.

Библиографический список

1. Обзор и сравнительная оценка существующих конструкций сошников / В.И Самусенко., В.М. Кузюр, Л.С. Киселева, В.И. Коцуба, А.Е. Улахович // Инновации и технологический прорыв в АПК: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 229-235.
2. Анализ машин для посева пропашных культур под мульчирующую пленку / В.И. Коцуба, К.Л. Пузевич, В.В. Пузевич, В.М. Кузюр // Конструирование, использование и надежность машин с/х назначения: сб. науч. тр. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 107-113.
3. Погоньшев В.А. Повышение износостойкости восстановленных узлов трения сельскохозяйственных машин фрикционным нанесением пленок пластичных металлов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Калинин, 1990. 24 с.
4. Способ гашения колебаний: пат. 2126916. Рос. Федерация / Погоньшев В.А., Харченков В.С., Матанцева В.А., Романеев Н.А., Хохлов А.Г.; заявитель и патентообладатель Брянская ГСХА, Брянский государственный технический ун-т; заявл. 31.05.96; опубли. 27.02.1999, Бюл. № 6.
5. Погоньшев В.А. Повышение износо- и фреттингостойкости деталей машин модифицированием поверхностей: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Брянск, 2000. 40 с.
6. Исследование фреттингостойкости плёнок пластичных металлов / В.А. Ермичев, В.С. Харченков, В.А. Погоньшев, Н.А. Романеев, В.И. Лемешко // Трение и износ. 1998. Т.19, № 3. С. 398.
7. Гайдуков В.А. Повышение качества посева зерновых культур сошниковой группой с распределением и прикатыванием семян по ленте: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Горки: Изд-во Брянская ГСХА, 1998. 20 с.
8. Лабурдов О.П. Агротехнические аспекты функционирования сошников зернотуковых сеялок: тез. докл 44-й науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава, ГСХИ, апрель, 2020. Гродно, 2020. 137с.
9. А.с. 4424157 СССР Сошник / В.Р. Петровец, В.И. Ильин; заявл. 1990, Бюл. № 22.
10. Тюрева А.А., Феськов С.А. Восстановление лап культиваторов методом "Компенсированных элементов" с использованием наплавочное армирования // Тр. инженерно-технологического факультета Брянского ГАУ. 2017. № 1 (1). С. 101-119.
11. Гринь А.М., Феськов С.А., Дианов Х.А. Динамика и интенсивность изнашивания фирменных и восстановленных высевающих лап посевного комплекса "МОРРИС" // Тр. инженерно-технологического факультета Брянского ГАУ. Брянск, 2017. № 1 (1). С. 36-48.
12. К вопросу о форме частиц кварцевой фракции почвы и их влиянии на изнашивание деталей рабочих органов почвообрабатывающих орудий / А.М. Михальченко, А.А. Локтев, С.А. Феськов, Т.А. Ермакова // Тр. ГОСНИТИ. 2017. Т. 129. С. 142-147.
13. Система пылеудаления при выгрузке сыпучих материалов в приемный бункер: пат. 2659198 Рос. Федерация: С1 / Белова Т.И., Гаврищук В.И., Агашков Е.М., Ерофеев В.Н., Чернова Е.Г., Терехов С.В., Шувалов В.В.; № 2017104037; заявл. 07.02.2017; опубли. 28.06.2018.

