



ПРОБЛЕМЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (EPFS 2023)

Материалы Международной научно-практической конференции
Горки, 19–21 января 2023 г.

В двух частях

Часть 1



Горки
БГСХА
2023

МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ

КОСТАНАЙСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. ДУЛАТОВА

**ПРОБЛЕМЫ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ
(EPFS 2023)**

Материалы Международной научно-практической конференции
Горки, 19–21 января 2023 г.

В двух частях

Часть 1

Горки
БГСХА
2023

УДК 338.439.02(045)

ББК 65.32я73

П78

Редакционная коллегия:

В. В. Великанов (гл. редактор), Ю. Л. Тибец (зам. гл. редактора),
А. Н. Иванистов (отв. секретарь)

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент М. О. Моисеева;
доктор экономических наук, доцент А. В. Колмыков

Проблемы продовольственной безопасности : материалы
П78 Международной научно-практической конференции : в 2 ч. Ч. 1 /
редкол.: В. В. Великанов (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА,
2023. – 282 с.

ISBN 987-985-882-377-1.

Представлены материалы Международной научно-практической конференции ведущих ученых из России, Беларуси, Казахстана, Киргизии, Узбекистана, Армении, Таджикистана, Азербайджана, Китайской Народной Республики, Сейшельских Островов.

УДК 338.439.02(045)

ББК 65.32я73

ISBN 987-985-882-377-1 (ч. 1)
ISBN 978-985-882-376-4

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2023



М. Ф. Трифонова

Президент МОО «Международная академия аграрного образования»

Приветствие участникам Международной научно-практической конференции «Проблемы продовольственной безопасности (EPFS 2023)»

Уважаемые коллеги!

Приветствую Вас от имени Президиума Международной академии аграрного образования и выражаю слова благодарности руководству Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Белорусской государственной сельскохозяйственной академии за предоставленную возможность провести Международную научно-практическую конференцию «Проблемы продовольственной безопасности (EPFS 2023)» с многочисленным участием научно-педагогических работников, производителей, молодежи стран СНГ, ЕАЭС, ШОС, БРИКС на территории государства с древней историей, богатой культурой, природой.

Международная академия аграрного образования, объединяющая научно-педагогических работников 30 стран, регулярно проводит международные конференции, круглые столы, форумы, что позволяет

расширить векторы сотрудничества, развивать инфраструктурные связи для инновационной и научной работы в целях изучения и выработки решений проблем продовольственной, экологической безопасности, подготовки кадров, отвечающих запросам производства.

Наша общая задача, независимо от того, в какой стране работает ученый, готовить специалистов, которые обеспечат продовольственную безопасность, заслужить благодарность людей планеты на поколение вперед.

Нам необходимо добиваться повышения культуры организации научного и учебно-воспитательного процессов, повышения культуры управления вузами, научными организациями. Нет необходимости доказывать, что высшая школа, в ответе за воспитание молодежи, формирование ее мировоззрения, профессиональных навыков. Да и научно-исследовательские институты сегодня не могут оставаться в стороне от этого процесса. Молодое поколение – это будущее любого государства. Наша первостепенная задача – сохранить и развивать научные школы, которые всегда зарождались и развивались в высших учебных заведениях.

Проблема продовольственной безопасности, которой посвящена наша конференция, является приоритетной на глобальном уровне. И в основе ее лежат серьезные исследования, аналитические, прогностические работы. Такой фундаментальный подход востребован в любом государстве и существенно различается в отдельных странах в зависимости от социально-экономических, национальных и других условий, что представляет интерес для обмена информацией.

Важное значение имеет обмен опытом по наиболее важным научно-инновационным достижениям, на которые в первую очередь сориентирована тематика конференции. Это определяющие факторы обеспечения продовольствием: интенсификация и экологизация сельского хозяйства, его технологическая модернизация, освоение нанобиотехнологий, оптимизация использования земельных ресурсов, гармонизация земледелия и животноводства, развитие мелиорации в адаптивно-ландшафтных системах земледелия, использование современных информационные системы.

Особое внимание хотелось бы обратить на задачи совершенствования аграрной экономики на основе компромиссов государственного управления и отношений рынка, развития стратегического и индикативного планирования.

Модернизация аграрной экономики напрямую связана с задачами оптимизации сельскохозяйственного природопользования, в особенности землепользования, развитием земельного законодательства, созданием нового землеустройства.

Новыми вызовами интенсификации и экологизации сельского хозяйства являются адаптация к климатическим рискам и смягчение факторов влияющих на потепление климата, вопросы развития мелиорации в системах адаптивно-ландшафтного земледелия и новых технологий в животноводстве и ветеринарии, а также перспективы развития перерабатывающей промышленности, вносящей свой вклад в решение проблем продовольственной безопасности.

Указанные проблемы в настоящее время невозможно решить без цифровой трансформации сельскохозяйственного производства. Для этого необходима радикальная перестройка существующих бизнес-процессов в сельском хозяйстве. И эти вопросы также нашли свое отражение в содержании научных докладов нашей конференции. Все должны понимать, что цифровые и инновации иного рода способствуют достижению необходимого уровня продовольственной безопасности. Этот факт доказан исследованиями многих отечественных и зарубежных ученых. Каким сегодня должен быть организационно-экономический механизм внедрения инноваций, надеюсь, предложат участники соответствующих секций конференции.

В заявленных докладах конференции сложился обширный материал по этим и многим другим вопросам, так или иначе связанным с проблемой продовольственной безопасности. Уверена, что участники конференции предложат научно обоснованные рекомендации, а дискуссии послужат объединению академических сообществ стран для решения первоочередных программ, способствующих дальнейшему росту сельскохозяйственного производства.

Надеюсь, что особое внимание будет уделено задачам формирования образовательных и учебно-производственных программ, развития учебной базы, цифровизации аграрного образования.

Уверена, что актуальная проблематика и высокий представительский уровень обеспечат данной конференции широкий международный резонанс и станут залогом продолжения научно-экспертной дискуссии в будущем, а конференции, форумы станут традиционными и будут способствовать повышению эффективности научных исследований в интересах наших государств.

Желаю участникам конференции успехов в научных дискуссиях и результатов в выработке решений по итогам конференции.

Секция 1. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 657(075)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ WEB-ПОРТАЛА

Л. И. НУРМАГАМБЕТОВА, канд. экон. наук, ассоциированный профессор
А. Е. БАЙКЕНОВА, ст. преподаватель
А. А. АРТЫКБАЕВА, магистр менеджмента, ст. преподаватель
Т. Д. ЖУРМАГАНБЕТОВА, магистр экон. наук, ст. преподаватель
Р. А. АБИЛКАИРОВА, ст. преподаватель
Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова,
г. Костанай, Республика Казахстан

Сегодня система государственных закупок Казахстана предоставляет единую точку доступа к электронным услугам в сфере государственных закупок и позволяет осуществлять участие в закупках в роли заказчика, организатора и потенциального поставщика. На сегодняшний день Автоматизированная Интегрированная Информационная Система «Электронные государственные закупки» (АИИС ЭГЗ) выполняет свои системные, автоматизированные процедуры государственных закупок следующими способами: запрос ценовых предложений, открытый конкурс, аукцион.

Все виды осуществления государственных закупок выполняются в электронном виде с 1 января 2010 года.

Система государственных закупок рассматривает такое понятие как: участник веб-портала – им могут быть как заказчики, так и потенциальные поставщики, прошедшие регистрацию на веб-портале государственных закупок. Заказчики – это организация, государственные учреждения которая выполняет закуп товаров, работ и услуг в целях удовлетворения общественных потребностей. Потенциальный поставщик, физическое лицо, осуществляющее предпринимательскую деятельность: индивидуальные предприниматели (ИП), акционерные общества (АО), товарищества с ограниченной ответственностью (ТОО) удовлетворяющие государственные нужды, занимающиеся поставкой товаров, выполнением работ и оказанием услуг.

Годовой план государственных закупок разрабатывается заказчиком на основании соответствующего бюджета. В годовом плане содержится следующая информация: номенклатура товаров, работ, услуг

согласно справочнику, суммы без учета налога на добавленную стоимость. Способ и сроки осуществления, место поставки товаров, выполнения работ, оказания услуг согласно справочника, суммы без учета налога на добавленную стоимость, способ и сроки осуществления, место поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг, Административно бюджетная программа (АБП), код бюджетной классификации (КБК), программу, и специфику приобретаемого товара, работы, услуги (ТРУ). Также при разработке проектно-сметной документации, заказчик в пункте плана указывает предварительную оплату (аванс) в размере 30 %, от общей выделенной суммы без учета налога на добавленную стоимость. При планировании закупок товаров, работ, услуг можно указать дополнительные, краткие характеристики в пункте плана.

Договор о государственных закупках – гражданско-правовой договор, заключенный посредством веб-портала между заказчиком и поставщиком, удостоверенный электронными цифровыми подписями, где прописываются все условия для поставщика, предоставляющего товар, работы и услуги. К данному виду договора «из одного источника путем прямого заключения» прикрепляется техническая спецификация, содержащая информацию о количественной и качественной характеристик их товара, размер, цвет, единица измерения товара, объем выполняемой работы, объект оказания услуг. В технической спецификации требуются стандарты и сертификаты о происхождении товара (ГОСТ, СТ-KZ).

Казначейское сопровождение – контроль за целевым использованием средств, выделенных на реализацию бюджетных, инвестиционных проектов, связанных со строительством, обеспечением полноты уплаты налогов всеми участниками проекта, генеральным подрядчиком и субподрядчиком на всех этапах проведения платежей через счета в органах казначейства по объектам строительства.

Электронная цифровая подпись (ЭЦП) – набор электронных цифровых символов, созданный средствами электронной цифровой подписи и подтверждающий достоверность электронного документа, его принадлежность и неизменность содержания. Электронная цифровая подпись установлена для физических и юридических лиц. Для участия в государственных закупках используется ЭЦП для юридических лиц. Электронный ключ используется во всех совершенных действиях на странице портала государственных закупок. Например: для входа, подписания акта, договора, для расторжения договора, опубликования запросов ценовых предложений или при объявлении конкурса.

Электронный магазин товаров – Omarket.kz. Электронный каталог товаров предназначен для способа из одного источника до 100 мини-

мальный расчетный показатель (МРП). В нем содержится вся информация о закупаемых товарах. Электронный каталог товаров интегрировали с 2020 года. Для этого новшества также требуется регистрация в нем как заказчиком, так и поставщиком. Поставщики предоставляют выбор о поставке товара или самовывоз.

Конкурсная комиссия – коллегиальный орган, создаваемый секретарем государственных закупок для выполнения процедуры проведения государственных закупок способом конкурса (аукциона), предусмотренным законом. Конкурсная комиссия (аукционная комиссия) должна состоять из нечетного количества, но не менее трех человек.

Конкурсная документация (аукционная документация) – документация, предоставляемая потенциальному поставщику для подготовки заявки на участие в конкурсе (аукционе), в которой содержатся требования к заявке на участие в конкурсе (аукционе), условия и порядок осуществления государственных закупок посредством конкурса (аукциона).

Техническая поддержка – поскольку система разработана людьми, и работает с помощью интернета и зависит от установленных для него программ, она имеет технические сбои. Техническая поддержка оказывает помощь участникам портала по техническим вопросам, но не консультирует по вопросам законодательства.

Доля местного содержания – это процент товаропроизводителя от общей стоимости на выпускаемые товары местного происхождения, указывается в актах. Процент товаропроизводителя означает качество товара. Предоставляется в виде сертификата СТ-KZ. Если же поставщик является посредником по поставке товаров, в таком случае он сам должен запросить сертификат у товаропроизводителя для предоставления заказчику.

Говоря о проблемах электронных государственных закупок в сфере финансовой информатизации в Казахстане в условиях активной интеграции и функционировании международных экономических соглашений, следует выделить недостаток квалифицированных кадров в сфере государственных закупок.

В рекомендации уместно сказать о системном проведении обучающих семинаров по обучению специалистов организаций в части проведения государственных, а также о введении отдельной траектории по подготовке профессионалов в сфере государственных закупок.

Актуальной проблемой остается низкое качество товаров, приобретаемых заказчиками при проведении государственных закупок способом запроса ценовых предложений, поскольку основным критерием определения победителя из числа потенциальных поставщиков является наименьшая цена.

Кроме того, имеются проблемы: недобросовестность и низкая ответственность поставщиков. Так, к примеру, заказчику для того, чтобы обезопасить себя от поставки некачественного товара, услуги, работ, необходимо все детально прописывать в проекте договора государственных закупок и технической спецификации к нему, что требует больше времени и трудовых затрат.

Также существует риск неподписания поставщиком договора государственных закупок по тем или иным причинам, известным только поставщику, что срывает сроки поставки товаров, оказания услуг и выполнения работ.

Особое значение приобрело внедрение такого способа государственных закупок, как электронные аукционы с 2013 года.

Борьба с коррупцией была одной из главных целей принятия Закона Республики Казахстан «О государственных закупках». Принятый Закон Республики Казахстан «О государственных закупках» от 4 декабря 2015 года № 434-V основывается на Конституции РК и состоит из норм Гражданского кодекса РК.

Таблица 1. Содержание закона о государственных закупках

Первая глава	в общих положениях дается объяснение о сфере применения настоящего Закона, разъясняются используемые основные понятия в настоящем законе. В этой главе предусмотрены принципы осуществления, процесс, ограничения, связанные с участием, квалификационные понятия, предоставления достоверной информации, формируемые реестры
Вторая глава	о государственном регулировании и осуществлении государственных закупок, компетенции уполномоченного органа, полномочиях уполномоченного органа
Третья глава	о контроле и мониторинге государственных закупок, а точнее контроль за соблюдением законодательства РК о государственных закупках
Четвертая, Пятая, Шестая и Седьмая глава	подробно расписано их осуществление способом конкурса, аукциона, запроса ценовых предложений, а также через товарные биржи и конкурса с предварительным квалификационным отбором. Конкурсные документации, предварительное обсуждение. подача заявки на участие в конкурсе, Обеспечение заявки на участие в конкурсе. Разъясняются антидемпинговые меры при осуществлении государственных закупок, рассмотрение заявок на участие в конкурсе, протокол об итогах государственных закупок, признаки и последствия признания государственных закупок несостоявшимся
Восьмая глава	о договорах государственных закупок, заключение и или же уклонение от заключения договора, вступление в силу договора. Внесение изменений в проект договора либо в уже действующий договор, вступления в силу договора
Девятая глава	предусматривает обжалование, действий или бездействий решений заказчика государственных закупок
Десятая глава	о специальном заключительном положении где предусматривается ответственность за нарушение законодательства РК о государственных закупках. Об особых порядках, применяемых в чрезвычайных ситуациях, участии в закупках поставщиков с ограниченными возможностями. (организация общества инвалидов)

С 2016 года Законом Республики Казахстан «О государственном аудите и финансовом контроле» введен новый вид деятельности уполномоченного органа внутреннего государственного аудита (Комитета финансового контроля и его территориальных подразделений, далее – уполномоченный орган) – камеральный контроль.

Камеральный контроль выполняет уполномоченный орган путем сопоставления информации, полученной из различных источников (единый интернет-портал государственных закупок, базы данных казначейства, госимущества, юстиции, средств массовой информации и др.) о деятельности органов государственного аудита.

Объектами контроля являются заказчики, организаторы государственных закупок, конкурсная комиссия, поставщики, привлеченные субподрядчики, лица участвующие в государственных закупках через товарные биржи.

Основной целью камерального контроля–аудитора является своевременное пресечение нарушений бюджетного и иного законодательства на начальном этапе их совершения путем самоустранения нарушений, выявленных по результатам камерального контроля, путем получения предупреждающего уведомления; появится возможность освобождения от штрафов, предусмотренных в случае несвоевременного устранения нарушений. Камеральный контроль позволит значительно снизить административную нагрузку, а также минимизировать контакт сотрудников уполномоченного органа с представителями объектов.

Главными задачами камерального контроля являются: контроль за соблюдением законодательства, правильность сведений государственных закупок, сведений, полученных из различных источников (веб-портал гос. закупок, органов казначейства).

Риск, (профиль камерального контроля), совокупность условий отбора данных, определяемых путем анализа информации о выполненных работах организации государственного аудита и создаваемых с целью обнаружения определенных нарушений.

Риск – это и есть угроза. Объясняется невыполнением обязанностей должным образом путем нарушения законодательства, неблагоприятным событием в работе или действия на объект и субъект государственного аудита. Риск может иметь следующий результат: крушение финансовых операций, нецеленаправленная растрата бюджетных средств и причинение экономического вреда государству, а также возможно отсутствие желания справляться со своей задачей

или вовсе невыполнения в полном объеме целевых показателей, предусмотренных программными документами и стратегическими планами государственных органов.

Система управления рисками (административная система) обеспечивает формирование перечня объектов государственного аудита на соответствующий год, проводит государственный аудит, другие виды деятельности органов финансового контроля, основанные на принципах избирательности, оптимального распределения ресурсов по наиболее приоритетным направлениям аудита, включая комплексный анализ всей совокупности существующих рисков, их выявление и оценку, разработку и утверждение граней реагирования, наблюдение производительности итогов установленных сегментов.

Камеральными мерами реагирования на контроль являются:

- уведомление об устранении нарушений, выявленных по результатам камерального контроля (далее – уведомление);
- приостановление расходных операций по кодам и счетам объектов, открытых в центральном уполномоченном органе по исполнению бюджета, а также по банковским счетам;
- возбуждение административного производства, в том числе за несвоевременное исполнение уведомления.

Уполномоченный орган, в случае выявления нарушения по результатам камерального контроля, формирует и направляет уведомление объекту. Срок исполнения уведомления составляет 10 рабочих дней с даты доставки уведомления. Уведомление считается исполненным в случае:

- а) устранения нарушений, указанных в уведомлении, с обязательным представлением на бумажном или электронном носителе информации об устранении нарушений в соответствии с правилами проведения камерального контроля;
- б) несогласия с нарушениями – возражения направляются в центральный аппарат в течение 5 рабочих дней.

В случае неисполнения уведомления в установленный срок:

- возбуждается административное производство, в том числе за несвоевременное исполнение уведомления;
- расходные операции по кодам и счетам объектов, открытых в центральном уполномоченном органе по исполнению бюджета, а также по счетам в банках, приостанавливаются; порядок проведения камерального контроля регулируется Законом Республики Казахстан «О государственном аудите и финансовом контроле», а также правилами проведения камерального контроля.

Таблица 2. Перечень профилей рисков камерального контроля

№ п/п	Название угрозы камерального контроля	Требования подбора данных видов угрозы камерального контроля	Нарушения профиля риска камерального контроля
1	2	3	4
1	<p>В публикации объявлений запрашивание квалификационных требований, который не предусмотрены Законом РК. Также если заказчик ставит какие либо условия противоречащие закону</p>	<p>Запрашивание заказчиком либо организатором в конкурсном документе квалификационных требований и восстановление определенных условий является несоблюдением Закона считается нарушением 9 и 12 статей Закона Республики Казахстан от 4 декабря 2015 года О государственных закупках (далее – Закон), а также принципов осуществления государственных закупок</p>	<p>В случае, когда заказчик либо организатор указывает при публикации конкурсных документации знаки обслуживания, фирменные наименования, патенты, полезные модели, промышленные образцы, наименование места происхождения товара и наименование производителя, а также иные характеристики, определяющие принадлежность приобретаемого товара, работы, услуги отдельному потенциальному поставщику, – нарушение принципов осуществления государственных закупок</p>
2	<p>По основанию статьи 51 настоящего закона реализация государственных закупок других видов товаров, работ, услуг среди поставщиков</p>	<p>1. Государственные закупки, предметом которых являются отдельные виды товаров, работ, услуг. 2. Государственные закупки осуществляются среди иных потенциальных поставщиков с нарушением норм статьи 51 Закона</p>	<p>Проведение Заказчиком государственных закупок отдельных видов товаров, работ, услуг среди иных потенциальных поставщиков, а также с другими нарушениями требований статьи 51 Закона</p>

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
3	В случае неделения пунктов плана при проведении государственных закупок способом конкурса	1. Опубликованные государственные закупки товаров, работ, услуг, реализованные открытым конкурсом. 2. Неразделение при осуществлении государственных закупок товаров, работ и услуг на лоты в случаях, предусмотренных статьей 20 Закона	Неразделение организатором, заказчиком государственных закупок товаров, работ, услуг способом конкурса на лоты в нарушение статьи 20 Закона
4	Принятие решения с нарушениями прав и законных интересов потенциального поставщика	Государственные закупки товаров, работ, услуг, посредством конкурса оформленный об итогах протокол. Следующее решение конкурсной комиссии поставщика (поставщика), соответствующей либо несоответствующей квалификационным требованиям и требованиям конкурсной документации. по итогам протокола	По решению конкурсной комиссией отклонение заявок поставщиков если это нарушение связано со статьей 10, 27 еще 33 Закона либо пунктов 150, 344 Правил. Реализация государственных закупок, утвержденных приказом Министра финансов Республики Казахстан от 11 декабря 2015 года № 648 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов
5	Неприменение или неправомерное применение условных скидок	1. Государственные закупки товаров, работ, услуг посредством конкурса, по которым оформлен протокол об итогах, при этом они признаны состоявшимися	Нарушение Закона госзакупок по статье 21 и несоблюдение правил осуществления госзакупок пункта 153 и пункта 166
6	Необоснование конкретных причин в предварительном допуске протокола, отклонения в конкурсе заявки.	1. Государственные закупки товаров, работ, услуг, проведенные способом конкурса (аукциона), где уже имеется итог о предварительном допуске. 2. Созданный и объявленный протокол предварительного допуска не содержит:	Документ о предварительном допуске не должен содержать в себе: (аукционной документации); 2) перечень документов, которые необходимо представить и

1	2	3	4
		1) перечень потенциальных поставщиков, не соответствующих квалификационным требованиям и требованиям конкурсной документации (аукционной документации), 2) перечень документов, которые необходимо представить и привести в соответствие с квалификационными требованиями и требованиями конкурсной документации (аукционной документации) потенциальному поставщику посредством веб-портала	привести в соответствие с квалификационными требованиями и требованиями конкурсной/ аукционный документации потенциальному поставщику посредством веб-портала
7	Период поставки товаров, выполнения работ, оказания услуг не должен быть меньше пятнадцати дней, не меньше месяца товаропроизводителем	1. по основанию Закона о государственных закупках РК пункта 1, 13 статьи выполненные методом. 2. Наименьший период поставки товаров, выполнения работ, оказания услуг определен менее пятнадцати календарных дней	Нарушением служит 43 статья, 23 пункт Закона РК о государственных закупках
8	Централизованные государственные закупки, организация и проведение по которым должны осуществляться единым организатором государственных закупок	Государственные закупки товаров, работ, услуг, входящих в перечень товаров, работ, услуг, по которым государственные закупки осуществляются едиными организаторами государственных закупок, выбранные камеральным контролем на основании статьи 8 действующего закона.	Государственные закупки товаров, работ, услуг, входящих в перечень товаров, работ, услуг, по которым государственные закупки осуществляются едиными организаторами государственных закупок, выбранные камеральным контролем на основании статьи 8 действующего закона

1. Государственные закупки осуществляются одним из следующих способов:

1) конкурса (открытого конкурса, конкурса с использованием двух-этапных процедур, конкурса с предварительным квалификационным

отбором, конкурса с использованием рамочных соглашений, конкурса с использованием рейтингово-балльной системы, конкурса с использованием расчета стоимости жизненного цикла приобретаемых товаров, работ, услуг);

- 2) на аукционах;
- 3) запроса ценовых предложений;
- 4) из одного источника;
- 5) через товарные биржи;
- 6) через электронный магазин.

1. Конкурсная документация разрабатывается организатором государственных закупок на казахском и русском языках на основании электронной формы конкурсной документации, определенной правилами осуществления государственных закупок, с учетом требований законодательства Республики Казахстан о государственных секретах.

Обязательным условием утверждения конкурсной документации является предварительное обсуждение проекта конкурсной документации потенциальными поставщиками.

Организатор государственных закупок вправе разместить на веб-портале государственных закупок предварительное объявление об осуществлении государственных закупок посредством конкурса.

Организатор государственных закупок не позднее трех рабочих дней со дня утверждения проекта конкурсной документации обязан разместить на веб-портале государственных закупок текст объявления об осуществлении государственных закупок посредством конкурса.

Заявка на участие в конкурсе является формой выражения согласия потенциального поставщика с требованиями и условиями, установленными конкурсной документацией, а также согласия потенциального поставщика на получение сведений о нем, подтверждающих соответствии квалификационным требованиям.

Обеспечение заявки на участие в конкурсе вносится потенциальным поставщиком в качестве гарантии того, что он в случае определения его победителем конкурса заключит договор о государственных закупках и внесет обеспечение исполнения договора о государственных закупках.

Рассмотрение заявок на участие в конкурсе осуществляется конкурсной комиссией в целях определения потенциальных поставщиков, которые соответствуют квалификационным требованиям и требованиям конкурсной документации.

Протокол об итогах государственных закупок способом конкурса автоматически формируется и размещается веб-порталом государственных закупок с одновременным уведомлением по электронной почте всех членов конкурсной комиссии и всех потенциальных поставщиков, подавших заявки на участие в конкурсе.

2. Государственные закупки способом аукциона осуществляются в режиме реального времени на веб-портале государственных закупок, проведение которых обеспечивается единым оператором в сфере государственных закупок.

Аукцион проводится на один лот, при этом предметом аукциона является товар.

При осуществлении государственных закупок способом аукциона организатор государственных закупок обязан в аукционной документации разделить товары на лоты по их однородным видам и месту их поставки, за исключением приобретения товаров по перечню, утвержденному уполномоченным органом.

В случае наличия не менее пяти мест поставок товаров допускается указание в лоте нескольких мест поставок товаров.

Государственные закупки способом аукциона осуществляются в следующей последовательности:

- на первом этапе проводится аукцион;
- на втором этапе аукционной комиссией рассматриваются заявки на участие в аукционе на предмет их соответствия квалификационным требованиям и требованиям аукционной документации.

3. Государственные закупки способом запроса ценовых предложений проводятся на однородные товары, работы, услуги, если годовые объемы таких однородных товаров, работ, услуг в стоимостном выражении не превышают восьмидесятикратный размер месячного расчетного показателя, установленного на соответствующий финансовый год законом о республиканском бюджете.

При осуществлении государственных закупок способом запроса ценовых предложений организатор государственных закупок обязан разделить товары, работы, услуги на лоты по их однородным видам и месту их поставки (выполнения, оказания), за исключением приобретения товаров, работ, услуг по перечню, утвержденному уполномоченным органом.

В случае наличия не менее пяти мест поставок товаров, работ, услуг допускается указание в лоте нескольких мест поставок товаров, работ, услуг.

Не допускается в целях применения способа запроса ценовых предложений дробление годового объема государственных закупок однородных товаров, работ, услуг в течение финансового года на части.

Государственные закупки через электронный магазин проводятся на однородные товары, общая стоимость которых не превышает четырехтысячекратный размер месячного расчетного показателя, установ-

ленного на соответствующий финансовый год законом о республиканском бюджете.

Порядок осуществления государственных закупок через электронный магазин определяется правилами осуществления государственных закупок.

4. Государственные закупки способом из одного источника путем прямого заключения договора о государственных закупках осуществляются в случаях:

- приобретения услуг, относящихся к сферам естественных монополий, а также энергоснабжения или купли-продажи электрической энергии;

- приобретения товаров, услуг, являющихся объектами интеллектуальной собственности, у лица, обладающего исключительными правами в отношении приобретаемых товаров, услуг, а также работ по корректировке предпроектной или проектно-сметной документации у лица, разработавшего данную предпроектную или проектно-сметную документацию;

- приобретения товаров, работ, услуг, необходимых для локализации и (или) ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, для локализации и (или) ликвидации впервые или вновь выявленных на территории Республики Казахстан особо опасных, экзотических болезней животных, карантинных объектов, чужеродных видов, для проведения мероприятий в карантинных зонах и неблагополучных пунктах по особо опасным болезням животных, в очагах распространения карантинных объектов, экстренных фитосанитарных мероприятий, для ликвидации технологических нарушений на электроэнергетических объектах, коммуникационных системах жизнеобеспечения, объектах железнодорожного, воздушного, автомобильного, водного транспорта, очистных сооружениях, нефтепроводов, газопроводах, и необходимости срочного медицинского вмешательства, а также при возникновении поломок, выхода из строя коммуникаций, механизмов, агрегатов, запасных частей и материалов в пути следования, требующих незамедлительного восстановления;

- приобретения товаров, работ, услуг за счет денег, выделенных из резерва Правительства Республики Казахстан, в случаях возникновения ситуаций, угрожающих политической, экономической и социальной стабильности, жизни и здоровью людей.

5. Государственные закупки товаров через товарные биржи осуществляются в соответствии с законодательством Республики Казахстан о товарных биржах по перечню биржевых товаров в режиме двойного встречного аукциона.

В случае, если годовые объемы государственных закупок товаров, включенных в перечень биржевых товаров, не превышают минимальный размер партии, предусмотренный в перечне биржевых товаров, заказчик вправе выбрать иной способ осуществления государственных закупок товаров.

Выявлены основные проблемы осуществления государственных закупок в Республике Казахстан:

- противоречия в понятии сроков размещения уведомления в планах-графиках;

- нерешенные вопросы, связанные с применением планов закупок при принятии плана закупок, закон о годовом бюджете (для государственных заказчиков);

- двойное обоснование начальной максимальной цены контракта (сначала на стадии планирования, затем на завершающей стадии, раньше начало покупки);

- исключение информации о государственных контрактах;

- по результатам несостоявшихся процедур в отчете об объеме закупок у субъектов малого предпринимательства;

- нерешенный вопрос об обосновании выбора метода определения наименования поставщика;

- отсутствие четкой корреляции между техническим регламентом и ГОСТом;

- нерешенность основных вопросов в системе закупок медицинских услуг;

- субъективность оценки конкурсных заявок;

- отсутствие четкой регламентации содержания заявок, порядка заключения договоров подряда, сроков и терминологии в запросе предложений;

- нерешенные вопросы уплаты штрафов и неустоек;

- дублирование инспекционных полномочий со стороны контролирующих органов государственными органами.

Наличие проблем технического характера в работе системы электронных государственных закупок в Казахстане. К примеру, сложность поиска на Web-портале государственных закупок пользователями опубликованного объявления государственных закупок и проблемы при работе с порталом, которые парализуют работу, как частного сектора, так и государственных органов. Причиной является перегрузка базы данных из-за большого количества одновременно работающих пользователей.

Одним из наиболее обсуждаемых проблем считается создание электронного каталога Omarket.kz. Это можно объяснить тем, что он недоработан полностью, так как должен на техническую помощь реагировать моментально. Многие товары не найти в каталоге, приходится создавать заявку на отсутствие товара. Указав ссылку нужного товара, заказчикам нужно довести до их сведения об отсутствии определенного товара. Если предложенная цена или общая итоговая сумма поставщика превышает плановый, то нет никакой возможности приобретения товара именно у этого поставщика. В сумму будет входить доставка. Если отсутствует доставка, то это еще одна маленькая проблема, потому что нужно будет создать еще заявку на отсутствие доставки в определеннный пункт. Каждая оформленная заявка обрабатывается в течение трех рабочих дней, затем один день на портале госзакупок и только после можно отправить договор из одного источника. Заказчики, как раньше, не могут закупить товары способом из одного источника путем прямого заключения с определенным поставщиком.

Если поставщик отказывается от поставки товара, то создается заявка на отсутствие товара. Заявка на отсутствие товара обрабатывается в течение трех рабочих дней. Если система подтверждает отсутствие товара, то появится доступ заключить договор с определенным поставщиком, предоставившим ценовое предложение.

Система государственных закупок должна стать эффективным инструментом экономического регулирования, экономической стабилизации и концентрации материальных, трудовых ресурсов, научного и промышленного потенциалов для достижения стратегических целей социально-экономического развития страны.

Система государственных закупок в Республике Казахстан продолжает совершенствоваться. Принимаются новые законодательные акты, более подробно описаны аспекты, регулирующие деятельность компаний и участников закупочных процедур. Эти процедуры включают в себя электронный аукцион, открытый конкурс, проведение запроса ценовых предложений.

Практика государственного заказа подтвердила, что в условиях отсутствия поставщиков сейчас появилось больше инструментов аудита и контроля поставок, что значительно сократило срок использования, и поиск необходимых ресурсов. Государственный заказ – это глобальная практика обеспечения деятельности государства, органов государственной власти.

Закон «О государственных закупках» от 4 декабря 2015 года существенно укрепил систему контроля, аудита и мониторинга в сфере закупок, используя реализуемые в ней принципы.

Камеральный контроль осуществляет полномочия по проверке результатов деятельности контрольных органов субъектов Республики Казахстан, созданию системы оценки эффективности контроля в сфере закупок, а также созданию межведомственного совещательного органа в целях:

- разработки единых принципов и методик осуществления контроля в сфере закупок;

- определение обязательств заказчика в отдельных случаях осуществлять приемку результатов исполнения договора (этап исполнения специально создаваемыми приемочными комиссиями с привлечением внешних экспертов, общественными организациями);

- повышение информативности отчетов заказчика о результатах исполнения договора путем установления обязанности прикреплять заказчика к отчету об исполнении договора;

- предоставление лицам, чьи права и законные интересы непосредственно затронуты в результате рассмотрения жалобы, направлять возражения в орган контроля в сфере закупок через Единую информационную систему.

Для решения проблем технического характера в качестве рекомендации можно сказать о совершенствовании и ускорении работы поисковой системы с возможностью сортировки по заданным критериям, а также расширении поисковой системы. Исходя из систематизации недостатков в сфере электронных государственных закупок в Казахстане, следует сделать вывод, что для дальнейшего совершенствования организации процедуры государственных закупок в Казахстане требуются определенные изменения и мероприятия на законодательном уровне, техническое оснащение, повышение квалификации кадров, усиление контроля со стороны финансовой системы за эффективностью данного механизма.

Требования к отдельным видам товаров, работ и услуг (включая предельные цены товаров, работ и услуг) и (или) нормативные затраты на обеспечение функций заказчика должны разрабатываться и утверждаться государственными органами, органами государственного управления внебюджетными фондами в соответствии с утвержденными Правительством Республики Казахстан, высшими исполнительными органами государственной

власти субъектов Республики Казахстан. Местными администрациями требованиями к порядку разработки и принятия правовых актов о нормировании в сфере закупок определяется содержание этих актов и обеспечение их соответствия законодательству Республики Казахстан. Внедрено уведомление об использовании электронного ключа. Раньше если портал позволял от одного ЭЦП вход на двоих или еще больше количество бухгалтеров, то сейчас если первый госзакупщик уже вошел на портал государственных закупок от имени руководителя для выполнения работы, то второй госзакупщик обязан войти от имени другого или же от своего имени.

Для данного времени закупки на портале совершенны, по сравнению с бумажными носителями.

Закон «О государственном аудите и финансовом контроле», лучшее решение для совершающих операции бухгалтеров, допустивших ошибку на портале государственных закупок, чтобы на основании уведомления уполномоченного органа, камерального контроля, иметь возможность исправить свои совершенные ошибки и в дальнейшем недопущения аналогичных ошибок в сфере своей деятельности. Создание и развитие внутреннего аудита соответствует повышению эффективности процессов управления рисками, контроля и корпоративного управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Казахстан от 4 декабря 2015 года № 434-V «О государственных закупках» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.01.2023 г.)
2. Налоговый кодекс РК от 10.12.2008г. (с дополнениями и изменениями от 01.01.2013г.).
3. Закон РК «О государственных закупках» от 21.07.2007г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.07.2013 г.)
4. Назарбаев, Н.А. «Послание народу Казахстана – Казахстан – 2050» от 14.12.2012 г.
5. Основы бухгалтерского учета : учебник / К.Т. Тайгашина.- Алматы: Экономика, 2017. – 202 с.
6. Основы аудита : Учебник / Д.О. Абленов.- 2-е изд. перераб. и доп.-Астана: Фолиант, 2015.- 520 с.
7. Основы аудита : Учебник / Д.О. Абленов. - 2-е изд. перераб. и доп.- Астана: Фолиант, 2015.- 520 с. Анализ финансового положения организации: учебное пособие / Р.Е. Джаншанло.- Алматы: ЛЕМ, 2015.- 76 с.

К ВОПРОСАМ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

С. В. ШУТОВА, магистр, ст. преподаватель

Л. И. ШАЛДАЕВА, ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Продовольственная безопасность – важнейшая составляющая национальной безопасности и необходимое условие реализации стратегического национального приоритета – обеспечение высоких жизненных стандартов населения и условий для гармоничного развития личности.

В настоящее время Беларусь выходит на новый уровень решения задач продовольственной безопасности. Требуется обеспечить высокое качество питания для населения, востребованность белорусской продукции на внешних рынках, интеграцию в мировой продовольственный рынок. Основой действующей системы обеспечения продовольственной безопасности до настоящего времени является Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15.12.2017 № 962 [2].

Под продовольственной безопасностью – принято понимать состояние экономики, при котором независимо от влияния конъюнктуры мировых рынков и других внешних факторов жителям на всей территории гарантируется доступность к продовольствию в количестве, необходимом для активной, здоровой жизни, а также создаются социально-экономические условия для поддержания потребления основных продуктов питания на рациональном уровне.

В соответствии с действующей нормативно-правовой базой продовольственная безопасность считается достигнутой при наличии для всех людей постоянной физической, социальной и экономической доступности достаточного количества безопасной и питательной пищи, позволяющей удовлетворять их пищевые потребности и вкусовые предпочтения для ведения активного и здорового образа жизни.

В настоящее время населением Беларуси в количественном отношении достигнуты нормы потребления практически по всем продуктам питания, однако рацион остается несбалансированным по качеству. Необходим переход на новый уровень развития к безопасному качественному питанию всех социальных групп.

Специалисты по исследуемой проблеме выделяют следующие основные принципы обеспечения безопасного питания населения: доступность качественных и безопасных продовольственного сырья и пищевых продуктов, достаточность питания для всех слоев населения; информирование населения по вопросам безопасного питания; научная обоснованность и практическая направленность мер в области безопасного питания.

Республика Беларусь достигла значительных успехов в решении многих проблем обеспечения безопасности пищевых продуктов, чему способствовало формирование законодательной базы, создание условий для производства безопасных продовольственного сырья и пищевых продуктов, широкий перечень контролируемых показателей безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, гармонизация их с европейскими требованиями, формирование современной лабораторно-методической базы для обеспечения контроля безопасности пищевых продуктов.

Продовольственная независимость государства оценивается по десяти группам продуктов (зерно, молоко, мясо, сахар, масло растительное, картофель, овощи, фрукты и ягоды, яйца, рыба) и следующим уровням:

- оптимистический – достаточный для обеспечения потребности внутреннего рынка за счет собственного производства на 80–85 %, импорта – 15–20 %;

- недостаточный – уровень производства, который обеспечивает потребность внутреннего рынка более чем на 60 %, но менее чем на 80 %;

- критический – уровень производства, ниже которого наступает ослабление экономической безопасности.

Обеспечение национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь сопряжено с влиянием внешних и внутренних факторов и угроз.

Внешние угрозы являются следствием состояния макроэкономики и открытости национальной экономики, включая в том числе:

- неблагоприятное изменение конъюнктуры мирового рынка (повышение цен или снижение объемов предложения);

- импорт продовольствия, не соответствующий требованиям высокого качества и здорового питания.

Своевременное выявление, оценка, прогнозирование и упреждение внутренних и внешних угроз продовольственной безопасности, минимизация их негативного влияния являются одной из основных задач обеспечения национальной продовольственной безопасности.

Для оценки состояния национальной продовольственной безопасности используются индикаторы и их пороговые значения, отклонение от которых свидетельствует о снижении уровня защищенности нацио-

нальных интересов и ситуации, требующей принятия соответствующих мер регулирования.

Одним из индикаторов экономической доступности сельскохозяйственной продукции и продовольствия является доля продажи продовольственных товаров отечественного производства организациями торговли на внутреннем рынке в общем объеме продаж – не менее 85 % [1].

Удельный вес продажи товаров отечественного производства, %

Товары розничной торговли	Годы					Изменение 2021 к 2018, п. п.
	2018	2019	2020	2021	2022	
Все товары розничной торговли	62,8	61,0	59,8	59,2	61,1	-3,6
Пищевые продукты, включая напитки и табачные изделия	79,6	77,5	77,1	76,6	76,9	-3,0
Свежие фрукты и орехи	9,1	8,4	7,2	8,1	10,5	-1,0
Свежие овощи и грибы	74,2	76,6	75,0	73,7	66,3	-0,5
Мясо и мясные продукты	99,8	99,7	99,7	99,7	99,7	-0,1
Рыба, ракообразные и моллюски	42,7	45,7	46,2	43,7	43,8	1,0
Сахаристые кондитерские изделия	58,4	50,6	48,1	49,4	52,7	-9,0
Яйца	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-
Крупа	41,5	40,6	41,4	42,6	37,4	1,1
Сахар и сахарозаменители	94,6	85,3	93,2	99,5	99,8	4,9
Мука	88,5	85,7	89,8	94,5	89,0	6,0
Макаронные изделия	66,9	64,2	62,6	65,0	68,0	-1,9

Доля реализации организациями торговли товаров отечественного производства по основным группам, определяющим продовольственную независимость государства для обеспечения продовольственной безопасности, по итогам 2021 года и трех кварталов 2022 года:

– достаточна – по мясу и мясным продуктам (реализация отечественного производства организациями торговли составила 99,7 %), сахару (99,5 и 99,8 % соответственно), молочной продукции (уровень самообеспечения населения превышает на 140,8 %), картофелю (92,1 %), яйцам (100 %), муке (87,5 и 89,0 % соответственно);

– недостаточна – по маслу растительному (12,5 %), овощам (кроме картофеля) (73,7 и 66,3 %) соответственно, фруктам и ягодам (8,1 и 10,5 %), яблокам (26,4 %), рыбе (43,7 и 43,8 % соответственно), макаронными изделиями (65,0 и 68,0 % соответственно). Среди главных критериев достижения цели по развитию национальной продовольственной безопасности до 2030 года, установленных Доктриной, – снижение доли продовольственных товаров импортного производства в объеме продаж организаций торговли на внутреннем рынке до 14 % к 2030 году [2].

Вместе с тем по итогам 2021 года доля импортных продовольственных товаров в продаже организациями торговли составила 22,4 %. Высокой остается доля отдельных импортных продуктов в розничном товарообороте организаций торговли: фруктов – 91,9 %, масла растительного – 87,5 %, рыбы – 56,3 %, крупы гречневой – 66,6 %, кондитерских изделий из сахара – 50,6 %, фруктовых и овощных соков – 39,1 %, макаронных изделий – 35,0 %, овощей – 26,3 %, детского питания – 29,1 % [1].

В связи с изложенным в целях обеспечения продовольственной независимости страны, экономической доступности жизненно необходимых продуктов питания всем категориям населения в полном объеме и недопущения роста цен на социально значимые товары МАРТ рекомендует при реализации (поставке) продовольственных товаров, в том числе социально значимых, субъектам торговли обеспечить достижение удельного веса продовольственных товаров отечественного производства в объеме розничного товарооборота организации по итогам 2021 года на уровне не ниже:

- оптимистический – 85 %;
- недостаточный – 80 %.

Субъектам торговли, реализующим товары посредством интернет-магазинов обеспечить наличие в продаже в интернет-магазинах, владельцами которых являются субъекты хозяйствования Республики Беларусь, товаров отечественного производства; обеспечить техническую возможность выборки товаров на сайтах интернет-магазинов по поисковому запросу (например, «произведено в Республике Беларусь», «товары отечественного производства» и т.п.); расширить практику онлайн-проектов заказов и доставки (в том числе экспресс-доставка) товаров отечественного производства; освоить разработку и внедрение мобильных приложений для продажи товаров с использованием сети Интернет [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Search?code=1063065/>. – Дата доступа: 30.12.2022.

2. О доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 15 дек. 2017 г., № 962 // Бизнес - Инфо: Беларусь / ООО «Профессионал. Правовые системы», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Э. А. ПЕТРОВИЧ, канд. с.-х. наук, профессор
В. В. ВАСИЛЬЕВ, канд. экон. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки Республика Беларусь

Как известно, земля является уникальным экономическим ресурсом в агробизнесе, одновременно выступая и средством производства и предметом труда.

Несмотря на бурно развивающееся земледелие и достижения к середине XX века среднего урожая зерна в 35–40 ц/га, в настоящее время превышающих 60–70 ц/га, потребности возрастающей численности населения планеты еще не удовлетворяются. Так, численность населения в мире за 10 лет с 1980 по 1990 гг. увеличилась с 4477 млн. чел. до 5320 или на 21 %, а производство зерна с 1442 млн. тонн возросло до 1688 млн. тонн или на 17 %. За десять следующих лет с 1990 по 2000 гг. численность населения достигла 6241 млн. чел., или увеличилась на 15 %, тогда как производство зерна повысилось до 1846 млн. тонн или на 9 %, а за пятилетие к 2005 г. соответственно рост населения составил 11 % (с 6241 млн. чел. до 7253 млн. чел.), а производство зерна с 1846 до 1943 млн. тонн. По оценке экспертов ФАО прирост численности населения в мире за период 2005–2015 гг. составил 1,2 %, а в развивающихся странах 1,3 %, при приросте в развитых странах 0,4 %.

Прогноз ФАО по производству зерновых в мире на 2022 год был снижен на 7,2 млн. тонн и в настоящее время составляет 2756 млн. тонн, что на 2,0 процента (57 млн. тонн) ниже показателя прошлого года. При этом в последние три года средний прирост производства зерновых в мире составлял 56 млн. тонн в год.

Таким образом, наблюдается устойчивая тенденция опережения прироста населения по отношению к приросту объема производства зерна, что, в конечном счете, негативно сказывается на продовольственной безопасности, как отдельных стран, так и целых регионов.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 декабря 2017 года № 96 утверждена Доктрина национальной продовольственной безопасности до 2030 года. В Доктрине определены основ-

ные понятия и категории, используемые в процессе обеспечения продовольственной безопасности.

Продовольственная безопасность – состояние экономики, при котором независимо от влияния конъюнктуры мировых рынков и других внешних факторов жителям на всей территории гарантируется доступность к продовольствию в количестве, необходимом для активной, здоровой жизни, а также создаются социально-экономические условия для поддержания потребления основных продуктов питания на рациональном уровне.

Продовольственная политика соответственно рассматривается как комплекс мер, призванных системно и эффективно решать задачи развития не только производства, внешней торговли, хранения и переработки, но и справедливого распределения основных продуктов питания, а также социального развития сельской местности.

Продовольственная независимость – максимальная автономность и экономическая состоятельность национальной продовольственной системы, ее адаптивность к конъюнктуре мирового рынка при рациональном использовании производственного потенциала агропромышленного комплекса и активной внешнеэкономической деятельности. Продовольственная независимость государства оценивается по десяти группам продуктов (зерно, молоко, мясо, сахар, масло растительное, картофель, овощи, фрукты и ягоды, яйца, рыба).

Многими авторами подчеркивается, что современное земледелие, основанное на интенсивных методах его ведения, не имеет перспективы, что связано с прогрессивно усиливающейся интенсификацией отрасли, не обеспечивающей соответствующей части ее продуктивности. Это входит в противоречия с охраной окружающей среды, высокими затратами материальных, трудовых и энергетических ресурсов на производство земледельческой продукции [1].

Следует также отметить тенденцию сокращения площади сельскохозяйственных земель в Беларуси. Так, за период с 2018 по 2022 годы площадь сельскохозяйственных земель сократилась с 8 501 600 до 8 176 200 гектар, что в совокупности со снижением почвенного плодородия представляет серьезную угрозу для продовольственной безопасности страны.

Разнообразие почвообразующих пород требует различных подходов к построению системы использования почв. Наибольшее распространение в Беларуси получили дерново-подзолистые, дерново-подзолистые заболоченные и торфяно-болотные почвы, занимающие соответственно 34,2 %, 37,2 % и 11,3 % площади сельскохозяйственных земель и 47 %, 40,5 % и 4,8 % площади пашни. При этом наиболее распространены в республике супесчаные почвы (50 %) и песчаные

(21,9 %). Суглинистые почвы занимают 22,3 % и распространены в основном в Витебской и Могилевской областях.