References

1. *Obzor i sravnitel'naya otsenka sushchestvuyushchikh konstruktsiy soshnikov* / V.I. Samusenko., V.M. Kuzyur, L.S. Kiseleva, V.I. Kotsuba, A.E. Ulakhovich // *Innovatsii i tekhnologicheskii proryv v APK: sb. nauch. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Bryansk: Izd-vo Bryanskiy GAU, 2020. S. 229-235.*
2. *Analiz mashin dlya poseva propashnykh kul'tur pod mul'chiruyushchuyu plenku* / V.I. Kotsuba, K.L. Puzevich, V.V. Puzevich, V.M. Kuzyur // *Konstruirovaniye, ispol'zovaniye i nadezhnost' mashin s/kh naznacheniya: sb. nauch. tr. Bryansk: Izd-vo Bryanskiy GAU, 2020. S. 107-113.*
3. Pogonyshch V.A. *Povysheniye iznosostoykosti vosstanovlennykh uzlov treniya sel'skokhozyaystvennykh mashin friktsionnym naneseniem plenok plastichnykh metallov: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. Kalinin, 1990. 24 s.*
4. *Sposob gasheniya kolebaniy: pat. 2126916. Ros. Federatsiya / Pogonyshch V.A., Kharchenkov V.S., Matantseva V.A., Romaneev N.A., Khokhlov A.G.; zayavitel' i patentoobladatel' Bryanskaya GSKhA, Bryanskiy gosudarstvennyy tekhnicheskii un-t; zayavl. 31.05.96; opubl. 27.02.1999, Byul. № 6.*
5. Pogonyshch V.A. *Povysheniye iznoso- i frettingostoykosti detaley mashin modifitsirovaniem poverkhnostey: avtoref. dis. ... d-ra tekhn. nauk. Bryansk, 2000. 40 s.*
6. *Issledovaniye frettingostoykosti plenok plastichnykh metallov* / V.A. Ermichev, V.S. Kharchenkov, V.A. Pogonyshch, N.A. Romaneev, V.I. Lemeshko // *Treniye i iznos. 1998. T.19, № 3. S. 398.*
7. Gaydukov V.A. *Povysheniye kachestva poseva zernovykh kul'tur soshnikovoy gruppy s raspredeleniem i prikatyvaniem semyan po lente: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. Gorki: Izd-vo Bryanskaya GSKhA, 1998. 20 s.*
8. *Laburdov O.P. Agrotekhnicheskie aspekty funktsionirovaniya soshnikov zernotukovykh seyalok: tez. dokl 44-y nauch.-prakt. konf. professorsko-prepodavatel'skogo sostava, GSKhI, aprel', 2020. Grodno, 2020. 137s.*
9. *A.s. 4424157 SSSR Soshnik / V.R. Petrovets, V.I. Il'in; zayavl. 1990, Byul. № 22.*
10. Tyureva A.A., Fes'kov S.A. *Vosstanovleniye lap kul'tivatorov metodom "Kompensiruyushchikh elementov" s ispol'zovaniem naplavochnogo armirovaniya* // *Tr. inzhenerno-tekhnologicheskogo fakul'teta Bryanskogo GAU. 2017. № 1 (1). S. 101-119.*
11. Grin' A.M., Fes'kov S.A., Dianov X.A. *Dinamika i intensivnost' iznashivaniya firmennykh i vosstanovlennykh vysevayushchikh lap posevnogo kompleksa "MORRIS"* // *Tr. inzhenerno-tekhnologicheskogo fakul'teta Bryanskogo GAU. Bryansk, 2017. № 1 (1). S. 36-48.*
12. *K voprosu o forme chastits kvartsevoy fraktsii pochvy i ikh vliyaniy na iznashivaniye detaley rabochikh organov pochvoobrabatyvayushchikh orudiy / A.M. Mikhal'chenkov, A.A. Loktev, S.A. Fes'kov, T.A. Ermakova // Tr. GOSNITI. 2017. T. 129. S. 142-147.*
13. *Sistema pyleudaleniya pri vygruzke sypuchikh materialov v priemnyy bunker: pat. 2659198 Ros. Federatsiya: C1 / Belova T.I., Gavrishchuk V.I., Agashkov E.M., Erofeev V.N., Chernova E.G., Terekhov S.V., Shuvalov V.V.; № 2017104037; zayavl. 07.02.2017; opubl. 28.06.2018.*

УДК 631.317

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-90-2-73-77

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РАБОЧЕГО ОРГАНА ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ФРЕЗЫ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ *Development of the Design of the Working Body of a Rotary Tiller with a Vertical Rotation Axis*

Блохин В.Н., канд. техн. наук, доцент, **Орехова Г.В.**, канд. с-х. наук, доцент,
Случевский А.М., канд. техн. наук, доцент
Blokhin V.N., Orekhova G. V., Sluchevsky A.M.