Согласно кадастровой оценке, пахотные почвы в целом по республике оцениваются в 31,2 балла, почвы улучшенных сенокосов и пастбищ – в 26,8 баллов.

Кадастровая оценка земель сельскохозяйственных предприятий в основном реально отражает качество почв. В республике имеется 23,9 % пахотных земель с баллом плодородия 20–25 баллов, 23,1 % с баллом 25,1 – 30, 23,5 % с баллом 30,1 – 35 и 13,8 % с баллом больше 40 [3].

Как известно, почва с ее многообразными свойствами: уровнем питания растений, погодными условиями вегетационного периода, приемами агротехники, выращиваемыми сортами растений, находящимися между собой в тесной взаимосвязи, определяют величину урожая, и каждый из отдельных факторов при резких отклонениях от нормы может оказаться решающим и ограничить величину возможного для данных условий урожая. Уровень максимально возможного урожая чаще всего зависит от нерегулируемых или трудно регулируемых факторов земледелия, которые вследствие этого могут ограничивать рост и развитие растений. Среди системы взаимодействия влияющих на урожай факторов, которые следует непременно учитывать земледельцу, оказывались следующие: приток солнечной радиации, погодные условия в различные периоды вегетации растений, уровень плодородия почв, количество вносимых минеральных и органических удобрений, биологические особенности растений, применяемые агротехнические мероприятия т. д. По словам К. А. Тимирязева: «Нигде, может быть, ни в какой другой деятельности, не требуется взвешивать столько разнообразных условий успеха, нигде не требуется таких многосторонних сведений, нигде увеличение односторонней точки зрения не может привести к такой крупной неудаче, как в земледелии» [2].

В настоящее время наиболее острой проблемой является адаптация земледелия к многочисленным неблагоприятным факторам внешней среды, оптимизировать которые за счет техногенных средств интенсификации практически невозможно. Известно, что даже в условиях максимальной техногенной насыщенности агроценозов поздневесенние и ранневесенние заморозки или суховеи снижают урожайность на 50 – 60 % и более процентов. Поэтому требуются поиски использования защитно-приспособительных возможностей самих растений за счет биохимических и биофизических процессов, участвующих в реакциях растений. Не случайно ученые высказывают мнение о необходимости разработки новых подходов к земледелию, обеспечивающих снижение степени зависимости величины и качества урожая от погодных условий, ориентированных на увеличение применения агрохими-

катов, технологий и повышения плодородия почв. Особую значимость имеет переход на адаптивное ландшафтное земледелие.

Сегодня в современном земледелии возрождается концепция единства почвы и растения, что означает:

1) необходимость получения возрастающих урожаев за счет использования плодородия почвы при обязательном его воспроизводстве или расширенном воспроизводстве;

2) любой агротехнический и мелиоративный прием должен разрабатываться с учетом не только требований растений, но и почвы;

3) обязательная экологическая сбалансированность земледелия;

4) концентрация единства почвы и растений – это и оптимизация механической обработки почвы, и исключение нежелательных для почвы сверхинтенсивных механических воздействий;

5) все организационно-экономическое обеспечение земледелия должно соответствовать задачам реализации данной концепции.

По нашему мнению, в основе повышения социально-экономической эффективности использования земельных ресурсов лежит переход от отраслевого управления экономикой к территориальному. При этом для оценки социально-экономической эффективности эксплуатации земельных ресурсов, целесообразно наряду с показателем прибылей в расчете на 1 балло-гектар сельскохозяйственных земель, разработать систему показателей позволяющих охарактеризовать степень использования и прирост почвенного потенциала региона, а также определить мультипликаторы социально экономического развития сельских территорий.

В последние годы для экономики сельских регионов, в силу различного рода причин, все большее значение приобретают «смежные» с сельским хозяйством отрасли: агроэкотуризм, ремесленная деятельность, основное и побочное лесопользование. Создание новых предприятий, относящихся, к такого рода отраслям, в традиционных сельскохозяйственных регионах позволяет, в первую очередь, улучшить показатели занятости, а также повысить доходы населения. Все это, безусловно, имеет положительное влияние на экономическую активность в регионе и повышение уровня продовольственной безопасности.

В ходе проведенных исследований было установлено, что одним из направлений повышения эффективности использования земельных ресурсов на основе территориального подхода, является рекультивация выработанных торфяников и создание культурных плантаций брусничных растений в сочетании с организацией заготовки и переработки дикорастущей продукции леса. На примере одного из районов витеб-

ской области определено, что мультипликатор доходов населения может составить 1,18, а мультипликатор занятости 1,77 [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что комплексное решение проблем повышения эффективности землепользования лежит в основе повышения уровня продовольственной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусаков, В. Г. Рациональное использование ресурсного потенциала – основа интенсификации и эффективности кормопроизводства / А. Г. Гусаков, А. П. Святогор // Известия НАН Беларуси. – 2004. – № 3. – С. 3–12.

2. Гордеев, А. М. Биофизические основы эколого-адаптивного земледелия (Введение в агробиофизику): монография / А. М. Гордеев. – Смоленск: «Смядынь», 1999. – 316 с.

3. Петрович, Э. А. Динамика состояния плодородия почв Могилевской области в контексте с балансами питательных веществ / Э. А. Петрович, М. Д. Романюк, М. Ш. Янгальшев // Вестн. БГСХА. – 2006. – № 2. – С. 67–71.

4. Васильев, В. В. Мультипликаторы экономического развития сельских территорий в контексте проблемы повышения эффективности использования ресурсов дикорастущих ягод / В. В. Васильев // Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. Барнаул, 2022. С. 68–70.

УДК 633.37:631.53.037

РАЗВИТИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА В КОНТЕКСТЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Е. В. КАРАЧЕВСКАЯ, канд. экон. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Продовольственная безопасность является важнейшей составляющей национальной безопасности и необходимым условием реализации стратегического национального приоритета – обеспечение высоких жизненных стандартов населения и условий для гармоничного развития личности.

Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15.12.2017 № 962, основывается, в том числе, на новых условиях обеспечения национальной продовольственной независимости. Продовольственная независимость государства оценивается по десяти группам продуктов (зерно, молоко, мясо, сахар, масло растительное, картофель, овощи, фрукты и ягоды, яйца, рыба) и следующим уровням:

– оптимистический – достаточный для обеспечения потребности внутреннего рынка за счет собственного производства на 80–85 %, импорта – 15–20 %;

– недостаточный – уровень производства, который обеспечивает потребность внутреннего рынка, более чем на 60 %, но менее чем на 80 %;

– критический – уровень производства, ниже которого наступает ослабление экономической безопасности [3].

Растительное лекарственное сырье используется в настоящее время для производства более 40 % всех лекарственных средств в мире. При разработке новых лекарственных препаратов все большее значение приобретают использование субстанций природного происхождения, каждый второй инновационный продукт является либо препаратом на основе натуральных компонентов, либо создан по их образцу.

Доля лекарственных средств растительного происхождения в Республике Беларусь в общем объеме фармацевтического рынка по количеству наименований зарегистрированных в Республике Беларусь в 2020 году составляла 11,76 %, что в значительной степени отстает от зарубежных производителей.

Доля импорта в общем объеме производства продукции лекарственного растениеводства составляет около 46 %. Следовательно, согласно Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь, до 2030 уровень развития лекарственного растениеводства находится на недостаточном уровне производства [3].

Импорт лекарственных растений приведен в табл. 1.

Таблица 1. Импорт эфиромасличных и лекарственных растений в 2020–2021 гг.

Наименование товара, страны	2020 г.		2021 г.		2021 г. в % к 2020 г.	
	количество, т	средняя цена, тыс. долларов США	количество, т	средняя цена, тыс. долларов США	по количеству	по средней цене
1	2	3	4	5	6	7
Семена аниса, бадьяна, фенхеля, кориандра, тмина, ягоды можжевельника	294	1,44	544	1,32	185,2	91,2
Страны СНГ	245	1,12	423	1,16	172,5	103,0
из них государства – члены ЕАЭС	243	1,07	420	1,14	173,2	106,0

1	2	3	4	5	6	7
Страны вне СНГ	49	3,03	121	1,88	249,0	61,3
из них страны ЕС	20	2,68	56	1,79	280,4	66,9
Имбирь, шафран, курку- ма, чабрец, лавровый лист, прочие пряности	2 987	2,47	2 367	2,28	79,3	92,1
Страны СНГ	632	3,12	671	3,07	106,1	98,4
из них государства – члены ЕАЭС	629	3,12	665	3,07	105,6	98,3
Страны вне СНГ	2 355	2,29	1 697	1,96	72,1	85,4
из них страны ЕС	42	9,15	27	11,65	63,8	127,3
Растения используемые в парфюмерии или фар- мации	670	4,88	804	5,24	119,9	107,4
Страны СНГ	482	4,24	567	3,69	117,6	87
из них государства – члены ЕАЭС	290	5,52	417	3,36	143,9	60,8
Страны вне СНГ	188	6,54	236	9,00	126	137,2
из них страны ЕС	137	6,79	201	9,29	146,6	136,8

Анализ объема импортируемого лекарственного сырья затрудняется особенностью товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности, так, например, лекарственные растения включаются в несколько кодов товарных позиций: 0909, 0910, 1211. Данные табл. 1 показывают, что за период 2020–2021 гг. объем ввозимых семян аниса, бадьяна, фенхеля, кориандра, тмина, ягод можжевельника возрос на 85,2 %, поставки имбиря, шафрана, куркумы, чабреца, лаврового листа и прочих пряностей сократились на 207 %. Объем поставок растений, используемых в парфюмерии или фармации возрос на 19,9 % [2].

Основными импортерами эфиромасличных и лекарственных растений в республику являются Китай, Российская Федерация и другие. Несмотря на большой объем импорта, следует отметить, что Республика Беларусь экспортирует сырье лекарственных и эфиромасличных трав (табл. 2).

Таблица 2. Экспорт эфиромасличных и лекарственных растений в 2020–2021 гг.

Наименование товара, страны	2020 г.		2021 г.		2021 г. в % к 2020 г.	
	коли- чество, т	средняя цена, тыс. долларов США	коли- чество, т	средняя цена, тыс. долларов США	по количе- ству	по средней цене
1	2	3	4	5	6	7
Семена аниса, бадьяна, фенхеля, кориандра, тмина, ягоды можжевельника	49,94	1,43	81,37	1,09	162,94	76,72

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Страны СНГ	48,91	1,44	81,28	1,09	166,18	75,84
из них государства-члены ЕАЭС	48,88	1,44	81,19	1,09	166,11	75,44
Страны вне СНГ	1,03	0,88	0,09	4,44	8,76	в 5,1р.
из них страны ЕС	1,02	0,88	0,02	5,00	1,96	в 5,7р.
Имбирь, шафран, куркума, чабрец, лавровый лист, прочие пряности	1 693	0,56	1 266	1,10	74,82	197,02
Страны СНГ	1 692	0,56	1 263	1,10	74,64	196,71
из них государства-члены ЕАЭС	1 692	0,56	1 262	1,09	74,58	196,25
Страны вне СНГ	0,07	17,65	3,20	2,32	в 47р.	13,12
из них страны ЕС	0,02	6,25	3,06	1,70	в 191р.	27,16
Растения используемые в парфюмерии или фармации	885	3,03	830	2,56	93,80	84,27
Страны СНГ	406	2,62	409	2,10	100,84	80,30
из них государства-члены ЕАЭС	342	2,80	363	2,15	106,10	77,02
Страны вне СНГ	479	3,39	421	3,00	87,84	88,55
из них страны ЕС	266	5,49	420	2,99	158,26	54,28

Как видно из таблицы, объем экспорта колеблется в пределах от 10 до 11 млн. долл. США, со средней реализационной ценой – от 1 до 5 тыс. долл. США за тонну [1].

Сопоставление экспорта и импорта демонстрирует то, что объем импорта превышает экспорт более чем в 5 раз по семенам аниса, бадьяна, фенхеля, кориандра, тмина, ягод можжевельника, по имбирию, шафрану, куркуме, чабрецу, лавровому листу, прочих пряностей превышение в 2021 году составило более чем в 1,8 раза из чего следует, что белорусские производители зависимы от импортного сырья.

Следовательно, одной из перспектив развития белорусского рынка лекарственных трав и сборов дикорастущих должны быть связаны, прежде всего, с целью обеспечения национальной безопасности государства в сфере снабжения населения лекарственными препаратами растительного происхождения. Государство должно быть заинтересовано в создании условий для привлечения отечественных инвесторов в этот бизнес, формирования кредитно-инвестиционных структур. Благоприятный инвестиционный климат будет способствовать повышению конкурентоспособности отрасли лекарственного растениеводства. Но, так как инвесторы предпочитают вкладывать свои средства, как правило, в те отрасли, в которых уже имеются перспективные предпосылки формирования кластерных структур, следовательно, необходимо создавать и развивать их, что приведет к активному привлечению отечественных и иностранных инвестиций и развитию экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карачевская, Е. В. Особенности развития внешней торговли эфиромасличной и лекарственной отрасли в Республике Беларусь / Е. В. Карачевская // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2019. – № 2. – С. 41-45

2. Карачевская, Е.В. Формирование системы индикаторов стратегического развития лекарственного растениеводства в Республике Беларусь / Е.В. Карачевская // Белорус. гос. с.-х. акад. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2020 – № 2(31). – С. 113-120

3. Рекомендации по обеспечению соблюдения положений Доктрины национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mart.gov.by/activity/torgovlya-i-uslugi/rekomendatsii-po-obespecheniyu-soblyudeniya-polozheniy-doktriny-natsionalnoy-prodovolstven-noy-bezopa/> – Дата доступа: 03.01.2023.

УДК 330.3:633.34

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ СОЕСЕЯНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

О. В. ЛЁВКИНА, канд. экон. наук, ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Основной задачей современной аграрной политики Республики Беларусь является устойчивое развитие и повышение эффективности внутреннего производства основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, достаточного для обеспечения национальной продовольственной безопасности и реализации экспортного потенциала АПК [1].

Исследования показывают, что необходимым условием успешного развития аграрного производства является оптимизация структуры посевных площадей и качественное укрепление кормовой базы животноводства. Известно, что в настоящее время актуальной проблемой является низкая обеспеченность животноводства собственным растительным белком и высокая зависимость от импортных поставок белковых компонентов комбикормов, приводящая к экономически неоправданному повышению себестоимости животноводческой продукции [3].

Опыт стран-лидеров по производству продукции животноводства, а также практика соседствующих с Беларусью государств, свидетельствуют, что одним из наиболее эффективных способов решения этой проблемы является увеличение объемов производства и переработки сои. Соевое зерно выгодно отличается от других белковых культур

своим химическим составом, в нем содержится 35–45 % полноценного по аминокислотному составу и усвояемости белка, 17–25 % масла, пригодного для использования в пищевых, кормовых и технических целях [4].

Следует отметить, что в Беларуси имеются все необходимые предпосылки для успешного развития соевосеяния. Отечественными учеными проведена исследовательская работа в области селекции сои, благодаря которой получены сорта «северного экотипа», адаптированные к природно-климатическим условиям страны и способные обеспечить высокий уровень урожайности, разработаны эффективные технологии возделывания культуры, накоплен богатый практический опыт и создан высокий научный потенциал, активно развивается переработка соевого зерна.

Вместе с тем, несмотря на имеющиеся условия объемы производства сои в республике ничтожно малы. В среднем посевные площади, занятые этой культурой, не превышают 2,5 тыс. га, а валовой сбор сои за последние 5 лет составляет около 2 тыс. т. Успешному расширению масштабов возделывания и переработки сои препятствует ряд проблем, требующих первоочередного решения. К ним относятся: наличие существенных противоречий среди ученых, руководящих должностных лиц органов государственного управления и сельскохозяйственных организаций относительно возможности и целесообразности увеличения объемов производства сои в природно-климатических условиях Беларуси; неразвитость системы семеноводства сои; недостаточный уровень знаний особенностей выращивания культуры у специалистов агрономических служб сельхозорганизаций и др.

В этой связи объективной необходимостью является разработка стратегии развития соевосеяния и производства соепродуктов. Процесс разработки стратегии включает в себя следующие этапы:

Установление стратегической цели. Ее можно сформулировать следующим образом: развитие и повышение эффективности импортозамещающего производства сои и соепродуктов для качественного укрепления кормовой базы животноводства, что положительно отразится на эффективности работы АПК республики в целом.

Выявление факторов, определяющих эффективность производства сои. Исследования показывают, что эти факторы можно объединить в следующие группы: природно-климатические (количество и частота выпадения осадков, их распределение по фазам роста и развития растений; сумма активных температур; фотопериод и др.), производ-

ственные (наличие земель, пригодных для выращивания сои; размещение и концентрация производства и др.), научные и информационные (научно-информационное обеспечение соеводства, внедрение инновационных разработок в производственный процесс и др.), организационные (организация и управление производством, развитие кооперации и интеграции и др.) и экономические (экономическая политика государства; государственное регулирование и механизм поддержки АПК; инвестиционный климат; экономическое стимулирование развития соеосеяния; конъюнктура соевого рынка и др.) [2].

Анализ рисков и угроз. В современных условиях производство сои и соепродуктов подвержено влиянию следующих видов рисков: погодных (связанных с вероятностью установления неблагоприятных природно-климатических условий или наступлением аномальных погодных явлений); технологических (обусловленных возможностью несоблюдения технологии возделывания культуры, недостаточной обеспеченностью необходимой техникой, средствами защиты растений, удобрениями и др.); рыночных (связанных с изменчивостью цен на импортируемое сырье для переработки); макроэкономических (вызванных протеканием инфляционных процессов, изменчивостью валютных курсов и др.).

Обоснование приоритетных направлений развития. К ним следует отнести:

- оптимизацию параметров собственного производства сои, соевого шрота и масла, а также их импортных поставок;
- формирование системы ресурсного обеспечения соеосеяния;
- включение запланированных площадей для посева сои при составлении программ развития аграрного бизнеса и расширение возможностей оказания господдержки соеосеющим организациям;
- разработку системы стимулирующих мер, повышающих привлекательность возделывания и переработки сои;
- организацию научного и консультационного обслуживания соеосеяния, позволяющего повысить эффективность производства и конкурентоспособность белорусской сои;
- формирование условий, благоприятствующих привлечению инвестиций в сферу производства и переработки сои;
- усиление интеграционных процессов между субъектами хозяйствования, функционирующими в сфере производства и переработки сои и др.

Определение принципов развития соеосеяния. Параметры собственного производства сои и продуктов ее переработки должны определяться исходя из установленной научно обоснованной потребности в них при условии рационального использования биоклиматического потенциала страны и ресурсного потенциала субъектов хозяйствования при комплексном учете интересов производителей, переработчиков сои и потребителей соепродуктов [2].

Разработка и внедрение комплекса организационно-экономических инструментов и мер. Зарубежный опыт показывает, что принципиальным условием для эффективного развития соеводства является наличие поддержки со стороны государства. В Беларуси в настоящее время отсутствуют какие-либо государственные меры стимулирования соеопроизводителей. Исключения составляют организации, занимающиеся производством элитных семян сои, для которых предусмотрено удешевление части их стоимости.

Одним из действенных инструментов поддержки может стать разработка и реализация государственной целевой программы по развитию производства и переработки сои в Республике Беларусь. Ее целью должно стать рациональное увеличение площадей для посевов сои, а также объемов ее переработки на предприятиях масложирового подкомплекса. Проведенные исследования показали, что для обеспечения потребности внутреннего рынка в соевом белке площади посевов сои должны составить не менее 200 тыс. га. В программе должны быть обоснованы сырьевые зоны для перерабатывающих предприятий, предусмотрены конкретные меры оказания господдержки соеосеющим организациям, например, частичное субсидирование текущих затрат на производство сои, страхование ее посевов или прямые погектарные выплаты.

Для развития соеводства на высоком научно-производственном уровне важной задачей является формирование эффективной системы семеноводства сои, а также системы агроконсультирования и повышения квалификации специалистов по вопросам выращивания сои.

Наряду с вышеперечисленными мерами, для развития соеосеяния следует изыскивать внутрихозяйственные резервы повышения эффективности производства сои. К основным из них относятся: 1) оптимизация территориального размещения посевов сои, выбор максимально выровненных полей с целью сокращения потерь при уборке культуры; 2) увеличение концентрации посевов сои, способствующее рациональному использованию имеющегося ресурсного потенциала, сокраще-

нию себестоимости производимой продукции благодаря оптимизации уровня как постоянных, так и переменных издержек; 3) применение интенсивных технологий возделывания культуры.

Кроме того, требуется внедрение действенных экономических инструментов, стимулирующих увеличение объемов переработки сои в республике. Одним из них может стать введение ввозных таможенных пошлин на отходы, полученные при извлечении соевого масла. Это позволит сократить объемы поставок соевого шрота (жмыха) с внешних рынков, а также переориентировать импортеров на ввоз соевого зерна и увеличить объем его переработки, что будет способствовать созданию дополнительной добавленной стоимости в стране. Также следует предусмотреть меры, направленные на частичное перепрофилирование предприятий масложирового подкомплекса на закупку сои вместо ввоза маслосемян рапса (например, предоставление кредитов на льготных условиях для закупки импортной сои и др.), а также на стимулирование переработки сои в сельскохозяйственных организациях, имеющих соответствующие цеха и оборудование.

Требует совершенствования и система организационно-экономических взаимоотношений между производителями и переработчиками сои, а также порядок взаиморасчетов за поставляемое для переработки соевое зерно, например, на основе установления дифференцированной ценовой шкалы на него в зависимости от процентного содержания белка и жира.

Мониторинг результатов реализации стратегии. Данный этап предусматривает мониторинг внутренней и внешней среды, оценку достижения целевых параметров развития соеосеяния и производства соепродуктов, выявление возможных проблем с целью их устранения.

Таким образом, разработка и реализация стратегии развития соеосеяния в Республике Беларусь будут способствовать увеличению объемов собственного производства сои и соепродуктов, повышению эффективности производства животноводческой продукции, сокращению зависимости от импортных поставок соевого шрота, наращиванию экспортного потенциала АПК Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 15 дек. 2017 г., № 962 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21700962>. – Дата доступа: 25.12.2022.

2. Лёвкина, О. В. Организационно-методическое обеспечение эффективного производства и переработки сои в Республике Беларусь : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / О. В. Лёвкина ; Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия. – Горки, 2022. – 25 с.

3. Лёвкина, О. В. Экономическое обоснование создания предприятий по переработке сои / О. В. Лёвкина // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2020. – № 4. – С. 5–9.

4. Шабалкин, А. В. Соя – перспективная высокорентабельная культура / А. В. Шабалкин, Е. А. Дубинкина // Сахарная свекла. – 2022. – № 1. – С. 34-37.

УДК 331.5

РАБОЧЕЕ МЕСТО КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ЗАНЯТОСТИ

И. В. МИРЕНКОВА, соискатель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

г. Горки, Республика Беларусь

Появление современного формата занятости в сельскохозяйственном производстве вследствие активизации материально-технической базы, внедрения цифровых технологий в управленческие и производственные процессы, обусловили выработку новых подходов формирования рабочего места трудовых ресурсов в сельскохозяйственном производстве.

Организация рабочего места является основным звеном в системе управления трудовыми ресурсами сельхозорганизации. На основе внедрения инноваций как в области управления, так и производства изменяется оснащённость рабочих мест и их характеристики по интенсивности, уровню механизации, управлению, стоимости, коммутативным связям, длительности функционирования, требуемой квалификации, уровню оплаты труда, интенсивности труда, интеграции и кооперации и т. д.

Рассмотрение воспроизводства рабочего места и трудового процесса в рабочей среде позволяет констатировать, что трудовые ресурсы агроорганизаций являются важным элементом, определяющим функционирование рабочего места в процессе производства, а капитал и земля его материальной основой.

Данный подход указывает на необходимость изучения рабочего места, в комплексном сочетании его признаков как основного звена, обеспечивающего эффективную занятость и формирующего требования к определенному уровню соответствующих знаний и умений работников в современном сельскохозяйственном производстве.

Изучая характеристики рабочих мест [2], которые позволяют учесть как можно больше факторов, позволяющих установить их вли-

яние на эффективную занятость была разработана следующая классификация рабочих мест в сельском хозяйстве по технологическим параметрам:

- по отраслям производства: растениеводство, животноводство;
- по выполняемым функциям (категориям персонала): руководителя, специалиста, рабочих, других служащих;
- по отношению к создаваемому продукту: основное, вспомогательное, обслуживающее;
- по техническому уровню: ручные, механизированные, автоматизированные;
- по кооперированности: простое, многоагрегатное;
- по количеству исполнителей: индивидуальное, коллективное (бригадные);
- по степени использования в производственном процессе: функционирующие, не функционирующие;
- по времени использования: постоянные, временные (сезонные);
- по виду трудовых процессов: постоянные стационарные, постоянные условно-стационарные, временные с периодическим перемещением, временные с непрерывным перемещением;
- по числу смен: односменные, многосменные;
- по условиям труда: с нормальными условиями, с тяжелыми физическими условиями, с вредными условиями, с монотонным трудом.

При оценке рабочего места в сельском хозяйстве на основе приведенной классификации следует учитывать следующие характеристики:

- в растениеводстве рабочее место определено оборудованием, с помощью которого осуществляется трудовой процесс (место посевной, кабина комбайна), в животноводстве – это зона помещения, где находятся животные и оборудование, с помощью которых совершается трудовой процесс исполнителем;
- в связи с особенностями сельхозпроизводства, преобладают временные места, существующие только в период выполнения определенных работ (обработка почв, посев, уход за посевами, сбор урожая);
- постоянные рабочие места, не меняют свое расположение в пространстве и характерны для животноводческой отрасли (работника свиноводства, кормоцехов), ремонтных мастерских, подсобных предприятий (работника мельниц) и подразделяющиеся на постоянные стационарные (исполнитель осуществляет трудовые действия в ограниченном пространстве (оператор кормоцеха) и на постоянные условно-стационарные (характерна значительная пространственная протяженность (животноводы). Временные (мобильные) рабочие места, определяющиеся перемещением исполнителей и средств, а также предметов

труда характерны растениеводческой отрасли, транспорт, некоторым подразделениям животноводства, которые делятся на временные с периодическим перемещением (доочистка свеклы) и на временные с непрерывным перемещением (все механизированные работы, транспортные);

– на рабочих местах ручной работы выполнение трудовых процессов осуществляется ручными орудиями труда (прополочные работы, уход за животными), на механизированных – машин и механизмом, устройств для полного или частичного освобождения работника от выполняемой работы (технология машинного доения; на автоматизированных – машин и аппаратов выполняемых определенные технологические операции по заданным параметрам управляемым исполнительным (переработка продукции);

– отсутствие четких границ между рабочими местами при коллективном выполнении работ (на одном поле сбор продукции и сортировка, поточные посевные, уборочные работы);

– рабочие места занятых в основном производстве (животноводство, растениеводство), работников вспомогательных производств (автомобильный транспорт), обслуживающих производств;

– критерием отнесения рабочего места к функционирующему является закрепление за ним плана производства продукции, а при его отсутствии оно относится к не функционирующему (вакантному – отсутствие постоянно закрепленных работников, излишнему – не используется в течение ряда лет и не планируется в дальнейшем, резервному – нет постоянно закрепленного работника, но сохраняется на случай внеплановых работ).

Оцифровка в аграрной сфере (включая интернет, мобильные технологии и устройства, анализ данных, искусственный интеллект, цифровые сервисы и приложения) меняет сельское хозяйство и продовольственную систему в целом: автоматизация сельскохозяйственной техники позволяет точно настраивать ресурсы и снижает потребность в ручном труде; удаленные спутниковые данные и датчики на месте повышают точность и снижают затраты на мониторинг роста урожая и качества земли или воды, а технологии отслеживания и цифровые логистические услуги открывают потенциал для оптимизации поставок агропродовольственных товаров, одновременно предоставляя потребителям достоверную информацию.

Как отмечает Томашевский К. Л. [3] «...оцифровизация привела к появлению такой нетипичной занятости, как работа на основе интернет-платформ. Возник специальный термин «работник платформы», используемый для обозначения тех физических лиц, которые предлагают свой труд на интернет-платформе. Ведутся научные дискуссии

как о статусе тех, кто работает посредством онлайн-платформы, так и о том, могут ли сами интернет-платформы рассматриваться в качестве работодателей».

Это позволяет расширить классификацию, выделив отдельно цифровое рабочее место. Цифровое рабочее место (digital workplace) – это платформа, позволяющая работать и выполнять поставленные задачи, находясь за пределами рабочей среды.

Цифровая платформа – система средств, поддерживающая использование цифровых процессов, ресурсов и сервисов значительным количеством субъектов цифровой экосистемы и обеспечивающая возможность их бесшовного взаимодействия [4–6].

Цифровизация ускоряет передвижение материальных продуктов по цепочке образования стоимости, совершенствует интеграционные и кооперационные связи с учетом возможностей получения дополнительных эффектов на основе точности исполнения технологических регламентов, повышает эксплуатационные характеристики технических средств, обеспечивает информационное обеспечение управленческих решений.

Такой подход модернизации рабочих мест неизбежно будет приводить к сокращению времени на производство продукта, что в свою очередь отразится на численности занятости и требованиям к их знаниям, умениям, компетенциям, будет привлекать более квалифицированный труд, что приведет к росту уровня заработной платы. При этом возникает тенденция сокращения количества занятых.

Доходность рабочего места является главным условием роста эффективной занятости и зависит от следующих параметров:

- технологией производства и требуемой квалификации по ее обслуживанию;
- уровнем трудоемкости выполняемых технологических операций или заданий;
- нормативами нагрузки на единицу рабочего места;
- выбора оплаты труда и стимулирования;
- организацией труда и его производительностью.

Для сельского хозяйства характерен низкий уровень заработной платы и наличие большого удельного веса низкооплачиваемых рабочих мест, что приводит к дефициту рабочей силы на работах с низким уровнем механизации.

Цифровизация ускоряет передвижение материальных продуктов по цепочке образования стоимости, что способствует рациональности использования рабочего времени и созданию эффективной занятости.

Создание цифровых рабочих мест – это объединение оборудования, транспортных средств, передаточных устройств и других элементов технологии в единое информационное пространство, что позволяет

часть функционала работника при достижении результата возложить на оборудование, применять дистанционное управления, усилить контроль над рабочим процессом.

В Республике Беларусь в программе социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы предусматривается в главе 7 «Цифровая трансформация» довести долю сектора информационно-коммуникационных технологий в ВВП – не менее 7,5 % в 2025 году. Цифровая трансформация экономики предполагает организацию цифровой информационной среды путем формирования нормативной правовой базы и внедрения действенных инструментов управления процессами цифровизации экономики [1].

Таким образом, рост эффективной занятости за счет увеличения машинного времени в процессе производства, при цифровизации технологического процесса является фактором уменьшения предложения на рынке труда и изменения профессиональных требований к исполнителям. Реализация цифровых инициатив, процесс, который неизбежно охватит все сферы сельскохозяйственного труда и поэтому требует, прежде всего, реализации проектов за счет государства и проработки рисков занятости в сельском хозяйстве с поиском возможностей создания дополнительных высокооплачиваемых рабочих мест.

Рабочее место в сельском хозяйстве – это элемент производства сельскохозяйственной продукции с участием человека и использованием специфических средств и предметов труда, к которым относятся земля и биологические активы (животные и растения), при определённой технологической операции. От его технологической оснащённости, квалифицированного использования рабочей силы будет зависеть эффективная занятость.

Специфика сельскохозяйственного производства проявляется в том, что рабочее место, как элемент производства может характеризоваться размерами (нагрузки животных на одного работника, площадь обработки), расстояниями передвижения и сезонностью, которая разделяет процесс производства и рабочий процесс во времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы [Электронный ресурс]: Указ Президента Республики Беларусь 29.06.2021 № 29. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100292>. – Дата доступа: 05.02.2022.

2. Жудро, М. К. Организация, нормирование и оплата труда в агропромышленном комплексе: учеб. пособие / М. К. Жудро, С. Б. Шапиро. – 2012.

3. Томашевский, К. Л. Цифровизация и ее влияние на рынок труда и трудовые отношения (теоретический и сравнительно-правовой аспекты) / К. Л. Томашевский // Вестник СПбГУ. Право. – 2020. – Т. 11. – Вып. 2. – С. 398–413.

4. Цифровое рабочее место [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья: Цифровое_рабочее_место. – Дата доступа: 15.11.2021.

5. Digital labour platforms and the future of work: Towards decent work in the online world. Geneva, ILO and IG Metall. 2018. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/dgreports/dcomm/publ/documents/publication/wcms_645337.pdf. – Дата доступа: 05.02.2022.

6. The Social Protection of Workers in the Platform Economy. Study for the EMPL Committee. IP/A/EMPL/2016-11. Directorate General for Internal Policies (Brussels). European Parliament. 2017: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/614184/IPOL_STU\(2017\)614184_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/614184/IPOL_STU(2017)614184_EN.pdf). – Дата доступа: 05.02.2022.

УДК 631.1.017

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ АГРОГОРОДКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ БЕЛАРУСИ

А. В. КОЛМЫКОВ, канд. экон. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

В современных условиях для обеспечения устойчивого социально-экономического развития административных районов республики большое значение имеет оптимизация размеров агрогородков сельскохозяйственных организаций по числу жителей, что позволит оптимизировать сельское расселение, сократить радиус обслуживания, обеспечить более высокий уровень жизни сельского населения, а также создаст основу для улучшения демографической ситуации и повышения престижности проживания в сельской местности [3].

Изучение показывает, что в республике продолжает активно развиваться строительство и благоустройство агрогородков, которые представляют собой благоустроенные населенные пункты с производственной и социальной инфраструктурой в соответствии с социальными стандартами для проживающих в них граждан и жителей прилегающих сельских территорий.

В ходе исследований нами установлено, что сельскохозяйственные организации Беларуси имеют обязательно один или более агрогородков, которые выполняют хозяйственные функции центральных усадеб хозяйства или крупных хозяйственных центров комплексных производственных подразделений. В связи с этим нами выделены два основных вида агрогородков исходя из их хозяйственного назначения, и типа комплекса социального обслуживания населения:

1. Агрогородок-центральная усадьба с комплексом обслуживания 1-го типа, организован на основе центральных усадеб сельскохозяй-

ственных организаций, формирующий комплекс стандартного социального обслуживания до 15 км.

2. Агрородак – хозцентр с комплексом обслуживания 2-го типа, создан на базе крупных хозяйственных центров комплексных производственных подразделений и сельских Советов, имеющих объекты социальной и производственной инфраструктуры, формирующий комплекс стандартного социального обслуживания до 6–7 км.

Также нами установлено, что под оптимальным размером агрогородка следует понимать такой его размер по численности жителей, который позволяет создать комфортные условия жизни, труда и отдыха проживающему в нем населению и жителям прилегающих территорий, а также обеспечить рациональную организацию высокорентабельного сельскохозяйственного производства.

В рыночных условиях хозяйствования размер агрогородка по количеству жителей является производной от оптимального размера комплексного производственного подразделения. Исходя из этого определение оптимальных размеров агрогородков необходимо рассчитывать исходя из оптимальных размеров соответствующих комплексных производственных подразделений по площади земель (2) и нагрузки пашни на одного работника по предлагаемой нами формуле (1) или с использованием разработанных моделей (7), (13) [1, 3].

$$N = \frac{P_{н.лодр} K_{об} K_c K_{нс}}{p}, \quad (1)$$

где N – оптимальный размер сельского населенного пункта по количеству жителей, чел.;

$P_{н.лодр}$ – оптимальный размер комплексного производственного подразделения по площади пахотных земель, га;

p – площадь пахотных земель, приходящаяся на одного работника сельскохозяйственной организации ($p = 16,3$), га/чел.;

$K_{об}$ – коэффициент, учитывающий количество работников сферы обслуживания;

K_c – коэффициент, учитывающий семейность работников;

$K_{нс}$ – коэффициент, учитывающий количество несельскохозяйственного населения.

$$P_{н.лодр} = \sqrt[3]{\frac{400K_{р.м.}(C_{общ} + O_{общ})^2}{n^2 K_{к}^2 (\alpha + \eta + \varphi + \mu)^2 (d_1 K_x \sqrt{n} + d_2 K_n)^2}}, \quad (2)$$

где

$$\alpha = mc ; (3) \quad \eta = \frac{fn'c'}{E\gamma\beta} ; (4) \quad \varphi = \frac{Q_m n'' c''}{WK_c} ; (5) \quad \mu = \frac{fn'c'''}{V} ; (6)$$

$P_{n.подр}$ – оптимальный размер производственного подразделения, базирующегося на хозцентре по площади пахотных земель, га;

$C_{общ}$, $O_{общ}$ – расходы по содержанию основных средств и организации производством в сельскохозяйственной организации, руб.;

n , n' , n'' – количество соответственно подразделений, переездов рабочих в один день и перегонов агрегатов в смену;

$K_{p.m.}$, K_k , K_c – коэффициенты, учитывающие распаханность территории, кривизну дорог и сменность работы сельскохозяйзагрегатов;

K_n , K_x – коэффициенты, учитывающие соответственно конфигурацию землепользования подразделения, сельскохозяйственной организации и размещения на ней хозцентра и центральной усадьбы;

m , f , Q_m – соответственно удельная грузоемкость (т/га), затраты труда (чел.-дн/га), объем механизированных работ (усл. эт. га/га) в расчете на 1 га сельскохозяйственных земель;

c , c' , c'' , c''' – средняя стоимость тарифа перевозки грузов (руб/ткм), пробега транспортного средства (руб/км), перегона сельскохозяйственной техники (руб/км), одного чел.-часа рабочего времени, затраченного на переезды и переходы рабочих для обслуживания сельскохозяйственного производства, (руб/чел.-ч);

E , w , v – вместимость транспортного средства (чел.), средняя выработка агрегата в смену (усл. эт. га), скорость движения транспортного средства (км/ч);

γ , β – коэффициенты вместимости и пробега транспорта;

d_1 , d_2 – доля удельных транспортных затрат при обслуживании производства с центральной усадьбы и хозцентров.

Исходя из этого для установления оптимального размера агрогородка-хозцентра с комплексом обслуживания 2-го типа нами разработана модель (7), которая учитывает количество служащих:

$$N_{a.x.2} = \frac{1}{p} \sqrt[3]{\frac{400K_{p.m.}(C_{общ} + O_{общ})^2}{n^2 K_k^2 (\alpha + \eta + \varphi + \mu)^2 (d_1 K_x \sqrt{n} + d_2 K_n)^2}} K_{об} K_c K_{нс} K_{сл}, \quad (7)$$

где $N_{a.x.2}$ – оптимальный размер агрогородка-хозцентра по числу жителей с комплексом обслуживания 2-го типа, чел.;

p – площадь пахотных земель, приходящаяся на одного работника сельскохозяйственной организации ($p=16,3$), га/чел.;

$K_{об}$ – коэффициент, учитывающий количество работников сферы обслуживания [2];

K_c – коэффициент, учитывающий семейность работников;

$K_{нс}$ – коэффициент, учитывающий количество несельскохозяйственного населения, проживающее в агрогородке.

$K_{сл}$ – коэффициент, учитывающий количество служащих.

С использованием разработанной модели (7) нами установлены оптимальные размеры агрогородков-хозцентров с комплексом обслуживания 2-го типа (табл. 1).

Таблица 1. Оптимальные размеры агрогородков-хозцентров с комплексом обслуживания 2-го типа, чел.

Конфигурация землепользования производственного подразделения и место размещения хозцентра	Конфигурация землепользования хозяйства и место размещения центральной усадьбы	Размер агрогородка-хозцентра по числу жителей с учетом распаханности земель, чел.				
		40 %	45 %	50 %	56 %	60 %
Квадрат – 1:1						
Квадрат – 1:1	В центре	450	460	480	500	510
Прямоугольник – 1:2		380	400	410	430	440
Квадрат – 1:1	На середине полудиагонали	420	440	450	470	480
Прямоугольник – 1:2		370	380	400	410	420
Квадрат – 1:1	В углу	360	370	390	400	410
Прямоугольник – 1:2		320	340	350	360	370
Прямоугольник – 1:2						
Квадрат – 1:1	В центре	440	450	470	490	500
Прямоугольник – 1:2		380	390	410	420	430
Квадрат – 1:1	На середине полудиагонали	410	420	440	460	470
Прямоугольник – 1:2		360	370	390	400	410
Квадрат – 1:1	В углу	350	370	380	390	400
Прямоугольник – 1:2		320	330	340	350	360
Прямоугольник – 1:3						
Квадрат – 1:1	В центре	420	440	450	470	480
Прямоугольник – 1:2		370	380	390	410	420
Квадрат – 1:1	На середине полудиагонали	390	410	420	440	450
Прямоугольник – 1:2		350	360	370	390	400
Квадрат – 1:1	В углу	330	350	360	370	380
Прямоугольник – 1:2		300	310	330	340	350

Полученные результаты расчетов показывают, что оптимальные размеры агрогородков-хозцентров с комплексом обслуживания 2-го типа находятся в пределах от 310 до 510 человек.

Для определения размера агрогородка-центральной усадьбы с комплексом обслуживания 1-го типа необходимо использовать разработанную нами модель установления оптимального размера центрального подразделения по площади пашни ($P_{п.ц.подр}$):

$$P_{п.ц.подр} = \sqrt[3]{\frac{400K_{п.м.}(C_{общ} + O_{общ})^2}{n^2 K_{цп}^2 K_{к}^2 (\alpha + \eta + \varphi + \mu)^2}}, \quad (8)$$

где

$$\alpha = mc; \quad (9) \quad \eta = \frac{fn'c'}{E\gamma\beta}; \quad (10) \quad \varphi = \frac{Q_M n''c''}{WK_c}; \quad (11) \quad \mu = \frac{fn'c'''}{V}; \quad (12)$$

$P_{п.ц.подр}$ – оптимальный размер центрального комплексного производственного подразделения по площади пахотных земель, га;

$K_{цп}$ – коэффициенты конфигурации землепользования центрального подразделения и место размещения центральной усадьбы;

Исходя из этого нами разработана модель установления оптимального размера агрогородка-центральной усадьбы с комплексом обслуживания 1-го типа (13):

$$N_{a.1} = \frac{1}{p} \sqrt[3]{\frac{400K_{п.м.}(C_{общ} + O_{общ})^2}{n^2 K_{цп}^2 K_{к}^2 (\alpha + \eta + \varphi + \mu)^2}} K_{сл.а1} K_{об.а1} K_c K_{нс} + \left(\sum_{i=1}^I N_{a.x.2i} + \sum_{j=1}^J N_{x.y.j} \right) (K'_{об.а1} K'_{сл.а1} - 1) K_c, \quad (13)$$

где $N_{a.1}$ – размер агрогородка-центральной усадьбы с комплексом обслуживания 1-го типа по числу жителей, чел.;

$K_{сл.а2}$ – коэффициент, учитывающий служащих агрогородка-центральной усадьбы с комплексом обслуживания 1-го типа;

$K'_{сл.а2}$ – коэффициент, учитывающий служащих агрогородка-центральной усадьбы с комплексом обслуживания 1-го типа, обслуживающих населения агрогородков-хозцентров, рядовых хозцентров хозяйства;

$K_{об.а2}$ – коэффициент, учитывающий работников сферы обслуживания агрогородка комплексом обслуживания 1-го типа;

$K'_{об.а2}$ – коэффициент, учитывающий работников сферы обслуживания агрогородка-центральной усадьбы с комплексом обслуживания 1-го типа, обслуживающих населения агрогородков-хозцентров, рядовых хозцентров хозяйства;

$N_{х.ц.}$ – оптимальный размер рядового хозяйственного центра по числу жителей, чел.;

Результаты расчетов оптимальных размеров агрогородка-центральной усадьбы с комплексом обслуживания 1-го типа приведены в табл. 2.

Полученные результаты расчетов свидетельствуют, что оптимальные размеры агрогородков-центральных усадьб с комплексом обслуживания 1-го типа находятся в пределах от 500 до 970 человек.

Таблица 2. **Оптимальные размеры агрогородка-центральной усадьбы с комплексом обслуживания 1-го типа, чел.**

Конфигурация землепользования производственных подразделений и место размещения агрогородка-хозцентра или хозяйственного центра	Конфигурация территории подразделения и место расположения на ней агрогородка-центральной усадьбы	Размер агрогородков с комплексом обслуживания 1-го типа по числу жителей с учетом процента распаханности территории, чел.				
		40 %	45 %	50 %	56 %	60 %
Квадрат – 1:1						
Квадрат – 1:1	В центре	850	880	910	950	970
Прямоугольник – 1:2		810	840	870	900	930
Квадрат – 1:1	На середине полудиagonали	750	780	800	830	850
Прямоугольник – 1:2		710	740	770	800	810
Квадрат – 1:1	В углу	580	600	630	650	670
Прямоугольник – 1:2		560	590	600	620	640
Прямоугольник – 1:2						
Квадрат – 1:1	В центре	810	840	870	900	930
Прямоугольник – 1:2		770	800	830	860	880
Квадрат – 1:1	На середине полудиagonали	710	730	770	800	810
Прямоугольник – 1:2		680	700	730	760	780
Квадрат – 1:1	В углу	560	580	600	620	640
Прямоугольник – 1:2		540	560	570	600	610
Прямоугольник – 1:3						
Квадрат – 1:1	В центре	750	790	810	840	860
Прямоугольник – 1:2		720	750	770	810	830
Квадрат – 1:1	На середине полудиagonали	660	690	720	740	760
Прямоугольник – 1:2		640	660	680	710	730
Квадрат – 1:1	В углу	520	540	560	580	590
Прямоугольник – 1:2		500	520	540	560	570

Таким образом, можно заключить, что оптимальные размеры агрогородков с комплексом обслуживания 2-го и 1-го типа находятся соответственно в пределах 350–500, 500–1000 человек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колмыков, А. В. Методика установления оптимальных размеров производственных подразделений центральных усадеб сельскохозяйственных организаций / Колмыков А.В. 2019 г. Проблемы экономики. Вып. 1 (28): сб. науч. тр. – Горки: Белорус. гос. с.-х. акад. – С.113-122.

2. Колмыков, А. В. Методика установления оптимальных размеров агрогородков сельскохозяйственных организаций / Колмыков А.В. 2019 г. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - №3. – С.18-24.

3. Колмыков, А. В. Механизм формирования оптимальных размеров сельскохозяйственных организаций как экономическая основа устойчивого развития административных районов Беларуси: монография / А.В. Колмыков, 2020 г. Горки: БГСХА. – 213 с.

УДК 338.12:631.11(476)

УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАК ОСНОВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Н. Н. МИНИНА, ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Решение проблемы продовольственной безопасности, включающей гарантирование стабильного продовольственного обеспечения и восстановление объемов сельскохозяйственного производства, обеспечивающих продовольственную независимость, – одно из важных направлений реализации концепции экономического развития любого государства. Агропромышленный комплекс (АПК) является гарантом политической и экономической независимости государства и социально-экономической стабильности общества, поскольку обеспечивает страну товарами народного потребления и продовольствием. АПК входит в число основных народнохозяйственных комплексов, определяющих условия поддержания жизнедеятельности общества. Основная сфера АПК – сельское хозяйство – получает производственные ресурсы от 80 отраслей и поставляет их более чем 60 отраслям. Поэтому динамичное развитие АПК, и в особенности сельского хозяйства, создает необходимые предпосылки не только увеличения и качественного улучшения продовольственных ресурсов при снижении затрат, но и прогрессивного развития экономической системы государства в целом. Следова-

тельно, от устойчивости АПК страны зависит продовольственная безопасность и устойчивость национального производства в целом.

На наш взгляд, устойчивость деятельности сельскохозяйственных организаций связана со способностью экономической системы возвращаться к состоянию, близкому к равновесному, после непредвиденных возмущений, шоков, случайных или неслучайных. При количественной оценке устойчивость нередко рассматривают как понятие, противоположное колеблемости [2, с. 86]. Показатели устойчивости динамики сельскохозяйственного производства характеризуют устойчивость в двух аспектах: устойчивость уровней ряда динамики, т. е. минимальную колеблемость; устойчивость изменения (тенденции) динамики. Порядок расчета показателей указанных видов устойчивости был указан автором статьи в предшествующем исследовании [1, с. 122–123, 125–127].