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

Аннотация. Проведенные нами исследования показали, что плуги, культиваторы, дисковые бороны, фрезы с горизонтальной осью вращения не могут обеспечить качественную обработку почвы и уничтожение сорной растительности в междурядьях и прикустовых зонах на ягодных плантациях и в садах. Анализ конструкций рабочих органов почвофрез с вертикальной осью вращения показал, что при жестком их креплении к держателю ротора возникают большие силы сопротивления при работе фрезы, вызывая повышенные затраты энергии на обработку почвы, разброс почвы по сторонам и ее распыление. Эти затраты энергии зависят от ряда факторов: способа крепления рабочих органов к держателям ротора;

размеров и геометрических параметров стойки ножа и подрезающих лезвий; наличия вращающихся втулок, предназначенных для сбрасывания растительных остатков как с рабочих органов так и с держателей; числа степеней свободы движения рабочих органов. В статье показана рациональная конструкция активного рабочего органа, позволяющая снизить затраты энергии на обработку почвы за счет применения стойки рабочего органа, выполненного в виде сочетания цилиндра (верхняя часть) с плоской пластиной (нижняя часть), и повысить производительность труда за счет исключения остановок агрегата для очистки рабочих органов.

Abstract. *The conducted research has shown that plows, cultivators, disc harrows, rotary tillers with a vertical rotation axis cannot provide high-quality soil cultivation and weeding in the space between rows and near-by plants in the gardens and on berry plantations. The analysis of the working bodies of rotary tillers with a vertical rotation axis has disclosed that their rigid fastening to the rotor holder leads to larger resistance forces during the operation of the rotary tiller, causing increased energy costs for tillage, soil scattering around and its dusting. Such energy costs depend on a number of factors: the method of working bodies fastening to the rotor holders; the dimensions and geometric parameters of the blade stand and cutting blades; the presence of rotating bushings taken away plant residues from both working bodies and holders; the number of degrees of movement freedom of working bodies. The rational design of the active working body allowing reduction in the energy costs of tillage by using the working body stand made in the form of a combination of a cylinder (upper part) with a flat plate (lower part), and increase in labour productivity by eliminating cutoffs of the unit for cleaning the working bodies is presented in the article.*

Ключевые слова: фреза с вертикальной осью вращения, активный рабочий орган, держатель ротора, стойка рабочего органа, подрезающие лезвия, вращающиеся втулки.

Key words: rotary tiller with a vertical rotation axis, active working body, rotor holder, working body stand, trimming blades, rotating bushings.

Введение. Возделанная почва тем или иным сельскохозяйственным орудием должна отвечать определенным агротехническим требованиям, поскольку является основным средством производства в сельском хозяйстве. Только зная современные учения о почве, можно указать правильное направление в создании конструкции сельскохозяйственных агрегатов для ее обработки, в том числе, фрез с вертикальной осью вращения.

Скважность почвы и ее плотность являются важными факторами плодородия.

Скважность – отношение объема пустот к общему объему почвы, выраженное в процентах.

Для суглинки и глины скважность равна 50...60%, для песчаных почв – 40...50%.

Плотность – отношение массы m абсолютно сухой почвы к объему V исследуемой пробы.

$$P = \frac{m}{V}$$

Плотность зависит от механического состава, содержания гумуса и скважности почвы. Плотность влияет не только на развитие корневой системы, но и на водный, воздушный и пищевой режимы. Плотность пахотного слоя должна составлять 0,9...1,6 г/см³, подпахотный слой имеет плотность 1,6...1,8 г/см³.

Урожай снижается при уплотнении почвы выше оптимальной, а при очень высоком уплотнении вообще отсутствует.