Рассчитанные автором статьи показатели устойчивости деятельности аграрных организаций Могилевской области по данным за 2015–2021 гг. приведены в таблице.

Устойчивость основных показателей деятельности сельскохозяйственных организаций Могилевской области*

Показатели	Показатели устойчивости ряда динамики									Показатели устойчивости изменения динамики		Интегральный коэффициент динамической устойчивости
	Абсолютные показатели			Относительные показатели						Коэффициент Спирмена K_p	Коэффициент устойчивости прироста	
	Размах колеблемости средних уровней за благоприятные и неблагоприятные годы	Среднее линейное отклонение	Среднее квадратическое отклонение	Индекс колеблемости	Процентный размах	Среднее процентное изменение	Коэффициент линейной колеблемости	Коэффициент колеблемости	Коэффициент средней отрицательной колеблемости			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Урожайность, ц/га:											
зерновые и зернобобовые культуры	5,6	4,3	4,5	1,21	21,4	-12,6	0,14	0,14	0,14	-0,32	-0,25	0,61

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
картофель	52,0	35,7	33,0	1,27	14,1	28,3	0,16	0,15	0,13	0,86	0,38	1,31
овощи	68,0	38,9	38,8	1,50	39,8	-0,5	0,21	0,21	0,26	0,18	-0,01	0,76
рапс	6,0	4,1	3,7	1,55	37,4	23,3	0,31	0,28	0,19	0,79	0,40	1,12
лен-долгунец (волокно)	1,5	1,0	1,1	1,16	20,1	-10,5	0,10	0,10	0,08	-0,14	-0,30	0,73
свекла сахарная	181	104	108	1,78	97,6	7,8	0,29	0,30	0,36	0,32	0,22	0,68
Индексы производства продукции сельского хозяйства в % к предыдущему году в сопоставимых ценах:												
сельское хозяйство	14,5	8,8	8,2	1,16	14,5	2,6	0,09	0,08	0,07	0,14	0,05	0,94
растениеводство	31,3	21,5	19,4	1,38	55,0	5,5	0,22	0,20	0,18	0,11	0,16	0,78
животноводство	6,8	4,7	4,3	1,07	9,0	-12,5	0,05	0,04	0,03	-0,21	-0,26	0,76
Средний удой молока от коровы, кг	249	171	188	1,06	5,4	-1,3	0,04	0,05	0,03	-0,46	-0,02	0,69
Среднесуточные привесы скота, г:												
КРС	47,7	32,7	30,7	1,10	11,1	-7,8	0,07	0,06	0,04	-0,57	-0,16	0,59
свиньи	108	61,7	66,4	1,22	21,0	9,0	0,12	0,13	0,06	0,04	0,14	0,88
Средняя яйценоскость кур-несушек, шт.	27,7	19,0	19,0	1,11	10,0	19,4	0,07	0,07	0,05	0,43	0,23	1,15
Основные финансовые показатели:												
выручка от реализации, млн. руб.	338	232	232	1,29	12,4	45,8	0,18	0,18	0,11	1,00	0,42	1,41
себестоимость реализованной продукции, работ, услуг, млн. руб.	314	215	208	1,30	9,2	50,4	0,18	0,18	0,12	1,00	0,41	1,42
прибыль, убыток от реализации, млн. руб.	23,6	16,1	16,8	2,30	227	11,0	0,51	0,53	0,43	0,32	0,22	0,34
чистая прибыль, убыток, млн. руб.	83,4	47,6	58,8	3,83	719	22,7	0,89	1,10	0,45	0,75	0,85	-0,47
рентабельность реализованной продукции, работ, услуг, %	1,8	1,2	1,5	1,93	184	3,8	0,46	0,53	0,29	0,07	0,08	0,37
рентабельность продаж, %	1,6	1,1	1,3	1,91	186	3,8	0,45	0,52	0,28	0,07	0,08	0,37

Окончание

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Количество внесенных удобрений в расчете на 1 га сельскохозяйственных земель:												
минеральные удобрения, кг	36,8	25,3	22,5	1,44	32,0	-3,2	0,25	0,23	0,16	0,29	-0,04	0,84
органические удобрения, т	0,8	0,6	0,6	1,16	10,6	-31,3	0,10	0,10	0,08	-0,75	-0,43	0,40
Задолженность, млн. руб.:												
дебиторская	93,2	53,3	53,5	1,80	31,2	44,9	0,37	0,38	0,19	0,96	0,38	1,18
кредиторская	325	223	238	1,35	24,8	52,5	0,21	0,22	0,13	0,96	0,51	1,37
по кредитам и займам	90,0	61,7	56,0	1,10	10,3	15,4	0,07	0,06	0,06	0,57	0,31	1,22
Индексы цен производителей сельскохозяйственной продукции в % к предыдущему году:												
всего	6,3	4,3	4,7	1,06	6,7	27,1	0,04	0,04	0,02	0,64	0,46	1,32
растениеводство	12,5	8,6	8,4	1,11	10,9	26,7	0,07	0,07	0,06	0,46	0,40	1,19
животноводство	8,0	4,6	4,5	1,07	6,6	24,7	0,04	0,04	0,02	0,75	0,41	1,36
Коэффициент текущей ликвидности, %	15,3	10,5	9,4	1,14	13,9	18,1	0,09	0,08	0,06	0,64	0,33	1,24
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, %	11,4	7,8	7,1	2,50	259	17,0	0,63	0,57	0,39	0,64	0,34	0,43
Энергетические мощности на конец года в расчете на:												
100 га посевной площади, л. с.	16,6	9,5	10,3	1,06	3,6	-33,3	0,03	0,04	0,02	-0,86	-0,31	0,42
одного работника, л. с.	9,0	6,1	5,8	1,13	2,5	67,1	0,08	0,08	0,05	1,00	0,42	1,54
Индекс физического объема инвестиций в основной капитал в % к предыдущему году в сопоставимых ценах	30,0	20,6	20,3	1,38	51,6	9,4	0,21	0,21	0,18	0,39	0,21	0,93

* Расчеты автора на основе данных ГИВЦ Минсельхозпрода и Национального статистического комитета Республики Беларусь.

За рассматриваемый период сократилось количество внесенных минеральных и органических удобрений в расчете на 1 га сельскохо-

зяйственных земель в целом и на 1 га посевной площади основных видов сельскохозяйственных культур в частности (зерновых и кормовых культур на пашне, льна, овощей) и увеличилось количество внесенных минеральных удобрений на 1 га посевной площади сахарной свеклы и картофеля, что способствовало стабилизации получения продукции последних двух указанных культур. Наиболее высокая колеблемость урожайности в благоприятные и неблагоприятные по погодным условиям годы характерна для сахарной свеклы, рапса, овощей (здесь максимальные индексы колеблемости – 1,78...1,5), посевных площадей картофеля, сахарной свеклы, овощей, рапса (1,81...1,56). Это обуславливает высокую колеблемость индексов производства продукции растениеводства в сопоставимых ценах (индекс колеблемости – 1,38) по сравнению с индексами производства продукции животноводства в сопоставимых ценах (индекс колеблемости – 1,07), поэтому животноводство способствует стабилизации объемов производства продукции сельского хозяйства в неблагоприятные с точки зрения погодных условий годы (индекс колеблемости – 1,16). Вследствие сокращения за рассматриваемый период поголовья основных групп сельскохозяйственных животных и птицы наблюдается снижение объемов производства продукции животноводства, несмотря на рост продуктивности: среднее процентное изменение составляет –12,5 %, при этом аналогичный показатель для продукции растениеводства – 5,5 %, для продукции сельского хозяйства в целом – 2,6 %. Процентный размах отражает разность между максимальным и минимальным относительными приростами, выраженную в процентах. Для среднего удоя молока от коровы этот показатель (5,4 %) на 4,6 п. п. ниже, чем для средней яйценоскости кур-несушек, и на 5,7 и 15, 6 п. п. ниже, чем для среднесуточных привесов КРС и свиней.

Цены на основные виды сельскохозяйственной продукции за рассматриваемый период росли неравномерно. Наиболее высокие темпы роста цен характерны для семян рапса и льна (среднее процентное изменение – 20,8 и 22,8 %), менее высокие темпы роста – для зерна зерновых культур (14,4 %), картофеля (8,3 %), льноволокна (6,5 %), КРС в живом весе (13,4 %), молока (10,4 %), свиней в живом весе (8,3 %), птицы в живом весе (12,7 %), яиц куриных (15,8 %). Наблюдалось снижение цен на свеклу сахарную (среднее процентное изменение – – 30,2 %), овощей (–1,8 %). Государственное регулирование в Республике Беларусь путем установления фиксированных цен и предоставления субсидий является оправданным, поскольку оно позволяет поддерживать уровень жизни населения и предотвратить падение ниже определенного уровня доходов производителей сельскохозяйственной

продукции в целом и продукции отрасли растениеводства в частности, чувствительной к резким изменениям предложения (урожая, зависящего от погодных условий), а также заработной платы работников аграрной отрасли.

Произошло увеличение объемов прибыли от реализации и чистой прибыли сельскохозяйственных организаций как за счет роста цен, так и за счет увеличения объемов реализации продукции, что способствовало росту рентабельности реализованной продукции, товаров, работ, услуг и рентабельности продаж и уменьшению количества убыточных организаций и суммы их чистого убытка. Значения коэффициента колеблемости свидетельствуют о сильной колеблемости в динамике прибыли от реализации, чистой прибыли, рентабельности реализованной продукции, товаров, работ, услуг и рентабельности продаж (значения показателя составляют соответственно 0,53, 1,1, 0,53 и 0,52).

За счет ежегодного роста цен наблюдалось постепенное увеличение выручки и себестоимости реализованной продукции, хотя вследствие колеблемости в динамике объемов производства и реализации продукции темпы роста прибыли от реализации и чистой прибыли существенно изменялись (коэффициент Спирмена и коэффициент устойчивости роста составляют для прибыли от реализации соответственно 0,32 и 0,22, для чистой прибыли – 0,75 и 0,85).

Коэффициент средней отрицательной колеблемости характеризует большую нестабильность в плане случайных снижений уровня по сравнению с нормальной тенденцией динамики таких показателей, как урожайность овощей (0,26) и сахарной свеклы (0,36), посевные площади картофеля (0,32), рапса (0,28), сахарной свеклы (0,29), поголовье свиней (0,37), прибыль (убыток) от реализации продукции, товаров, работ, услуг (0,43), чистая прибыль (убыток) (0,45), рентабельность реализованной продукции, товаров, работ, услуг (0,29) и продаж (0,28), индексы цен сахарной свеклы (0,24), овощей (0,23), картофеля (0,24), коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами (0,39).

За 2015–2021 гг. улучшилась степень платежеспособности сельскохозяйственных организаций (повысились коэффициенты текущей ликвидности и обеспеченности собственными оборотными средствами соответственно до 127,2 и 21,4 %, или на 19,1 и 13,9 п. п.) и их инвестиционная активность (возрос индекс физического объема инвестиций в основной капитал в сопоставимых ценах до 104,6 %, или на 24,0 п. п.).

Платежеспособность и инвестиционная активность во многом зависят от результатов производственной деятельности организаций, соотношения их дебиторской и кредиторской задолженности, ценовой политики и поддержки государства. Так, за благоприятные и неблагоприятные по погодным условиям годы размах колеблемости средних уровней коэффициентов текущей ликвидности и обеспеченности собственными оборотными средствами и индекса физического объема инвестиций в основной капитал в процентах к предыдущему году в сопоставимых ценах составляет 15,3 %, 11,4 % и 30,0 %. Поэтому разработка мероприятий по повышению устойчивости деятельности организаций является актуальной задачей.

Применение относительных показателей устойчивости обеспечивает сопоставимость различных натуральных и стоимостных показателей аграрных организаций, характеризующих различные стороны их деятельности и влияние на нее факторов внешней среды, поскольку для сравнения используются либо коэффициенты, либо показатели, выраженные в процентах. С помощью абсолютных показателей устойчивости можно оценить абсолютную величину изменения показателей в динамике. Проведенный автором анализ будет способствовать разработке в дальнейших исследованиях практических мероприятий по повышению устойчивости деятельности сельскохозяйственных организаций с учетом государственной политики, сезонности производства, неблагоприятных колебаний погодных условий с целью устойчивого производства продукции запланированного объема, необходимого качества, целевого назначения, снижения колеблемости доходов от ее реализации, обеспечения процесса расширенного воспроизводства в аграрной отрасли в динамике. Рост устойчивости деятельности аграрных организаций будет способствовать повышению устойчивости предложения продовольственных и других товаров, производимых из сельскохозяйственного сырья, а значит, обеспечению продовольственной безопасности и устойчивости работы связанных с сельским хозяйством отраслей экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минина, Н. Н. Оценка динамической устойчивости сельскохозяйственных культур аграрных организаций Могилевской области / Н. Н. Минина // Проблемы экономики: сб. науч. тр.; Гл. ред. Л. В. Пакуш. – Горки: БГСХА, 2021. – № 1 (32). – С. 119–128.
2. Минина, Н. Н. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах / Н. Н. Минина // Проблемы экономики: сб. науч. тр.; гл. ред. Л. В. Пакуш. – Горки: БГСХА, 2021. – № 2 (33). – 178 с. – (С. 85–96).

ОПТИМИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

С. П. САЗОНОВА, ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

В Беларуси в настоящее время проблема продовольственной безопасности в количественном плане решена. Страна полностью обеспечивает потребности в продуктах питания преимущественно за счет собственного производства, одновременно развивая экспортную ориентацию агропромышленного комплекса. Вместе с тем экономика Республики Беларусь как субъекта мирового рынка подвержена воздействию ряда внешних вызовов и угроз, своевременное выявление которых входит в задачи мониторинга национальной продовольственной безопасности. Это актуально как для оценки уже достигнутых результатов, так и для прогнозирования развития АПК и рынка продовольствия.

Важнейшим стратегическим документом страны в области обеспечения продовольственной безопасности и заданных параметров агропродовольственного рынка является Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [3].

Исходя из Доктрины, физическая доступность продовольствия предусматривает наличие на рынке определенного ассортимента и количества продуктов питания, способных удовлетворить платежеспособный спрос всех категорий населения. В Республике Беларусь объемы производства сельскохозяйственной продукции на душу населения соответствуют уровню развитых стран и по многим позициям превышают показатели, достигнутые в государствах – участниках ЕАЭС [1].

Рассмотрим в табл. 1 основные индикаторы продовольственной безопасности в Республике Беларусь [2].

По данным таблицы видим, что за 2019–2021 гг. увеличилось производство на душу населения почти по всем видам продукции, а особенно по плодам и ягодам (на 15,8 %) и молоку (на 7,1 %). Снижение данного показателя прослеживается только по овощам, картофелю и сахарной свёкле – на 6,4 и 21,8 % соответственно, что обусловлено сокращением посевов данных культур и, что более негативно, их урожайности.

Таблица 1. Производство, потребление на душу населения основных видов сельскохозяйственной продукции и уровень самообеспечения в Республике Беларусь

Показатели	Годы			2021 г. к 2019 г., %
	2019	2020	2021	
Производство на душу населения, кг, шт.				
– зерновые и зернобобовые	768	923	787	102,5
– картофель	462	395	366	79,2
– овощи	313	298	293	93,6
– плоды и ягоды	57	82	66	115,8
– сахарная свёкла	525	427	416	79,2
– скот и птица	131	137	134	102,3
– молоко	784	827	840	107,1
– яйца	373	372	379	101,6
Потребление на душу населения, кг, шт.				
– картофель и картофелепродукты	162	161	159	98,1
– овощи и бахчевые культуры	169	169	170	100,6
– плоды и ягоды	97	98	95	97,9
– мясо и мясопродукты	97	99	98	101,0
– молоко и молочные продукты	246	244	237	96,3
– яйца и яйцепродукты	264	268	266	100,8
Уровень самообеспечения, %				
– молочная продукция	241,4	256,6	263,3	+21,9
– мясо	132,9	135,0	134,2	+1,3
– яйца	128,4	125,9	127,7	-0,7
– овощи и бахчевые	110,5	104,4	101,8	-8,7
– картофель	111,9	100,0	100,0	-11,9
– фрукты и ягоды	47,5	66,2	57,2	+9,7

Потребление на душу населения по овощам, мясу и мясопродуктам, яйцу и яйцепродуктам осталось почти на прежнем уровне. Снижение видим по картофелю, молочным продуктам, плодам и ягодам причём незначительное. Но, следует отметить, что согласно Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года нормы потребления продуктов в 2021 г. ниже допустимых по молоку (на 156 кг), яйцу (на 28 шт.) и картофелю (на 11 кг), что в большей степени обусловлено изменением структуры питания населения, так как овощей потреблено больше на 46 кг, плодов и ягод – на 17 кг, а мяса и мясопродуктов – на 18 кг.

Исследуя уровень самообеспечения (табл. 1), следует отметить, что за 2019–2021 гг. его значение больше 100,0 % почти по всем видам продукции, а по молоку – более 240,0 %. Низкий уровень данного показателя прослеживается только по фруктам и ягодам, т. к. значительная их часть поставляется из-за рубежа для расширения ассортимента и выбора покупателя.

В табл. 2 рассмотрим отдельные индикаторы продовольственной безопасности Республики Беларусь [2].

Таблица 2. **Индикаторы продовольственной безопасности**

Показатели	Годы			2021 г. к 2019 г.в %
	2019	2020	2021	
Инвестиции в основной капитал сельскохозяйственных предприятий в % к республиканскому уровню	11,8	13,1	14,0	+2,2
Доля убыточных сельскохозяйственных предприятий, %	13,2	9,6	8,3	-4,9
Чистая прибыль сельскохозяйственных предприятий, млн. руб.	872,1	835,5	1373	+500,9
Рентабельность реализованной продукции, товаров, работ, услуг в сельскохозяйственных организациях, %	4,5	5,8	6,3	+1,8
Индекс производства продукции с.-х. в сопоставимых ценах в % к предыдущему году:				
– сельское хозяйство всего	103,4	104,4	96,0	-7,4
– растениеводство	106,7	105,1	92,8	-13,9
– животноводство	100,5	103,8	99,2	-1,3

Данные табл. 2 указывают на положительную тенденцию роста доли в основной капитал сельскохозяйственных предприятий – на 2,2 п. п. за 2019–2021 гг. При этом удельный вес убыточных предприятий сокращается на 4,9 п. п., хотя в значительной степени – за счёт объединения. Увеличилась чистая прибыль сельскохозяйственных организаций и рентабельность реализованной продукции на 1,8 п. п.

Но, несмотря на то, что продовольственная безопасность Республики Беларусь стабильно обеспечивается по количественным критериям, результаты мониторинга указывают на наличие деструктивных тенденций и потенциальных угроз в сфере устойчивого функционирования АПК и обеспечения физической доступности сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия.

Так, в хозяйствах всех категорий отмечается спад производства сельскохозяйственной продукции в сопоставимых ценах на 7,4 п. п. к уровню 2019 г., в том числе продукции растениеводства – на 13,9 п. п., а животноводства – на 1,3 п. п. По многим видам сельскохозяйственной продукции не достигнуты объемы производства, запланированные Государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2021–2025 гг. Отклонение фактических объемов производства в 2021 г. зерна от предусмотренных на 2021 г. составило -16,2 %, сахарной свёклы – -2,6 %, льноволокна – -34,5 %, картофеля – -3,8 %, плодов и ягод – 8,0 %, молока – -2,9 %, мяса КРС –

–12,6 %, мяса свиней – –6,8 %, мяса птицы – –30,8 %. Положительный результат можем отметить только по рапсу (+0,1 %) и овощам (+49,2 %).

Поэтому, в области производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия усилия также должны концентрироваться на совершенствовании отраслевой структуры сельскохозяйственных предприятий и оптимальном сочетании отраслей. Использование методов математического моделирования дает возможность в едином расчете отразить множество условий, получить решение, которое полностью отвечает направлению хозяйства, наилучшим образом обеспечивает сочетание различных отраслей и рациональное использование имеющихся ресурсов.

Мною была проведена оптимизация деятельности 8 сельскохозяйственных предприятий Горьковского района на перспективу – 3 года. Рассмотрим, для примера, результаты решения прогнозной экономико-математической модели по КСУП «Овсянка им. И. И. Мельника».

За основу была взята модель оптимизации и сочетания отраслей сельскохозяйственного предприятия. К ней был добавлен блок использования зелёного конвейера, оптимизации рационов кормления животных, сбыта товарной продукции в разрезе имеющихся каналов.

Оптимальное решение экономико-математической задачи позволило обосновать оптимальную программу развития хозяйства, предполагающую полное использование земельных ресурсов. Для более подробного анализа использования посевных площадей рассмотрим данные табл. 3.

Таблица 3. Структура посевных площадей

Культуры	Фактическая площадь		Расчетная площадь		Расчет в % к факту
	га	%	га	%	
Озимые	2118	25,7	2967,1	36,0	140,1
Яровые	1585	19,2	1525,5	18,5	96,2
Зернобобовые	179	2,2	172,6	2,1	96,4
Зерновые, всего	3882	47,1	4665,2	56,6	120,2
Кукуруза на зерно	300	3,6	280	3,4	93,3
Рапс	425	5,2	390	4,7	91,8
Прочие масличные	58	0,7	58	0,7	100,0
Сахарная свекла	400	4,9	514,4	6,2	128,6
Многолетние травы	2177	26,4	1632,8	19,8	75,0
Однолетние травы	379	4,6	272,9	3,3	72,0
Кукуруза на силос	620	7,5	427,8	5,2	69,0
Итого...	8241	100,0	8241	100,0	100,0

Рекомендуется увеличить посевные площади зерновых культур в целом на 20,2 %. Их доля в структуре посевов составит 56,6 % (табл. 3). Площадь кукурузы на зерно и рапса следует снизить на 6,7 и 9,2 % соответственно, вследствие убыточности. Размеры сахарной свёклы следует увеличить на 28,6 %, так как она приносит прибыль предприятию.

За счёт оптимизации рационов кормления животных, введения схемы зелёного конвейера, а также рационального использования сенокосов и пастбищ для производства кормов, удалось сократить размеры однолетних и многолетних трав и кукурузы на силос.

В табл. 4 приведена фактическая и оптимальная структура выручки по текущим ценам продажи продукции по данным 2021 г.

Таблица 4. Объем и структура товарной продукции (в ценах 2021 г.)

Вид продукции	Факт			Расчёт			Расчёт к факту, %
	кол-во, ц	сумма, тыс. руб.	%	кол-во, ц	сумма, тыс. руб.	%	
Зерно	56900	1906,2	18,6	77915,8	2610,2	19,4	136,9
Рапс	4670	411,0	4,0	4719,0	415,3	3,1	101,0
Сахарная свекла	195180	1463,9	14,3	265173,2	1988,8	14,8	135,9
Итого по р-ву	–	3781,0	36,9	–	5014,3	37,2	132,6
Молоко	64200	4699,4	45,8	84117,7	6157,4	45,7	131,0
Прирост КРС	4360	964,4	9,4	5451,1	1205,8	8,9	125,0
Прирост свиней	2870	813,1	7,9	3901,2	1105,2	8,2	135,9
Итого по ж-ву	–	6476,9	63,1	–	8468,4	62,8	130,7
ВСЕГО	–	10257,9	100	–	13482,7	100	131,4

На основе результатов решения модели (табл. 4) можно утверждать, что хозяйство имело, и будет иметь специализацию молочно-зернового производственного направления, т. е. специализация не изменится, только увеличится удельный вес продукции растениеводства (на 0,3 п.п.). В целом по предприятию планируется увеличить стоимость товарной продукции (в сопоставимых ценах 2021 года) на 31,4 %.

Показатели экономической эффективности оптимизации сочетания отраслей и специализации в хозяйстве приведены в табл. 5, они свиде-

тельствуют о наличии потенциальной возможности увеличения выручки и прибыли в КСУП «Овсянка им. И. И. Мельника».

Таблица 5. **Финансовые результаты**

Показатели	Факт (2021 г.)	Расчёт	Расчет в % к факту, ± п. п.
Затраты от реализации, тыс. руб.	11535	14425,7	125,1
Выручка от реализации, тыс.руб.	11680	15396,9	131,8
Прибыль, тыс. руб.	145	971,2	+826,2
Рентабельность, %	1,26	6,73	+5,48

Анализ табл. 5 показал состоятельность рекомендуемых мероприятий, так как в результате их осуществления КСУП «Овсянка им. И. И. Мельника» получит прибыль в размере 971,2 тыс. руб., рентабельность по проекту составит 6,73 %, что выше фактического уровня 2021 г. на 5,48 п. п.