Как правило, возделывание сельскохозяйственных культур сопровождается многократным проходом по полю тракторов, сеялок, комбайнов, автомашин и другой техники [1], при использовании которых сильно уплотняется почва. Уплотнение почвы сопровождается изменением характера порового пространства и приводит к радикальным изменениям водного, воздушного и теплового режимов, которые оказывают влияние на рост корней, ухудшается развитие растений и снижается урожайность.

Цель исследований. Проведенные нами исследования показали, что плуги, культиваторы, дисковые бороны, фрезы с горизонтальной осью вращения не могут обеспечить качественную обработку почвы и уничтожение сорной растительности в междурядьях и прикустовых зонах на ягодных плантациях и в садах.

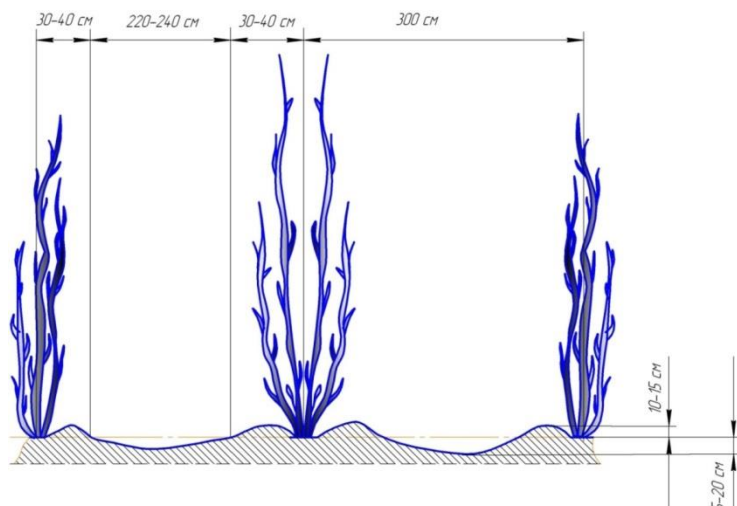


Рисунок 1 – Поверхность междурядья малины, образовавшаяся на 4 – 5 год после посадки в результате обработки дисковыми боронами

Почвообрабатывающие машины с пассивными рабочими органами просты по конструкции, надежны в работе, но имеют значительное тяговое сопротивление, что вызывает необходимость агрегатировать их с тракторами повышенного тягового класса, а это ведет к уплотнению почвы, а также не обеспечивает выполнение предъявляемых агротехнических требований. Например, при обработке почвы в междурядьях малины дисковыми боронами образуется гребнистая поверхность, что способствует повышенному испарению влаги, затрудняет прохождение малиноуборочного комбайна (рис. 1) [2].

Целью наших исследований является разработка конструкции активного рабочего органа для фрезы с вертикальной осью вращения, способного в процессе работы разуплотнить пахотный (или поверхностный) слой, качественно крошить почву, насыщать ее воздухом, создавая оптимальную скважность (порозность, пористость).

Разработка конструкции активного рабочего органа.

Для создания активного рабочего органа фрезы с вертикальной осью вращения, необходимо учитывать агротехнические требования, предъявляемые при обработке почвы: снижение энергоемкости процесса обработки почвы; улучшение качества структурного состава почвы; повышение производительности труда; самоочищение рабочих органов от сорной растительности [3].