Таким образом, цель аграрной политики – преобразование сельского хозяйства в эффективно функционирующую отрасль рыночной экономики, которая могла бы обеспечить население полноценными и качественными продуктами питания на уровне научно обоснованных норм, а сельских производителей – доходом не ниже, чем в других отраслях народного хозяйства. Действенным методом при этом является использование экономико-математического моделирования, которое может стать одним из ключевых факторов роста импортозамещения и продовольственной безопасности страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 15 дек. 2017 г., № 962 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21700962>. – Дата доступа: 22.12.2022.
2. Официальный сайт Министерства Статистики и Анализа Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 21.08.2022 г.
3. Продовольственная безопасность Республики Беларусь: достижения и перспективы / А. В. Пилипук, Г. В. Гусаков, Н. В. Карпович, Л. Т. Ёнчик, Л. А. Лобанова // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2020. – Т. 58, № 1. – С. 24–41.

МОЛОЧНЫЙ РЫНОК В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ

О. А. ЗУЙКОВА, аспирант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Агробизнес является важной сферой деятельности, поскольку каждый человек пользуется продукцией сельского хозяйства. В настоящее время деятельность агропромышленных предприятий в условиях импортозамещения и коронавируса обусловлена усилением конкурентной борьбы сельскохозяйственных товаропроизводителей как внутри страны, так и на мировом рынке. В Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь были установлены значение доли экспорта в стоимости произведенной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, а также доли продовольственных товаров импортного производства в объеме продаж организаций торговли на внутреннем рынке [3]. Смысл установления данных показателей заключался в том, чтобы в ближайшее время с прилавков магазинов импортная продукция была бы вытеснена отечественной [2].

По молоку и молокопродуктам в период 2015–2020 гг. низкая импортозависимость четко характеризует проводимую продовольственную политику (рис. 1).

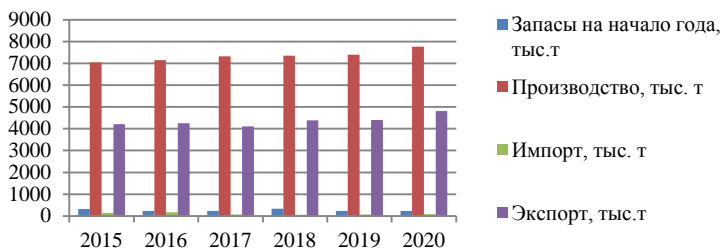


Рис. 1. Структура и динамика ресурсов молока и молокопродуктов в 2015–2020 гг.

Открытые границы и свободная торговля обеспечивали беспрепятственный вход зарубежным поставщикам на зарубежный рынок. В то же время политика импортозамещения способствовала низкой доли импорта молока и молокопродуктов. Так, в 2020 г. импорт данной категории товаров составил 88,5 тыс. тонн, что составляет 1,1 % от про-

изведенного молока. В тоже время экспорт молока стабилен и ежегодно возрастает. Так, экспорт молока и молочных продуктов в 2020 г. составил 4 817,7 тыс. тонн или 114,3 % к уровню 2015 г. Всего в Республике Беларусь доля экспорта молока в структуре имеющихся ресурсов (производство и импорт) составляет 59,6 %, что является достаточно высоким показателем. Таким образом, можно сделать вывод, что политика импортозамещения способствует обеспечению населения собственным производством молока и молочных продуктов.

При практически стабильном уровне запасов молока и молочных продуктов на начало года можно с высокой долей уверенности говорить о наличии тесной связи между двумя основными факторами, формирующими предложение на рынке: производством молока и его импортом. Чем выше импорт, тем меньше собственное производство и наоборот. В связи с этим, интерес представляет оценка успехов отечественного молочного производства. Для этого комплексно оценим изменения в объемах структуре и географии импорта молока.

В структуре импорта молока и молокопродуктов основными товарными группами являются: 0401 Молоко и сливки несгущенные, 0402 Молоко и сливки сгущенные сухие, 0403 Пахта, йогурт, кефир, 0404 Молочная сыворотка, 0405 Масло сливочное, 0406 Сыры и творог [1].

Структура импорта молока и молокопродуктов за период 2017–2021 гг. относительно стабильна. Наибольший удельный вес имеют такие товарные группы, как: 0403 Пахта, йогурт и кефир – 47,1 %, 0406 Сыры и творог – 22,8 %.

Таблица 1. Динамика структуры импорта молока и молокопродуктов (04 группа по ТН ВЭД) в Республике Беларусь в 2017–2021 гг., %

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. +/- к 2017 г.
0401 Молоко и сливки несгущенные	21,9	7,6	12,3	11,1	8,9	-13
0402 Молоко и сливки сгущенные сухие	3,9	6,7	6,6	9,0	9,4	+5,5
0403 Пахта, йогурт, кефир	46,1	51,9	52,9	52,2	47,1	+1,0
0404 Молочная сыворотка	9,8	11,8	7,3	5,3	10,7	+0,9
0405 Масло сливочное	0,4	0,1	0,4	0,8	0,8	+0,4
0406 Сыры и творог	17,9	21,8	20,5	21,6	22,8	+4,9

Таким образом, в структуре импорта доминирует продукция с высоким уровнем переработки и, соответственно, с более высокой добавленной стоимостью. Основными поставщиками данной группы продукции являются страны-члены ЕАЭС, которые максимально эффективно используют торговые преференции в части таможенных пошлин в интересах собственных сельскохозяйственных товаропроизводителей.

лей и переработчиков сырья. Далее проведем комплексный анализ для каждой товарной группы.

0401 Молоко и сливки несгущенные. Наиболее низкой добавленной стоимостью обладает сырое молоко. В Республике Беларусь собственные масштабы молочного подкомплекса АПК позволяют полностью удовлетворить внутренние потребности в молочной продукции. Объем производства молока на душу населения в 3,4 раза превышает его потребление (244 кг/чел.) и составляет 828 кг/чел.

В тоже время по данным Института питания Российской академии медицинских наук, человек должен потреблять за год 393 кг молока и молочных продуктов. Данный показатель в Республике Беларусь меньше рекомендуемой физиологической нормы потребления и по данным 2020 г. составляет 61,1 % от нормы.

В 2021 г. объем импорта в группе 0401 Молоко и сливки несгущенные в стоимостном выражении составил 84,5 % к уровню 2015 г. Это вызвано снижением объемов импорта по данной группе товаров в натуральном выражении более, чем в 2 раза. В тоже время, стоит отметить, что средняя контрактная цена увеличилась в 2021 г. в 2 раза по отношению к уровню 2015 г.

Аналогичная ситуация прослеживается по экспорту данной номенклатурной группы. В натуральном выражении снижение экспорта в 2021 г. по отношению к уровню 2015 г. составило 30,1%, в стоимостном – 22,6 %. В тоже время средняя контрактная цена за период 2015–2021 гг. увеличилась на 15,5 % (табл. 2).

Основным поставщиком группы 0401 Молоко и сливки несгущенные является Российская Федерация – 93,6 % импорта. Seriously сократили свое присутствие на белорусском рынке Литва, Польша. В то же время появились новые поставщики: 5,8 % или 166 тонн молока и сливок несгущенных Республика Беларусь закупила в 2021 г. в Исламской Республике Иран.

Таблица 2. Динамика внешнеторговых показателей по группе 0401 Молоко и сливки несгущенные в 2017–2021 гг.

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2017 г.
Объем импорта, тыс. долларов США	6196,8	3200,1	7232	6930,3	5238,2	84,5
Объем импорта, т	6737	2003	3320	3244	2844	42,2
Средняя контрактная цена импорта, долл/т	920	1598	2178	2136	1842	200,2
Объем экспорта, млн. долларов США	232,4	176,8	178,2	185,5	179,8	77,4
Объем экспорта, тыс т	307,1	245,5	215,8	234,6	205,7	66,9
Средняя контрактная цена экспорта, долл/т	756,9	720,0	825,6	790,8	874,5	115,5

Группа 0402 Молоко и сливки сгущенные и сухие. Данный сегмент молочной промышленности показывает устойчивую положительную динамику. В тоже время объемы импорта в 2017–2021 г. также возрастали. Этому способствовала привлекательная цена. Наиболее высокая контрактная цена была зафиксирована в 2017 г. – 1781 долл/т. Минимум цены был зафиксирован в 2019 г. – 1358 долл/т. Далее тренд стал незначительно возрастающим. В тоже время цена на отечественную продукцию данной товарной группы выше, чем на импортную (табл. 3).

Таблица 3. Динамика внешнеторговых показателей по группе 0402 Молоко и сливки сгущенные и сухие в 2017–2021 гг.

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2017 г.
Объем импорта, тыс. долларов США	2113,1	1750,4	2416,2	3605,6	4336,3	205,2
Объем импорта, т	1186	1206	1780	2626	3007	253,5
Средняя контрактная цена импорта, долл/т	1781	1451	1358	1373	1442	80,9
Объем экспорта, млн. долларов США	476,1	404,4	451,7	465,1	546,2	114,7
Объем экспорта, тыс т	230,7	215,1	200,3	214,8	212,9	92,3
Средняя контрактная цена экспорта, долл/т	2063,8	1879,8	2255,2	2165,5	2565,2	124,3

Самая дорогая продукция в составе анализируемой товарной группы поступает в Республику Беларусь из Литвы. Ее контрактная цена на 32,7 % выше средней по рынку и плотно приближается к отметке 2000 долл/т. Стратегии средних цен на молочном рынке придерживаются поставщики из Российской Федерации и Казахстана.

Если говорить об объемах экспорта по данной группе, то он систематически незначительно снижается (за исключением небольшого роста в 2020 г.) в натуральном выражении. Стоимостные показатели растут за счет ценового фактора. Наиболее высокая контрактная цена зафиксирована в 2021 г. – 2565,2 долл/т, самый низкий уровень контрактной цены был зафиксирован в 2018 г. – 1879,8 долл/т. Главной страной-потребителем молока и сливок сгущенных является Российская Федерация. На ее долю приходится 58,1 % от всего объема экспорта. Также среди крупных потребителей следует отметить Казахстан (10,7 %), Китай (12, 1%).

Основным поставщиком кисломолочных продуктов является Российская Федерация – 99,1 % от всего объема импорта. Имеющаяся статистика наглядно демонстрирует, что у отечественного рынка кисломолочной продукции огромный потенциал. Нарращивать объемы можно как раз за счет производства йогуртов и кефира, поскольку эта про-

дукция пользуется устойчивым и стабильным спросом у населения разного возраста. По данным за 2020 г., на эту товарную группу приходилось 47,1 % от всего объема импорта молочной номенклатуры. В то время как экспорт составил 11,6 %. При этом контрактная цена экспорта на 14,3 % выше контрактной цены импорта по данной номенклатурной группе (табл. 4).

Таблица 4. Динамика внешнеторговых показателей по группе 0403 Пахта, йогурт, кефир в 2017–2021 гг.

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2017 г.
Объем импорта, тыс. долл. США	16104,7	16124,1	17235,1	17549,7	18126,7	112,5
Объем импорта, т	14152	13755	14213	15215	14195	100,3
Средняя контрактная цена импорта, долл/т	1138	1172	1213	1153	1212	106,5
Объем экспорта, млн. долларов США	135,7	158,0	182,0	184,5	172,0	126,7
Объем экспорта, тыс. т	110,8	116,4	125,6	133,7	124,2	112,1
Средняя контрактная цена экспорта, долл/т	1225,2	1357,8	1449,5	1380,0	1385,6	113,1

По данным табл. 5 можно сделать вывод, что ежегодно отмечается наращивание объемов импорта группы 0406 Сыры и творог. Максимальный объем импорта был в 2021 г. и составил 7 258 т или 131,3 % к уровню 2017 г.

Таблица 5. Динамика внешнеторговых показателей по группе 0406 сыры и творог в 2017–2021 гг.

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2017 г.
Объем импорта, тыс. долларов США	18701,5	20625,6	22396,5	24978,5	31734,2	169,9
Объем импорта, т	5527	5775	5516	6292	7258	131,3
Средняя контрактная цена импорта, долл/т	3383	3572	4061	3970	4372	129,2
Объем экспорта, млн. долларов США	798,5	811,6	995,9	106,4	119,0	149,1
Объем экспорта, тыс. т	189,4	211,2	244,1	274,5	298,3	157,5
Средняя контрактная цена экспорта, долл/т	4215,4	3843,4	4080,5	3877,0	3990,6	94,7

Структура импорта в 2021 г. следующая: – 70,9 %, или 5144 т составляют поставки из Российской Федерации, 28,5 % – страны ЕС. На белорусских прилавках присутствовали в 2021 г. немецкие, польские, литовские, французские и итальянские сыры.

География поставок отечественного сыра и творога традиционная – страны постсоветского пространства (99,8 %). 96,5 % экспорта приходится на страны-члены ЕАЭС (Российская Федерация (279,3 тыс. тонн, Казахстан (7,5 тыс.тонн), Армения (0,246 тыс.тонн), Кыргызстан (0,8 тыс.тонн).

Таким образом, проведенный анализ по каждой номенклатурной позиции демонстрирует позитивную тенденцию. Темпы роста отечественного производства практически полностью обеспечивают полное импортозамещение в отрасли благодаря реализации экспортно-ориентированной модели развития АПК Республики Беларусь. В то же время отмечается потенциал в молочной отрасли для наращивания экспорта молока и молочных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Внешняя торговля [Электронный ресурс] : Национальный статистический комитет. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P31000575>. – Дата доступа: 03.01.2023.

2. Копеин, В.В. Экономическая и продовольственная безопасность : новая реальность импортозамещения / В.В. Копеин // Food Processing Techniques and technologies. – 2016. - №40. – С126-134.

3. О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 15 декабря 2017 г., №962 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P31000575>. – Дата доступа:05.01.2023.

УДК 332.33

ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

И. В. ШАФРАНСКАЯ, канд. экон. наук, доцент
И. Н. ШАФРАНСКИЙ, канд. экон. наук
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Производство сельхозпродукции занимает особое место, так как в значительной мере определяет эффективность производства, формирует основу экспортного потенциала АПК и продовольственную безопасность республики. Выполненный анализ деятельности сельхозпредпри-

ятий страны свидетельствует о том, что имеются значительные резервы повышения экономической эффективности производства, в т. ч. и за счет цифровизации (информационных технологий, основанных на прогрессивных технологических решениях: автоматизации, роботизации, геопозиционировании, на искусственном интеллекте и «больших данных»). Следует отметить, что решения, полученные на базе использования экономико-математического моделирования, способствуют рациональному использованию ресурсов, что ведет к росту выхода продукции с единицы площади в среднем на 15–30 % при полном соблюдении экологических требований [1, с. 30–31; 3, с. 16].

Вышеизложенное диктует необходимость разработки методики, основанной на использовании экономико-математических методов и моделей (ЭММ), позволяющей выявить и реализовать резервы повышения эффективности сельскохозяйственного производства [5; 6, с. 147–156]. Для этих целей типовую ЭММ программы развития сельхозпредприятия целесообразно дополнить ограничениями.

Следует отметить, что особенности функционирования сельскохозяйственных предприятий (в 66 районах из 118) в условиях радиоактивного загрязнения территорий могут быть учтены при обосновании исходной информации экономико-математической задачи, путем корректировки ограничений по балансу питательных веществ и основных видов кормов, а также ввода новых ограничений по предельному содержанию радионуклидов в дополнительных кормах:

$$(w_{qj} - \sum_{h \in H_0} k_{qh} w_{hj}^{\min}) x_j \geq \sum_{h \in H_0} k_{qh} x_{hj}, j \in J_2, q \in Q_0,$$

где x_j – размер отрасли животноводства j ;

x_{hj} – добавка корма вида h сверх минимальной границы на все поголовье животных половозрастной группы j ;

w_{qj} – предельная доза содержания радионуклидов вида q в кормовом рационе животного вида j ;

k_{qh} – содержание радионуклидов вида q в единице корма вида h ;

w_{hjr}^{\min} – минимальная норма скармливания корма вида h для животного вида j [2, с. 272].

Обеспечить производство нормативно чистой сельскохозяйственной продукции путем повышения почвенного плодородия загрязненных радионуклидами сельскохозяйственных земель рекомендуется за счет известкования кислых почв и внесения минеральных удобрений. Поэтому в ЭММ необходимо ввести следующие ограничения:

а) по балансу питательных веществ минеральных удобрений –

$$\sum_{j \in J_1} e_{nj} x_j \leq \sum_{r \in R_0} k_{nr} x_r + \sum_{r \in R_0} k_{nr} M_r, n \in N_0,$$

где x_r – объем закупаемых минеральных удобрений вида r ;

e_{nj} – доза внесения действующего вещества вида n на единицу отрасли j ;

k_{nr} – содержание питательного вещества вида n в единице минерального удобрения вида r ;

M_r – запас имеющихся минеральных удобрений вида r ;

б) по гарантированному приросту продукции от внесения минеральных удобрений:

$$\sum_{j \in J_1} \tilde{d}_{ij} \cdot x_j \geq \bar{O}_i, i \in I_6,$$

где \tilde{d}_{ij} – прибавка продукции вида i за счет внесения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры вида j ;

\bar{O}_i – гарантированный объем производства продукции вида i за счет внесения минеральных удобрений.

Воспроизводство почвенного плодородия является одним из главных условий рациональной системы ведения сельского хозяйства. Поэтому в ЭММ может быть включено ограничение по балансу гумуса:

з) по поддержанию бездефицитного баланса гумуса в почве с целью создания условий для воспроизводства почвенного плодородия:

$$\sum_{j \in J_1} \beta_{ij} \cdot x_j \leq \sum_{r \in R_1} y_r \cdot k_{ir} + \sum_{r \in R_1} \bar{x}_r \cdot k_{ir}, i = 3.$$

где β_{ij} – норма минерализации (накопления) гумуса, т. е. ресурса вида i под посевами культур и угодий вида j . Вводится со знаком плюс в случае выноса гумуса и со знаком минус при его образовании;

k_{ir} – коэффициент перевода органических удобрений вида r в гумус (ресурс вида i);

\bar{x}_r – объем дополнительно приобретаемого органического удобрения вида r (торфа, сапропеля и др.).

Одним из факторов неуклонного повышения плодородия почв является и рациональная организация севооборотов. Следовательно, в модель вводятся следующие ограничения:

а) по площади посева сельскохозяйственных культур в севооборотах:

$$a) \sum_{s \in S_0} \sum_{i \in I_0} d_{jsi} x_{si} = x_j, j \in J_1;$$

$$б) \sum_{s \in S_0} \sum_{i \in I_0} d_{jsi} x_{si} = \sum_{j \in J_3} x_{jj^0}, j \in J_1.$$

б) по использованию почвенных разновидностей:

$$\sum_{s \in S_0} x_{si} = P_i + \sum_{k \in K_4} \sum_{\tilde{k} \in K_2} x_{i\tilde{k}k} - \sum_{k \in K_3} \sum_{\tilde{k} \in K_2} x_{i\tilde{k}k}, i \in I_5.$$

где x_{si} – размер севооборота типа s на почвенной разновидности вида i ;

$x_{i\tilde{k}k}$ – площадь сельскохозяйственного угодья вида k , трансформируемого способом \tilde{k} , расположенная на почвенной разновидности вида i ;

P_i – наличие почвенной разновидности вида i ;

d_{jsi} – доля сельскохозяйственной культуры вида j в севообороте типа s , расположенного на почвенной разновидности вида i [6, с. 149–153].

При этом оптимальная структура посевов, типы и виды севооборотов должны быть согласованы, с проводимыми весной, противоэрозийными мероприятиями и особенностями территории сельхозпредприятия. Для обоснования мероприятий по обеспечению защиты почв от водной эрозии на всем водосборе вводится ограничение:

$$\tilde{S}_i \leq \sum_{m \in M_0} s_{im} x_m \leq S_i, i = 3,$$

где x_m – площадь, на которой проводится противоэрозийное мероприятие вида m ;

S_{im} – водозадерживающая способность стока вида i противоэрозийного мероприятия вида m в расчете на единицу площади;

\tilde{S}_i – объем стока вида i , вызывающего эрозию почв;

S_i – общий объем стока вида i .

Данное условие предполагает, что водозадерживающая способность комплекса противоэрозийных мероприятий должна обеспечивать защиту почв от эрозии путем снижения объема эрозионно-опасного стока до допустимых пределов. Также в процессе решения задачи, обосновываются площади, на которых проводятся противоэрозийные мероприятия, что обеспечивается включением ограничения:

$$\sum_{i \in I_0} \sum_{j \in J_6} a_{ijm} x_j = x_m, m \in M_1,$$

где a_{ijm} – расход земельного угодья вида i на единицу площади отрасли растениеводства вида j , на которой проводится противоэрозионное мероприятие вида m .

Возможности проведения отдельных мероприятий учитываются исходя из особенностей противоэрозионной агротехники и конкретных максимальных площадей сельскохозяйственных культур:

$$x_m \leq S_m, m \in M_0,$$

где S_m – площадь, на которой проводится противоэрозионное мероприятие вида m [1, с. 357–358; 4, с. 273–277].

Апробация данной методики проведена на информации СПК «Федорский» Столинского района. Общая земельная площадь хозяйства составляет 12206 га, из них сельхозугодий – 10099 га, в т. ч. пахотные земли – 6347 га. Балл: сельхозугодий – 34,0, пахотных земель – 34,7. СПК «Федорский» специализируется на производстве мяса и молока.

В процессе решения экономико-математической задачи оптимизирована структура посевных площадей сельхозкультур. Площади, занятые под зерновыми культурами, рекомендуется увеличить на 6,7 % и довести их удельный вес до 45,6 % в структуре посевов, что позволит более полно обеспечить животноводство собственными концентрированными кормами. Рост посевов зерновых культур произойдет за счет увеличения площади занятой под озимыми зерновыми – на 9,2 %. Планируется увеличить посевы кукурузы на зерно на 11,1 %. Рекомендуется сократить посевы однолетних и многолетних трав за счет более эффективного их использования, посевов озимой ржи на зеленый корм и пожнивных культур соответственно на площади 416 га и 562 га.

Для защиты почв от эрозии необходимо на 234 га зяби проводить вспашку с почвоуглублением, на 3026 га многолетних трав и озимых зерновых – щелевание. На всех склонах крутизной более 2° предусматриваются посев поперек направления движения стекающей воды и регулирование снегозадержания. Агротехнические противоэрозионные мероприятия дополняются строительством 230 пог. м водозадерживающих валов. В весенний период комплекс проводимых мероприятий позволит задержать объем стока, равный 892 тыс. м³.

Урожайность сельхозкультур возрастет в результате внесения доз внесения удобрений в расчете на 1 га посевной площади: органических – до 22,2 т, минеральных – до 200 кг д.в. Рекомендуется произвести известкование 187 га кислых почв с внесением извести 7,0 т на 1 га.

С целью обеспечения качественного проведения сельхозработ и экономии ресурсов на 7,1 % рекомендуется применять системы параллельного вождения с GPS-курсоуказателями CenterLine 230.

Оптимизация структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур позволит обеспечить животных необходимыми кормами при увеличении поголовья коров молочного направления на 0,4 %. Следует подчеркнуть, что предлагаемая структура посевных площадей сельскохозяйственных культур и рекомендуемое поголовье животных позволяют поддерживать бездефицитный баланс гумуса в почве.

При решении экономико-математической задачи были оптимизированы рационы кормления животных. Предлагаемые рационы позволят увеличить продуктивность коров до 73,2 ц, молодняка крупного рогатого скота – до 923 г. и обеспечат расход кормов на 1 ц: молока – 0,84 ц к.ед., привеса КРС – 7,0 ц к.ед. Также планируется увеличить жирность молока по сравнению с аналогичным показателем 2021 г. на 0,06 и довести ее до 3,9 %.

Оптимизация структуры посевных площадей, рост урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, оптимизация рационов кормления животных позволят СПК «Федорский» увеличить объемы производства и сбыта продукции. Предлагаемые мероприятия позволят предприятию увеличить уровень производства продукции, производительность труда (табл. 1).

Таблица 1. **Уровень и эффективность сельскохозяйственного производства**

Показатели	Факт	Расчет	Расчет в % к факту
Произведено на 100 га сельхозугодий, ц:			
– молока	1866,3	1884,5	101,0
– мяса КРС	592,9	614,9	103,7
Произведено на 100 га пашни зерна, ц	2718,8	2850,9	104,9
Произведено валовой продукции в сопоставимых ценах: – на 1 чел.-ч, тыс. руб.	116,1	121,3	104,5
– на 100 га сельхозугодий, тыс. руб.	390,2	401,9	103,0

Финансовые показатели деятельности организации подтверждают целесообразность внедрения разработанной программы развития предприятия (табл. 2).

Вышеизложенное позволит предприятию увеличить прибыль до 6109 тыс. руб. Уровень рентабельности составит 18,6 %, что выше фактического уровня на 1,6 п.п.

Таблица 2. **Финансовые результаты СПК «Федорский»**

Показатели	Факт	Расчёт	Расчет к факту, % п.п.
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	33795	38976	115,3
Материально-денежные затраты, тыс. руб.	28883	32867	113,8
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	4912	6109	124,4
Уровень рентабельности, %	17,0	18,6	1,6 п.п.
Уровень рентабельности продаж, %	14,5	15,7	1,2 п.п.

Таким образом, предлагаемая методика позволяет: выявить резервы сельхозпроизводства на основе рационального использования имеющихся ресурсов (в первую очередь, земельных), перехода к высокотехнологичному и ресурсосберегающему производству, внедрения информационных технологий в АПК; разработать мероприятия, обеспечивающие получение нормативно чистой сельхозпродукции, поддержание плодородия почв, рациональное сочетание элементов противоэрозионного комплекса (позволяющего защитить почву от воздействия водной эрозии) и увеличение экономической эффективности производства; аргументированно обосновать выбор того или иного управленческого решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, С.Н. Экономико-математические методы в землеустройстве: учеб. пособие; 2-е изд., перераб. / С.Н. Волков. – М.: Колос, 2007. – 696 с.
2. Головков, В. А. Состояние и направления развития сельскохозяйственных организаций в условиях радиоактивного загрязнения / В. А. Головков, И. В. Шафранская // 30 лет после чернобыльской катастрофы. Роль Союзного государства в преодолении ее последствий: материалы научно-практической конференции / БГСХА; редкол.: П. А. Саскевич (гл. ред.) [и др.]. – Горки : Белорус. гос. с.-х. акад., 2016. – С. 268-273.
3. Колеснев, В.И. Экономико-математические методы и модели в практике землеустройстве: учеб. пособие. / В.И. Колеснев, И.В. Шафранская. – Горки: Белорус. гос. с.-х. акад., 2006. – 456 с.
4. Колеснев, В.И. Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве. Практикум: учеб. пособие; 2-е изд., перераб. / В.И. Колеснев, И.В. Шафранская. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 392 с.
5. Шафранская, И. В. Моделирование в маркетинговых исследованиях: практикум / И. В. Шафранская. – Горки : Белорус. гос. с.-х. акад., 2020. – 197 с.
6. Шафранская, И. В. Системный анализ и моделирование программы развития аграрных организаций / И. В. Шафранская, О. М. Недюхина, И. Н. Шафранский. – Горки: Белорус. гос. с.-х. акад., 2016. – 290 с.

УДК 338.1:633.11:635.1/8

НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ ОТКРЫТОГО ГРУНТА

И. В. ЖУРОВА, ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

В настоящее время сельскохозяйственные организации по производству овощной продукции открытого грунта являются важным элементом рынка продовольственных товаров. Однако, как показали проведенные исследования их большинство относится к неустойчивому

типу. В связи с чем, для обеспечения потребностей населения, а также наращивания объемов экспорта, требуется разработка и обоснование стратегии развития эффективного производства овощной продукции открытого грунта в сельскохозяйственных организациях.

В соответствии со сложившимися условиями деятельности сельскохозяйственных организаций, выявленными потенциальными возможностями и угрозами, перспективными направлениями развития эффективного производства овощной продукции открытого грунта в сельскохозяйственных организациях являются:

- внедрение адаптивных технологий возделывания овощных культур, позволяющих обеспечить наращивание объемов производства овощной продукции, расширение ее ассортимента для обеспечения потребности населения в овощной продукции и ее доступности в течение всего календарного года, а также наращивания объема экспортных поставок;

- наращивание объемов производства органической овощной продукции с целью формирования культуры питания населения, ориентированной на потребление пищевых продуктов высокого качества;

- увеличение переработки овощной продукции в соответствии с требованиями мирового рынка для обеспечения роста добавленной стоимости товарной продукции;

- построение логистических цепочек продвижения произведенной овощной продукции на рынке, а также совершенствование сбытовой политики.

В соответствии с перспективными направлениями обеспечения устойчивого экономического развития стратегия развития эффективного производства овощной продукции открытого грунта в Могилевской области, включает разработку оптимальной производственной программы и практических рекомендаций по обеспечению устойчивого экономического развития сельскохозяйственных организаций по производству овощной продукции в условиях конкуренции.

На первом этапе для оптимизации структуры посевных площадей под овощными культурами открытого грунта в сельскохозяйственных организациях Могилевской области составлена и решена экономико-математическая задача, критерием оптимальности которой явился максимум прибыли от реализации данной продукции. Отличительной особенностью предложенной экономико-математической модели оптимизации является введение ограничений с учетом сложившегося уровня урожайности выращиваемых культур, средних цен реализации, размера себестоимости овощной продукции, имеющихся в распоряжении организации земельных ресурсов, а также объема спроса на рынке на производимую продукцию. Расчеты показали, что в результате со-

вершенствования структуры посевов рост валового сбора овощной продукции составил 8,8 %, а рост уровня рентабельности – на 7,5 п.п.

Для научного обоснования предложенного ассортимента сформулирована и решена задача оптимизации, целевая функция которой сводится к нахождению максимума от экономического эффекта от оптимизации структуры ассортимента производства овощной продукции. Отличительной особенностью предложенной экономико-математической модели оптимизации является введение ограничений с учетом потребности в овощной продукции в соответствии с рациональными нормами потребления, расширения производства органической продукции в соответствии с целями в области устойчивого развития, замещения дорогостоящих видов овощей.

На втором этапе с целью роста добавленной стоимости производимой продукции обосновано применение технологичной линии «шоковой заморозки» овощной продукции на базе ОАО «Рассвет имени К. П. Орловского». Организация является крупнейшим производителем овощей в Могилевской области, что обеспечит полную загрузку линии собственным сырьем. Установлено, что предложенный инвестиционный проект является эффективным со сроком окупаемости примерно 6 лет.

На третьем этапе для оценки результативности применения оптимальной производственной структуры и ассортимента возделываемых овощей в открытом грунте, их переработки на основе глубокой заморозки предложена методика определения суммарного экономического эффекта от реализации предложенных мероприятий (таблица).

**Оценка и прогноз суммарного экономического эффекта
с учетом предложенных мероприятий, тыс. руб.**

Показатель	ОАО «Рассвет им. К.П. Орлов- ского»	ОАО «Фирма «Кадино»	ОАО «Горещ- кое»
Эффект от увеличения обеспеченности населения местной овощной продукцией, в том числе органической, тыс. руб.	173,47	1065,25	671,39
Эффект от расширения ассортимента продукции, в том числе органической, тыс. руб.	958,21	1372,11	737,52
Эффект от переработки овощной продукции, тыс. руб.	105,20	–	–
Суммарный эффект от реализации предложенных мероприятий	1236,88	2437,36	1408,91
	5083,15		

Примечание. Таблица составлена автором на основании собственных исследований.

Апробация модели показала, что в результате применения предложенных мероприятий эффект от увеличения обеспеченности населения местной овощной продукцией составит 1910,11 тыс. руб., эффект от расширения ее ассортимента – 3067,84 тыс. руб., эффект от переработки овощной продукции – 105,20 тыс. руб.

В целом внедрение разработанных направлений обеспечения устойчивого экономического развития сельскохозяйственных организаций соответствует целям ООН в области устойчивого развития (ЦУР 2. Ликвидация голода, ЦУР 3. Хорошее здоровье и благополучие, ЦУР 7. Недорогостоящая и чистая энергия, ЦУР 8. Достойная работа и экономический рост, ЦУР 9. Индустриализация, инновация и инфраструктура, ЦУР 12. Ответственное потребление и производство, ЦУР 17. Партнерство в целях устойчивого развития), а также задачам обеспечения национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс] : постановление Со-вета Министров Респ. Беларусь, 15 дек. 2017 г., № 962 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21700962>. – Дата доступа: 10.05.2022.

УДК 657

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ОЦЕНКЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ И В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Е. А. ГУДКОВА, канд. экон. наук, доцент
С. В. ГУДКОВ, канд. экон. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

В аграрной политике Республики Беларусь, направленной на обеспечение продовольственной безопасности страны и насыщении рынка сельскохозяйственной продукцией отечественного производства, возникает необходимость выявления наиболее эффективных форм бухгалтерского учета. В настоящее время в области бухгалтерского учета происходят значительные изменения, связанные с его реформированием согласно требованиям рыночной экономики и Международных стандартов финансовой отчетности (далее – МСФО).

В процессе осуществления хозяйственной деятельности у экономического субъекта появляются разного рода обязательства, возникаю-

щие при расчетах за товары, услуги, по налогам, сборам, кредитным и заемным средствам и др.

Обязательства – задолженность организации, возникшая в результате совершенных хозяйственных операций, погашение которой приведет к уменьшению активов или увеличению собственного капитала организации [2]. Они требуют своевременного учета и исполнения, полного и достоверного отражения их в отчетности.

Итоги исследований белорусской системы бухгалтерского учета свидетельствуют об отсутствии исчерпывающих регламентаций по бухгалтерскому учету обязательств организаций [1]. В нормативно-правовой системе правила оценки и отражения в учете и в отчетности регламентированы не для всех видов обязательств. Исследования также выявили отличия современных правил учета обязательств в Республике Беларусь от требований МСФО. В связи с этим совершенствование регламентаций, касающихся обязательств, является одним из наиболее актуальных направлений дальнейшего реформирования белорусского бухгалтерского учета.

Процесс реформирования бухгалтерского учета обязательств должен представлять собой комплексный и системный подход, охватывающий все аспекты бухгалтерского учета обязательств, начиная с развития его теоретических основ и совершенствования регламентаций по учету конкретных видов обязательств и заканчивая совершенствованием раскрытия информации об обязательствах в отчетности.

Проблемы учета обязательств связаны с отсутствием регламентаций учета отдельных их видов. Для сравнения разработанности в системе Национальных стандартов бухгалтерского учета и отчетности Республики Беларусь (далее – НСБУ) вопросов учета обязательств рассмотрим их нормативное регулирование в системе МСФО [3]. В табл. 1 приведена сравнительная характеристика регулирования учета обязательств в системах белорусских и международных стандартов.

Таблица 1. Сравнение учета обязательств в системах белорусских и международных стандартов

Обязательства	Международный стандарт финансовой отчетности (IAS, IFRS)	Национальный стандарт бухгалтерского учета и отчетности Республики Беларусь
1	2	3
Оценочные и условные обязательства	МСФО (IAS) 37 «Оценочные обязательства, условные обязательства и условные активы»	Инструкция по бухгалтерскому учету «Резервы, условные обязательства и условные активы», утвержденная постановлением Министерства финансов Республики Беларусь от 28.12.2005 № 168

1	2	3
Налоговые обязательства, связанные с начислением налога на прибыль	МСФО (IAS) 12 «Налоги на прибыль»	Инструкция по бухгалтерскому учету отложенных налоговых активов и обязательств, утвержденная постановлением Министерства финансов Республики Беларусь от 31.10.2011 № 113
Обязательства, стоимость которых выражена в иностранной валюте	МСФО (IAS) 21 «Влияние изменений валютных курсов»	Национальный стандарт бухгалтерского учета и отчетности «Влияние изменений курсов иностранных валют», утвержденный постановлением Министерства финансов Республики Беларусь от 29.10.2014 № 69
Обязательства по договорам аренды	МСФО (IFRS) 16 «Аренда»	Национальный стандарт бухгалтерского учета и отчетности «Финансовая аренда (лизинг)», утвержденный постановлением Министерства финансов Республики Беларусь от 30.11.2018 № 73
Финансовые обязательства	МСФО (IAS) 32 «Финансовые инструменты: представление», МСФО (IAS) 39 «Финансовые инструменты: признание и оценка», МСФО (IFRS) 7 «Финансовые инструменты: раскрытие информации», МСФО (IFRS) 9 «Финансовые инструменты»	Национальный стандарт бухгалтерского учета и отчетности «Финансовые инструменты», утвержденный постановлением Министерства финансов Республики Беларусь от 22.12.2018 № 74
Обязательства по договорам страхования	МСФО (IFRS) 4 «Договоры страхования»	Нет
Обязательства, обусловленные кредитами и займами	МСФО (IAS) 23 «Затраты по заимствованиям»	Нет
Обязательства по вознаграждениям работникам	МСФО (IAS) 19 «Вознаграждения работникам»	Нет
Обязательства по пенсионным программам	МСФО (IAS) 26 «Учет и отчетность по пенсионным программам»	Нет
Обязательства, предусматривающие погашение на основе акций	МСФО (IFRS) 2 «Выплаты на основе акций»	Нет

По данным табл. 1 видно, что, несмотря на продолжающийся процесс сближения НСБУ и МСФО, для некоторых видов обязательств в белорусском законодательстве пока не существует аналогов.

Кроме этого, следует детально рассмотреть подходы к оценке обязательств. В различных нормативно-правовых актах Республики Беларусь приводится достаточно подробное описание оценки различных видов активов организации, однако оценка обязательств, за исключением финансовых обязательств, отдельно не рассматривается. Вместе с тем вопросы оценки обязательств не менее важны для формирования достоверной информации о финансовом положении в отчетности.

Большинство обязательств организаций отражается в учете и отчетности по начисленной сумме, тогда как в мировой практике используется большее количество оценок, применяемых для отражения обязательств в отчетности организаций.

В связи с этим проанализируем наиболее распространенные оценки обязательств в НСБУ и МСФО [2, 3]. Изучение подходов к оценке обязательств позволяет сделать вывод, что в перечень базовых оценок таких объектов можно отнести:

- фактическую стоимость;
- приведенную (дисконтированную) стоимость;
- амортизированную стоимость;
- справедливую стоимость.

Встречающиеся в МСФО другие наименования в отношении оценки обязательств, по сути, являют собой разновидности методики расчета тех или иных базовых оценок. Проведем сравнение видов оценок обязательств, применяемых в системах белорусских и международных стандартов, которые рассмотрим в табл. 2.

Таблица 2. Виды оценок обязательств, применяемые в системах белорусских и международных стандартов

Вид оценки	Характеристика оценки	Пример оценки обязательств согласно НСБУ	Пример оценки обязательств согласно МСФО
1	2	3	4
Фактическая стоимость	Сумма фактических затрат, необходимая для погашения обязательства согласно деловой практики, договорам или требованиям законодательства	Кредиторская задолженность, обязательства по оплате труда, перед внебюджетными фондами, задолженность по налогам и сборам, перед поставщиками, подрядчиками и прочими кредиторами	Краткосрочные обязательства по оплате труда, перед внебюджетными фондами, текущие обязательства по налогам и сборам, краткосрочные обязательства перед поставщиками, не предполагающие выплаты долевыми инструментами

1	2	3	4
Приведенная (дисконтированная) стоимость	Текущая стоимость будущего использования денежных средств на погашение обязательства	Резерв по выводу основных средств из эксплуатации и аналогичным обязательствам	Долгосрочные вознаграждения по оплате труда, пенсионные обязательства, долгосрочные обязательства перед поставщиками и прочими кредиторами, долгосрочные оценочные обязательства
Амортизированная стоимость	Первоначальная стоимость финансового обязательства плюс сумма начисляемого по нему расхода (дисконта) минус сумма погашения основного долга и процента (дисконта) по нему минус (плюс) сумма погашения определяемых по нему скидок (премий)	Виды финансовых обязательств, которые относятся к категории «Финансовые обязательства, учитываемые по амортизированной стоимости»	Некоторые виды финансовых обязательств, оцениваемые согласно МСФО (IAS) 39 по амортизированной стоимости
Справедливая стоимость	Сумма денежных средств, которая была бы уплачена в случае погашения финансового обязательства в текущих рыночных условиях	Виды финансовых обязательств, которые относятся к категории «Финансовые обязательства, учитываемые по справедливой стоимости»	Виды финансовых обязательств, оцениваемые согласно МСФО (IAS) 39 по справедливой стоимости, обязательства по оплате труда, перед поставщиками и прочими кредиторами, рассчитываемые на основе стоимости долевых инструментов (МСФО (IFRS) 2)

Данные табл. 2 свидетельствуют, что в системе НСБУ Республики Беларусь присутствуют все перечисленные виды оценок, хотя в системе МСФО диапазон применяемых оценок для отражения обязательств значительно шире.

При этом область применения дисконтированной, амортизированной и справедливой стоимости пока еще очень ограничена. Дисконтированная стоимость используется лишь для резервов предстоящих платежей, в частности резерва по выводу основных средств из эксплуатации и аналогичным обязательствам, а амортизированная и справедливая стоимость – для оценки финансовых обязательств. Считаем це-

лесообразным в системе белорусских бухгалтерских стандартов использовать справедливую стоимость более активно.

Подытоживая исследование теоретических и практических аспектов бухгалтерского учета обязательств и их оценки, можно сделать вывод, что в системе Национальных стандартов бухгалтерского учета и отчетности Республики Беларусь до сих пор существуют отдельные нерешенные вопросы, которые требуют дальнейшего уточнения и разработки. Продолжение работы в данном направлении необходимо для усиления степени сближения регламентаций по учету обязательств белорусских НСБУ с МСФО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дружиловская, Т. Ю. Бухгалтерский учет обязательств организаций в системах российских и международных стандартов: теоретический аспект / Т. Ю. Дружиловская, Т. В. Игонина // Международный бухгалтерский учет. – 2012. – № 45(243). – С. 2-13.

2. О бухгалтерском учете и отчетности [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 12 июля 2013 г., № 57-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 11.10.2022 г. № 210-3 // Бизнес-инфо : аналит. правовая система / ООО «Профессиональные правовые системы». – Минск, 2022.

3. О введении в действие на территории Республики Беларусь Международных стандартов финансовой отчетности и их Разъяснений, принимаемых Фондом Международных стандартов финансовой отчетности [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь и Национального банка Республики Беларусь, 19 августа 2016 г., № 657/20 // Национальный Интернет-портал Республики Беларусь – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21600657&p1=1>. – Дата доступа: 20.12.2022.

УДК 338.439.02

ПРОБЛЕМА ПОТЕРЬ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

С. А. КОНСТАНТИНОВ, доктор экон. наук, профессор, академик МААО
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Продовольственная безопасность имеет приоритетное значение для страны. Это обусловлено необходимостью обеспечения населения продуктами питания, непосредственно произведёнными в сельском хозяйстве или переработанными промышленностью, а в связи с этим экономической безопасности и суверенитета государства.

Для удовлетворения населения достаточным количеством качественного продовольствия необходимо не только увеличивать производство сельскохозяйственной продукции, но и обеспечить повышение эффективности производства, недопущение их потерь. Потери продовольствия в мире по данным ФАО оцениваются в более чем 1 млрд.

тонн в год (в стоимостном выражении это свыше 700 млрд. долл. США) [1].

В рыночной экономике потери измеряются не только в натуре, но и в деньгах. В широком смысле потери (упущенные возможности) означают неполучение или недополучение чего-либо, т. е. меньшее получение каких-то экономических благ по сравнению с возможным альтернативным вариантом. В узком смысле слова потери есть утрата того, что фактически было.

Разграничиваются потери, которые происходят в производстве, в сфере обращения, а также при подготовке к непосредственному личному потреблению.

В производстве потери наблюдаются в рабочем периоде, во время протекания естественных или искусственных процессов (брожение, химические реакции и т. п.), во время пребывания продукции в производственных запасах.

В сфере обращения потери сельскохозяйственной продукции возникают при транспортировке, во время пребывания продукции в товарных запасах, в процессе купли-продажи. Например, при сбыте произведённой продукции на крупные перерабатывающие комплексы потери составляют до 20–25 % доходов хозяйств [2, с. 8].

При подготовке к личному потреблению возможны потери в связи с тем, что продукт в том виде, в котором он поступил человеку, не может быть потреблен непосредственно, а требует определенных затрат (труда и др.) для его подготовки к потреблению, в ходе чего могут быть также и потери части продукта (например, при очистке картофеля в отходы уходит и его полезная часть). Так, «процент выхода очищенных полуфабрикатов (речь идет о картофеле – С.К.) невысок и колеблется от 24,6 до 30,5 %» [3, с. 36–37], т. е. иными словами потери составляют около 70 % первоначального объёма картофеля.

Потери в узком смысле определяются как реальная утрата материальных благ по натурально-вещественной форме и по стоимости. При этом потери стоимости (ценности) – экономические потери – возникают не только в случае утраты какой-то вещи в натуре, но и тогда, когда вещь в натуре не исчезает, а происходит ухудшение её качества. Потери стоимости субъектами хозяйствования обусловлены функционированием социальных институтов, выступая для первых в форме налогов, штрафов, пени, неустоек и др. Потери стоимости могут быть также следствием изменений в экономике или обществе: появление на рынке более дешёвых продуктов, удовлетворяющих те же потребности; распространение более производительных средств производства аналогичного назначения; изменение потребительских вкусов и предпочтений, возникновение инфляции, непропорциональности цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию и т.д. Так, по

исследованиям В. Г. Гусакова, потери, возникшие в сельском хозяйстве вследствие неадекватности цен и межотраслевого товарообмена, за 7 лет с начала проведения реформ составили 150 трлн. руб. [2, с. 8].

Возможно явление, когда продукция в натуре не теряется, но происходит снижение её качества, что обуславливает потери стоимости (ценности) продукции. При этом, говоря о качестве, имеется в виду потеря таких свойств продукции, которые обнаруживаются её покупателями, что отражается на цене.

В настоящее время наблюдается тенденция усиления внимания людей к качеству продукции. Даже незначительное снижение качества продукции приводит к существенной потере производителями стоимости и, следовательно, к уменьшению эффективности производства. Как правило, издержки на недопущение снижения качества продукции значительно меньше дополнительного дохода. В отечественной экономике для недопущения потерь некоторых видов качества продукции иногда требуется лишь нормально организовать производственный процесс (соблюдение трудовой и технологической дисциплины и т.п.), что вообще не требует дополнительных издержек.

Существуют различия между потерями товаров для личного и для производственного потребления. Потери продуктов возникают при потерях ресурсов. Так, утрата потребительских товаров – готовых продуктов прямо отражается на продовольственной безопасности – это прямые потери. Во втором случае, при потерях производственных ресурсов в натуре, помимо уменьшения реального богатства (прямых потерь), не создаются продукты, недополученный объём которых составляет косвенные потери. Так, к примеру, падеж коров, выступающий потерей в узком смысле, является в то же время потерей в широком смысле, рассматриваемой как недополучение молока по сравнению с вариантом, который мог бы иметь место в случае сохранности коров. Потери в широком смысле охватывают прямые и косвенные потери.

Потери в широком смысле возникают не только при утрате производственных ресурсов, но и при простоях, непроизводительном и нерациональном их использовании.

К простоям производственных ресурсов относятся те случаи, когда ресурсы бездействуют. Величина простоев ресурсов равна разнице между общественно нормальным временем их функционирования и фактическим или, в случае, когда речь идет о сырье, материалах – между фактическим и общественно нормальным временем нахождения в производственных запасах. Общественно нормальное время употребляется в том смысле, что производственные ресурсы обычно не функционируют изо дня в день круглые сутки в течение года, а только

определенное время. Существуют природно-климатические, физические, химические, биологические и институциональные ограничения. Так, земля используется в качестве главного средства производства в весенне-летне-осенний период; работники работают в пределах 40 часов в неделю при 7–8 часовом рабочем дне, что обусловлено законодательством; по той же причине время, которое работник находится в отпуске, никак нельзя отнести к простоям трудовых ресурсов; ночью пахать, сеять, кормить животных, доить коров и т.п. также не принято в силу очевидной ненормальности. Разумеется, границы нормальности не имеют резких очертаний. В отдельные периоды времени и на определённых работах нормальным считается функционирование средств производства весь световой день (при 2–3-сменности работников) или даже круглые сутки (к примеру, сушильной установки).