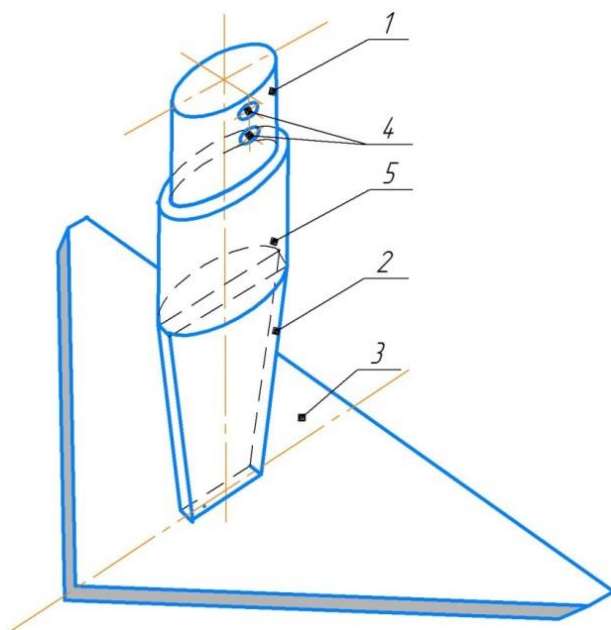


Рисунок 2 – Общий вид рабочего органа почвообрабатывающей фрезы

Конструкция такого рабочего органа представлена на рисунках 2 и 3.

По предлагаемой конструкции на рис. 2 изображен общий вид рабочего активного органа для фрезы с вертикальной осью вращения; на рисунке 3 представлена его детализировка.

Рабочий орган фрезы состоит из верхней части 1 стойки, выполненной в виде цилиндра, в котором имеется два отверстия 4 для крепления ножа к держателю ротора. К верхней части стойки 1 приварена нижняя часть стойки 2, выполненная в виде плоской пластины, к которой крепятся подрезающие лезвия 3, в которых имеются два отверстия 6 для винтового соединения. Цилиндрическая втулка 5 одевается на верхнюю часть стойки 1, и удерживается в рабочем положении нижней частью стойки 2.

Рабочий орган почвообрабатывающей фрезы работает как и все аналогичные активные рабочие органы. При поступательном движении фрезы ротор вместе с рабочими органами заглубляется в почву на заданную глубину обработки, и нижняя часть стойки начинает резать, (а не уплотнять), почву. При наличии сорняков цилиндрическая втулка сбрасывает растительные остатки с ротора фрезы.

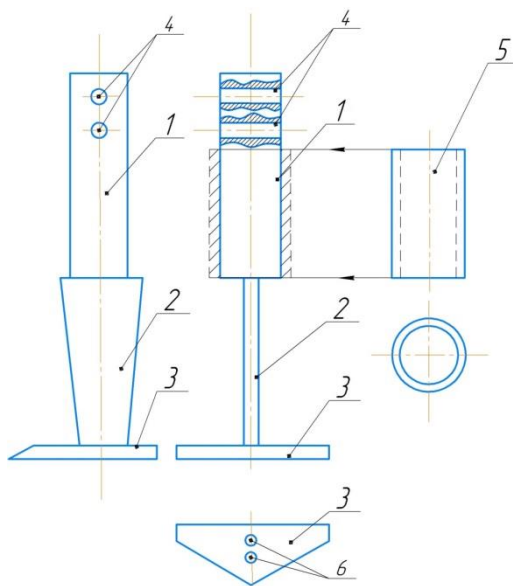


Рисунок 3 – Детализировка рабочего органа

Результаты исследований. Нами установлено, что такая конструкция активного рабочего органа для фрезы с вертикальной осью вращения снижает энергозатраты на обработку почвы, повышает качество ее обработки, насыщает почву воздухом.

Выводы. Предлагаемая конструкция рабочего органа:

1. Увеличивает производительность труда.
2. Происходит самоочищение рабочих органов от растительных остатков.
3. Создает оптимальную скважность (порозность, пористость).

Библиографический список

1. Добышев А.С. Энергосберегающие технологии и машины для возделывания сельскохозяйственных культур: монография. Горки: БГСХА, 2014.
2. Блохин В.Н. Исследование процесса и рабочего органа для ухода за междустовой зоной на ягодниках: дис. ... канд. техн. наук. М., 1993.
3. Рабочий орган почвообрабатывающей фрезы с вертикальной осью вращения: пат. 179946 Рос. Федерация / Блохин В.Н., Случевский А.М., Кубышкин А.В., Бердышева О.Н., Лаптева Н.А.; опубл. 29.05.2018. Бюл. № 16.
4. Фреза с вертикальной осью вращения: пат. 173801 Рос. Федерация: U1 / Блохин В.Н., Случевский А.М., Роганков С.И., Кувшинов Н.М., Ковалев А.Ф., Лаптева Н.А.; № 2017101747; заявл. 19.01.2017; опубл. 12.09.2017.
5. Козарез И.В., Новиков А.А., Михальченкова М.А. Повышение твердости компенсирующих элементов при восстановлении деталей // Сельский механизатор. 2017. № 3. С. 34-35.
6. Купреенко А.И., Исаев Х.М.О., Михайличенко С.М. Применение информационных технологий в современном сельском хозяйстве // Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики: сб. материалов I междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2018. С. 11-16.
7. Михальченков А.М., Феськов С.А., Анищенко А.В. Упрочнение стрелчатой лапы посевного комплекса "МОРРИС" // Сельский механизатор. 2017. № 10. С. 34-35.

References

1. Dobyshev A.S. *Energosberegayushchie tekhnologii i mashiny dlya vzdelyvaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur: monografiya*. Gorki: BGSKhA, 2014.
2. Blokhin V.N. *Issledovanie protsessa i rabocheho organa dlya ukhoda za mezhkustovoy zonoj na yagodnikakh: dis. ... kand. tekhn. nauk. M., 1993.*
3. *Rabochiy organ pochvoobrabatyvayushchey frezy s vertikal'noy os'yu vrashcheniya: pat. 179946 Ros. Federatsiya / Blokhin V.N., Sluchevskiy A.M., Kubyshkin A.V., Berdysheva O.N., Lapteva N.A.; opubl. 29.05.2018. Byul. № 16.*
4. *Freza s vertikal'noy os'yu vrashcheniya: pat. 173801 Ros. Federatsiya: U1 / Blokhin V.N., Sluchevskiy A.M., Rogankov S.I., Kuvshinov N.M., Kovalev A.F., Lapteva N.A.; № 2017101747; zayavl. 19.01.2017; opubl. 12.09.2017.*
5. Kozarez I.V., Novikov A.A., Mikhail'chenkova M.A. *Povyshenie tverdosti kompensiruyushchikh elementov pri vosstanovlenii detaley // Sel'skiy mekhanizator. 2017. № 3. S. 34-35.*
6. Kupreenko A.I., Isaev Kh.M.O., Mikhaylichenko S.M. *Primenenie informatsionnykh tekhnologiy v sovremennom sel'skom khozyaystve // Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii i agrarnom sektore ekonomiki: sb. materialov I mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Bryansk, 2018. S. 11-16.*
7. Mikhail'chenkov A.M., Fes'kov S.A., Anishchenko A.V. *Uprochnenie strel'chatoy lapy posevnogo kompleksa "MORRIS" // Sel'skiy mekhanizator. 2017. № 10. S. 34-35.*

Содержание

Мельникова О.В., Ториков В.Е., Репникова В.И., Мельников Д.М.	
Принципы ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур в условиях юго-запада центрального региона России	3
Смольский Е.В., Чирков Е.П., Шаповалов В.Ф.	
Экономическая эффективность систем удобрения при выращивании озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения территории	8
Мамеев В.В., Нестеренко О.А., Дронов А.В., Ториков В.Е., Петрова С.Н.	
Эффективное применение минеральных удобрений компании «Фосагро-Регион» в агроценозах кукурузы на серых лесных почвах Брянской области	14
Зайцева О.А., Симонов В.Ю., Дьяченко В.В.,	
Хозяйственно-ценные признаки и свойства современного сортимента сои в условиях юго-запада центрального региона	21
Молявко А.А., Жевора С.В., Марухленко А.В., Борисова Н.П., Ториков В.Е.	
Мониторинг переносчиков вирусов картофеля	27
Молявко А.А., Жевора С.В., Марухленко А.В., Борисова Н.П., Ториков В.Е.	
Увеличение гумусированности дерново-подзолистой супесчаной почвы	35
Чирков Е.П.	
Научные основы экономической оценки и повышения эффективности лугопастбищного кормопроизводства в условиях Брянской области	39
Иванюк В.П., Бобкова Г.Н., Кривопушкина Е.А.	
Комплексная терапия послеродового эндометрита у коров	49
Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е., Мицурина Е.А.	
Технология приготовления кормосмесей и скармливания их лактирующим коровам	54
Минченко В.Н.	
Возрастная морфология нейронов внеорганных симпатических нервных ганглиев легких свиньи при гиподинамии дозированном принудительном движении	60
Петровец В.Р., Козлов С.И., Кузюр В.М., Будко С.И.	
Обзор существующих конструкций заделывающих органов сеялок и почвообрабатывающе-посевных агрегатов	67
Блохин В.Н., Орехова Г.В., Случевский А.М.	
Разработка конструкции рабочего органа почвообрабатывающей фрезы с вертикальной осью вращения	73
<i>Soderzhanie</i>	
Melnikova O.V., Torikov V.E., Repnikova V.I., Melnikov D.M.	
<i>Principles of Resource-Saving Technologies of Grain Crops Cultivation in the Conditions of the South-West of the Central Region of Russia</i>	3
Smolsky E.V., E.P. Chirkov, V.F. Shapovalov	
<i>Cost-Effectiveness of Fertilizer Systems in Growing Winter Wheat Under Conditions of Radioactive Contamination</i>	8
Mameev V.V., Nesterenko O.A., Dronov A.V., Torikov V.E., Petrova S.N	
<i>Effective Application of Mineral Fertilizers of the Company "PhosAgro-Region" in Corn Agroecosystems on Gray Forest Soils of the Bryansk Region</i>	14
Zaitseva O.A., Simonov V.Yu., D'yachenko V.V.	
<i>Economically Valuable Features and Properties of Modern Soy Varieties in the Conditions of the South-West of the Central Region</i>	21
Molyavko A.A., Zhevora C.V., Marukhlenko A.V., Borisova N.P., Torikov V.E.	
<i>Potato Virus Vector Monitoring</i>	27
Molyavko A.A., Zhevora C.V., Marukhlenko A.V., Borisova N.P., Torikov V.E.	
<i>Increase in Humus Content of Sod-Podzolic Sandy Loam Soil</i>	35
Chirkov E.P.	
<i>Scientific Basis of Economic Assessment and Improvement Efficiency of Grassland Forage Production in the Conditions of the Bryansk Region</i>	39
Ivanyuk V.P., Bobkova G.N., Krivopushkina E.A	
<i>Complex Therapy of Postpartum Endometritis in Cows</i>	49
Gamko L.N., Menyakina A.G., Podolnikov V.E., Mitsurina E.A.	
<i>Technology of Feed Mixtures Preparation and Feeding Them to Lactating Cows</i>	54
Minchenko V.N.	
<i>Age Morphology of Neurons of the Extraorgan Sympathetic Nervous Ganglia of Pig Lungs in Hypodynamia with Graduated Forced Motion</i>	60
Petrovets V.R., Kozlov S.I., Kuzyur V.M., Budko S.I.	
<i>Overview of Existing Designs of Sealing Organs of Ploughshares and Tillage-Sowing Units</i>	67
Blokhin V.N., Orekhova G. V., Sluchevsky A.M.	
<i>Development of the Design of the Working Body of a Rotary Tiller with a Vertical Rotation Axis</i>	73

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
№ 2 (90) 2022 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

Осипова Е.Н. - технический редактор
Osipova E.N. – technical editor

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

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

Подписано к печати 05.04. 2022 г.
Signed to printing – 05.04.2022

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 21.04.2022 г.
Release date 21.04.2022

«Свободная цена»
Free price

16+