На уровне предприятия простои ресурсов могут быть вызваны неблагоприятными погодными условиями, технико-технологическими (некомплектность техники, поломка машин, при выбранной технологии не все ресурсы задействованы и т.п.) и организационно-экономическими (плохая организация производства, труда и его оплаты, недисциплинированность работников и др.) причинами.

Непроизводительный расход ресурсов заключается в том, что издержки на эти ресурсы не возмещаются полученным доходом и, таким образом, у предприятия возникают убытки. В общем случае это обусловлено тем, что ресурсы использованы на производство продукции менее ценной для общества, чем стоимость самих ресурсов. Частным случаем непроизводительного расходования ресурсов является ситуация, когда работа выполнена некачественно и её необходимо переделывать. Если от последнего отказаться, то хозяйство недополучит какое-то количество сельскохозяйственной продукции и, следовательно, дохода, а, в конечном счёте (при прочих равных условиях) будет иметь убыток, причём больший, чем в случае, если работа будет переделана. Например, вспашка с огрехами или не на должную глубину означает непроизводительные затраты труда, горюче-смазочных материалов и др., так как в этом случае возникает необходимость в перепахивании. Или другой частный случай, когда ресурсы затрачены на производство нужной для общества продукции, но в связи с тем, что она имеет более низкое качество по сравнению с общественной потребностью, цена её может быть ниже издержек и, в связи с этим, возникнет убыток (при прочих нормальных условиях).

Принцип оценки непроизводительного и нерационального использования производственных ресурсов заключается в следующем.

Расход ресурса является непроизводительным, когда предельные издержки конкретного ресурса (*MRC*) больше предельной доходности от него (*MRP*):

$$MRC > MRP. \quad (1)$$

В свою очередь данное неравенство соблюдается всегда, когда предельный продукт данного ресурса (MP) принимает отрицательные значения:

$$MP < 0. \quad (2)$$

Так, при внесении фосфорного удобрения (P_2O_5) под озимую пшеницу свыше 60 кг/га (в конкретных почвенных и природно-климатических условиях, в т. ч. при N 120кг/га) предельный продукт принимает отрицательные значения, т. е. урожайность начинает снижаться, что свидетельствует о непроизводительном расходе данного ресурса [4, с. 112].

Неравенство (1) соблюдается также всегда, когда предельная доходность ресурса (MRP) отрицательна:

$$MRP < 0. \quad (3)$$

Однако, помимо этого, непроизводительный расход ресурса может наблюдаться и тогда, когда предельный продукт и предельная доходность ресурса положительны, что зависит от соотношения цен на конкретный ресурс и произведённую продукцию.

При производстве продукции затрачивается совокупность различных ресурсов, а не какой-либо один вид. Если издержки на данную единицу продукта больше полученного от неё дохода (выручки), то возникает убыток, а следовательно, все затраты ресурсов на данную единицу продукции являются непроизводительными, что выражается формулами. Общий случай:

$$MC > MR, \quad (4)$$

частный случай – в условиях совершенной конкуренции:

$$MC > p, \quad (5)$$

где MC – предельные издержки;

MR – предельный доход;

p – цена продукта.

Расход ресурсов является нерациональным, или неоптимальным тогда, когда существует альтернативный вариант, при котором затраты данных ресурсов могли бы принести большую пользу, более высокий доход.

Альтернативные варианты заключаются в следующем:

во-первых, производство такой же продукции, но с использованием другой технологии, при которой соотношение между элементами за-

трат будет иное, обуславливающее более низкие удельные издержки;

во-вторых, производство продукции того же вида, но иного объёма, что вследствие экономии на массовом производстве и положительного эффекта масштаба позволит сократить издержки производства в расчёте на единицу продукции;

в-третьих, переключение данных ресурсов на производство другого вида продукции, реализация которой принесет больший доход в расчёте на единицу издержек;

в-четвёртых, более экономное расходование ресурсов за счёт соблюдения режима экономии.

Нерациональный расход ресурсов возникает при нарушении технологии, технических норм эксплуатации техники, биологических норм кормления животных и ухода за ними и т. д. – это технико-технологические причины. Так, несоблюдение технических требований по эксплуатации машины приводит к перерасходу (то есть нерациональному расходу) бензина (дизельного топлива) и смазочного масла на 100 т/км; несбалансированность между кормовыми единицами и протеином приводит к перерасходу корма в расчёте на 1 л молока и т. д.

Однако нерациональный расход ресурсов может быть не только вследствие технико-технологических причин, но и организационно-экономических. Речь идет о том, что технико-технологические нормы соблюдаются, но расход ресурсов может быть нерационален. Это возникает вследствие ошибочного выбора объёма и структуры производства, технологии, использования морально устаревших средств производства или их низкого качества.

Резервы роста производства и его эффективности заключаются, во-первых, в недопущении потерь, во-вторых, во внедрении новейших достижений науки и техники, в-третьих, в совершенствовании производственных отношений (форм собственности и хозяйствования, способов распределения, хозяйственного механизма и т. д.).

Выводы.

Обеспечение продовольственной безопасности достигается не только путём достижения производства определённого количества различных видов продуктов, но и недопущение их потерь.

Необходимо повышать эффективность производства продовольствия, т. е. добиваться, чтобы на единицу продукции затрачивалось меньше ресурсов. Это достигается за счёт недопущения (снижения) потерь ресурсов, непроизводительного и нерационального их использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. ФАО представила международный опыт по сокращению потерь продовольствия и пищевых отходов [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fao.org/russian-federation/news/detail/ru/c/1178597/>. – Дата доступа: 28.12.2022.
2. Гусаков, В.Г. Стратегия и тактика формирования эффективной аграрной рыночной экономики /В.Г.Гусаков; БелНИИ экономики и информ. АПК. – Минск, 1998. – 50 с.
3. Кононенко, А.Ф. Переработка картофеля – важный резерв снижения потерь/ А.Ф. Кононенко //Экономика с.-х. и перераб. предприятий.–1991.– №8.– С. 36-37.
4. Константинов, С. А. Факторы и резервы повышения эффективности сельского хозяйства Беларуси (теория, методология и практические аспекты) / С. А. Константинов; Предисл. В. Г. Гусакова; Ин-т аграрной экономики НАН Беларуси. – Минск, 2003. – 199 с.

УДК 631.15:338.43.02

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В КОНТЕКСТЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А. Н. ГРИДЮШКО, канд. экон. наук, доцент
Е. Н. ГРИДЮШКО, канд. экон. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Ресурсы оказывают непосредственное влияние на развитие сельскохозяйственного производства и продовольственную безопасность, так как обеспечивают непрерывность хозяйственных процессов, что позволяет товаропроизводителем регулярно удовлетворять потребности общества в необходимой аграрной продукции и достигать планируемых финансово-экономических показателей для осуществления воспроизводственных процессов.

Для сельскохозяйственного товаропроизводителя, как базовой единицы, обеспечивающей продовольственную безопасность, наличие достаточных ресурсов означает возможность развиваться и нормально функционировать при определенных условиях в соответствии с поставленными задачами.

Сельскохозяйственное производство, его ресурсный потенциал является базисом агропромышленного комплекса и экономики страны в целом. Уровень эффективности использования ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства определяет степень благосостояния населения и продовольственной безопасности страны.

Ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства выступает сложной экономической категорией, характеризующей сложившийся уровень обеспеченности товаропроизводителя производствен-

ными ресурсами (земельными угодьями, долгосрочными и краткосрочными активами, персоналом), качественные характеристики и пропорции этих ресурсов, а также возможности товаропроизводителя по изменению количественного и качественного состава ресурсной базы.

Ресурсный потенциал формируется под воздействием множества факторов, которые находятся в зависимости между собой и оказывают влияние на эффективность использования каждого вида ресурсов, поскольку само сельскохозяйственное производство основано на применении всех видов ресурсов в совокупности. Поэтому изменение каждой из ресурсных компонент влечет за собой изменения структуры ресурсного потенциала в целом, а также оказывает влияние на эффективность хозяйственной деятельности.

Ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства и продовольственная безопасность государства в определенной мере взаимосвязаны и взаимозависимы. Так, с одной стороны, ресурсный потенциал аграрной отрасли зависит от природно-климатических условий, что позволяет производить определенные виды продукции, а другие нет. Значит, некоторые необходимые для питания населения или нужд обрабатывающей промышленности виды сельскохозяйственной продукции не могут быть произведены в стране из-за неблагоприятной природно-климатической конъюнктуры формирования ресурсного потенциала сельскохозяйственной отрасли.

С другой стороны, имея благоприятные условия для формирования ресурсного потенциала отдельных отраслей сельскохозяйственного производства, Республика Беларусь производит некоторые виды аграрной продукции в объемах, превышающих потребности внутреннего рынка. Это формирует экспортный потенциал страны, приносит валютную выручку, которую целесообразно использовать преимущественно для оплаты импорта продовольствия и сельскохозяйственного сырья, для производства которых в республике неблагоприятные условия.

На современном этапе в контексте достижения критериев продовольственной безопасности важнейшим фактором развития является наращивание ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства и улучшение его использования. Ресурсный потенциал характеризует возможности отрасли по выпуску конечной продукции. Эти возможности можно увеличить при полном, рациональном и экономном использовании имеющихся ресурсов посредством совершенствования хозяйственного механизма управления АПК.

Базисом развития сельского хозяйства является увеличение обеспеченности отрасли производственными ресурсами. При этом для повышения эффективности производства следует решить такие научные и

практические проблемы, как обоснование оптимального соотношения между различными производственными ресурсами, выбор специализации и объемов производства, разработка мер по развитию ресурсного потенциала сельского хозяйства.

Производственные возможности сельскохозяйственных товаропроизводителей по обеспечению продовольственной безопасности обуславливаются количеством и качеством применяемых ими материально-технических, трудовых и природных ресурсов, ритмичностью поступления доходов и доступностью заемных финансовых ресурсов.

Исследования показывают, что росту эффективности использования ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства, выражающейся в том числе в получении большего количества товарной продукции, обеспечивающей продовольственную безопасность, способствует наращивание обеспеченности долгосрочными активами. Для большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей это является одной из ключевых проблем. При этом рост долгосрочных активов должен сопровождаться, как показывает хозяйственная практика, сбалансированным и опережающим ростом краткосрочных активов.

Показатели выхода товарной сельскохозяйственной продукции растут у производителей, в структуре основных средств которых выше доля активных основных средств и прежде всего продуктивных животных.

Анализ показывает, что положительное влияние на отдачу ресурсного потенциала и повышение продовольственной безопасности оказывает снижение уровня износа основных средств сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Наращивание долгосрочных и краткосрочных активов, увеличение темпов обновления основных средств требуют формирования благоприятных организационно-экономических условий для функционирования сельскохозяйственных товаропроизводителей. В частности требует решения острая проблема дисциплины расчетов за проданную сельскохозяйственную продукцию.

Проблема эффективного использования ресурсного потенциала является важнейшей составной частью долговременной экономической стратегии развития государства и обеспечения продовольственной безопасности. Она охватывает большой комплекс вопросов теоретического, методического и практического характера. В последние десятилетия данная проблема была под пристальным вниманием аграрной экономической науки, необходимость ее исследования вытекает из требований объективных экономических законов, действующих в современных условиях развития сельскохозяйственного производства, – законов пропорционального развития, убывающей отдачи и других.

Существенное улучшение использования ресурсного потенциала сельского хозяйства является важнейшим условием обеспечения продовольственной безопасности, повышения эффективности функционирования этой важнейшей сферы национальной экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грибов, А. В. Обеспечение устойчивости продовольственного рынка региона – основа механизма управления продовольственной безопасностью / А. В. Грибов, А. Н. Гридюшко, Е. В. Василевская // Вест. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2022. – № 3. – С. 14–20.
2. Гридюшко, А. Н. Анализ сбалансированности структуры активов сельскохозяйственных организаций Беларуси / А. Н. Гридюшко // Проблемы экономики: сб. науч. тр. – Горки, 2022. – № 1 (34). – С. 21–29.
4. Гридюшко, А. Н. Динамика и условия развития ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства в Беларуси / А. Н. Гридюшко, Е. Н. Гридюшко // Проблемы экономики: сб. науч. тр. – Горки, 2020. – № 2 (31). – С. 63–72.
3. Гридюшко, А. Н. Направления формирования ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства / Гридюшко А. Н. // Устойчивое социально-экономическое развитие регионов: матер. между. науч.-практ. конф., посв. 95-летию создания кафедры экономики и МЭО в АПК. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 46–50.
5. Гридюшко, А. Н. Основные меры по формированию ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства / А. Н. Гридюшко, Е. Н. Гридюшко // Проблемы экономики: сб. науч. тр. – Горки, 2021. – № 2 (33). – С. 38–48.
6. Гридюшко, А. Н. Особенности ресурсообеспечения сельскохозяйственного производства / А. Н. Гридюшко // Вест. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2014. – № 3. – С. 18–23.
7. Гридюшко, А. Н. Особенности формирования ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства: отечественный и зарубежный опыт / А. Н. Гридюшко // Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса Беларуси: матер. XII междунар. науч.-практ. конф., 13–15 мая 2020 г. – Горки : БГСХА, 2020. – С. 43–49.
8. Гридюшко, А. Н. Отдельные аспекты формирования ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства / А. Н. Гридюшко // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. ст. XXI междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: Гродненский гос. аграр. ун-т, 2018. – С. 37–39.
9. Гридюшко, А. Н. Принципы эффективного ресурсообеспечения сельскохозяйственных товаропроизводителей / А. Н. Гридюшко // Проблемы экономики: сб. науч. тр. – Минск, 2014. – № 2 (19). – С. 20–30.
10. Гридюшко, А. Н. Проблемные аспекты эффективного использования ресурсного потенциала аграрной отрасли / А. Н. Гридюшко, А. В. Грибов // Вест. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2020. – № 3. – С. 61–66.
11. Гридюшко, А. Н. Ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства: формирование и оценка: монография / А. Н. Гридюшко. – Горки: Белорус. гос. с.-х. акад., 2018. – 260 с.
12. Hrybau, A. Current Problems and Challenges of Agriculture in the Republic of Belarus / A. Hrybau, A. Hrydziushka, A. Napiorkowska-Baryla // Acta Sci. Pol. Administratio Locorum. – 2022. – 21(1). – P. 105–114.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА

А. Н. ГРИДЮШКО, канд. экон. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Важнейшим компонентом ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства выступают земельные ресурсы. Они являются главным источником жизнеспособности и процветания любого государства. Земельные ресурсы следует рассматривать не только как территорию, но и всё, что находится «над» и «под» этим пространством, включая агроклиматические условия и биопотенциал.

Земля – важнейшая составная часть окружающей природной среды, характеризующаяся пространством, рельефом, климатическими условиями, структурой почв, растительностью, недрами, водами, являющаяся главным незаменимым средством производства в сельском хозяйстве.

Принципиальным является вопрос земельной собственности. В развитых странах земля и государственная, и частная. Но и там, где земельные угодья являются объектом частного владения, рамки прав земельных собственников под влиянием интересов общества всё более сужаются при одновременном расширении прав или государства, или хозяйствующих субъектов, непосредственно использующих эти земли.

Современный институт частной собственности на землю в развитых странах давно не однозначен прежнему праву. Исторически полная частная собственность на землю в смысле полноты волеизлияний была присуща лишь феодализму и начальной стадии капитализма, когда безраздельно и неограниченно выполнялись все три функции – владения, использования и распоряжения. С развитием общественных отношений государство всё больше принимало на себя функцию контроля за её использованием и распоряжением и по существу разделило с частными землевладельцами их права собственников.

Платное землепользование на основе аренды обеспечивает достаточную степень свободы хозяйствования на земле, соединяя для арендатора функции землепользователя и собственника результатов производства. Аренда выступает инструментом преобразования отношений присвоения продуктов труда. При этом она обеспечивает эволюцию сельских товаропроизводителей, формирует самостоятельных хозяев и создает условия экономического равенства для них в условиях многообразных форм хозяйствования. Это позволяет обеспечить мотивацию труда, активизацию предпринимательской деятельности.

Использование аренды стало для многих стран общепринятым, сокращая рынок земли как объекта собственности и увеличивая – как объекта хозяйствования. Так, собственность на землю в Китае государственная и она отделена от землепользования и землевладения. Там продается право пользования землёй, и таким образом земельные отношения включаются в рыночные механизмы.

Китайское государство предоставило коллективным и индивидуальным арендаторам всю необходимую полноту прав, требующихся для организации эффективного производства и хозяйского использования их земельных участков. Более 96 % сельскохозяйственных земель в Китае находятся сейчас в аренде.

Опыт Китая, стран Европы, США, Канады и других стран, показал, что по эффективности аренда не уступает частной форме земельной собственности.

Таким образом, земля, прежде всего, должна принадлежать всему обществу. В то же время она должна иметь и конкретного хозяина. Эти два понятия могут быть совместимы не только через форму земельной собственности, но и через аренду земли. На этом принципе должна строиться земельная политика.

Нами предлагается для условий Республики Беларусь наряду с собственностью вариант использования земельных участков на праве хозяйственного владения или аренды. В этом случае, в качестве предмета сделки будет выступать не сам земельный участок, а право хозяйствовать на нём, сформируется рынок прав не собственности на землю, а хозяйствования, или аренды.

Сельское хозяйство является отраслью национальной экономики, которая требует совершенствования подходов бюджетно-налоговой политики по отношению к себе с целью повышения эффективности государственного регулирования и стимулирования развития производства продовольствия и сельскохозяйственного сырья.

Важнейшим из аспектов совершенствования бюджетно-налоговой политики и совершенствования землепользования может стать изменение статуса земельного налога. Доля средств, поступающих от него в настоящее время в общей сумме бюджетных доходов, занимает сегодня незначительное место, поскольку его не уплачивают сельхозтоваропроизводители. При этом применяемый для сельскохозяйственных производителей единый налог, налоговой базой для которого выступает валовая выручка, то есть полученный доход, не стимулирует развитие производства и повышение отдачи ресурсного потенциала. Земельные участки являются устойчивыми объектами налогообложения, уклониться от земельного налога невозможно.

Оптимизация землепользования и рост эффективности использования ресурсного потенциала достигаются не только налогообложением

сельскохозяйственных земель, но и другим аспектом бюджетно-налоговой политики – направлениями целевого бюджетного финансирования аккумулированных средств от земельного налога.

В данном контексте целесообразно эти средства направлять для формирования местных (районных и областных) бюджетов, из которых и будут финансироваться землепользователи и развитие сельских территорий.

Важнейшей мерой, формирующей условия для эффективного использования ресурсного потенциала, прежде всего его важнейшего компонента – земельных ресурсов, представляется введение единого земельного налога взамен единого налога для производителей сельскохозяйственной продукции. Выступая единственным для производителей сельскохозяйственной продукции, такой налог играл бы существенную роль в рациональном использовании земельных ресурсов. При невозможности эффективно хозяйствовать стимулировал бы к поиску вариантов передачи земельных участков другим более эффективным, нуждающимся в наращивании ресурсного потенциала сельскохозяйственным товаропроизводителям.

Таким образом, предлагается осуществлять совершенствование государственного регулирования сельскохозяйственного производства на основе перестройки бюджетно-налоговой политики в направлении упразднения нынешней системы налогообложения аграрных предприятий и замены её на более естественную для отрасли, в основе которой должен быть единый земельный налог.

Дальнейшей совершенствование бюджетно-налоговой политики в отношении сельскохозяйственных товаропроизводителей предлагается осуществлять в направлении развития налогообложения не только земельных участков, а недвижимости. Ведь главным и абсолютно необходимым элементом недвижимости выступает земельный участок.

Налогообложение недвижимости сельскохозяйственных товаропроизводителей в еще большей степени, чем земельный налог формирует предпосылки для оптимального формирования ресурсного потенциала. Ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства в значительной степени зависит от наличия и качества земли, а также недвижимых объектов на ней.

Недостаточно эффективное использование недвижимости, а значит, ресурсного потенциала сельскохозяйственными товаропроизводителями приведет к повышению налоговой нагрузки. Следовательно, выступит катализатором процессов, способствующим росту эффективности. В случае невозможности повышения эффективности использования ресурсного потенциала следует принимать меры для перехода не-

эффективно используемой недвижимостью другим пользователям, способным обеспечить ее большую отдачу.

Вариантом перераспределения сельскохозяйственных земель от менее эффективных сельскохозяйственных товаропроизводителей к более эффективным наряду с арендой следует рассматривать ипотеку. В данной связи, ипотека рассматривается нами как разновидность залога недвижимого имущества, прежде всего земельных участков, с целью получения ссуды.

Главное назначение ипотеки – дать её пользователю финансовые ресурсы для укрепления ресурсного потенциала своего хозяйства и на этой основе повысить эффективность его использования.

Ипотеку целесообразно использовать для получения кредитов на долгосрочные мероприятия – улучшение земель, строительство производственных объектов, на приобретение новых земельных участков.

Ипотечный рынок является составной частью рынка ссудных капиталов, где аккумулируются долгосрочные денежные накопления путём выпуска ипотечных облигаций, используемых для предоставления кредита под залог недвижимости.

Через ипотечные облигации, которые выступают долгосрочными ценными бумагами, выпускаемыми ипотечными банками под обеспечение недвижимым имуществом и приносящие твёрдый процент, мобилируются средства у инвесторов, привлекаемых особым характером обеспечения этих облигаций (земельными участками).

Центральной структурой в реализации ипотечного метода резервирования и перераспределения земель в Беларуси может стать Белагропромбанк – институт долгосрочного кредитования под залог сельскохозяйственных земель. Для этого необходимо наделить сельхозпроизводителей правом залога земель в Белагропромбанке. Разрешение земельного залога позволит поставить долгосрочное кредитование сельскохозяйственных товаропроизводителей на качественно новый уровень.

Развитие ипотеки позволит прекратить практику административно-выявления и изъятия плохо используемых земель и систематического списания долгов, а также усовершенствовать формы дотирования сельхозорганизаций. Развитие ипотеки позволит поставить кредитование сельского хозяйства на более естественную основу, повысить ответственность хозяйствующих субъектов за использование кредитов и результаты своей деятельности. Вместе с тем ипотека способна во многом решить проблему инвестиционного голода.

Интенсивная деятельность Белагропромбанка в области ипотеки и перераспределение земли от менее эффективных к более эффективным пользователям должны привести к модернизации существующих сель-

скохозйственных товаропроизводителей, привести их земельные ресурсы в соответствие с другими компонентами ресурсного потенциала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гридюшко, А. Н. Анализ зарубежного опыта государственного регулирования оборота сельскохозяйственных земель / А. Н. Гридюшко // Вест. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2012. – № 4. – С. 11–15.
2. Гридюшко, А. Н. Анализ современного состояния рынка земли в Республике Беларусь / А. Н. Гридюшко, Е. Н. Гридюшко // Проблемы экономики: сб. науч. тр. – Минск, 2012. – № 2 (15). – С. 31–42.
3. Гридюшко, А. Н. Аренда сельскохозяйственных земель: опыт и перспективы развития / А. Н. Гридюшко // Вест. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2012. – № 2. – С. 5–9.
4. Гридюшко, А. Н. Земельные отношения: проблемы и решения: монография / А. Н. Гридюшко. – Горки: Белорус. гос. с.-х. акад., 2013. – 238 с.
5. Гридюшко, А. Ипотека – действенный элемент вовлечения земельных участков в финансово-хозяйственную деятельность / А. Гридюшко // Polska wies w aspekcie rozwoju zrownowazonego lokalny – Europa inwestujaca w obszary wiejskie: mater. XVI miedzynar. konf. nauk. – Szczecin, 2013. – S. 291–295.
6. Гридюшко, А. Н. Принципы и методы формирования эффективных земельных отношений / А. Н. Гридюшко // Проблемы экономики: сб. науч. тр. – Минск, 2013. – № 2 (17). – С. 21–29.
7. Гридюшко, А. Н. Проблемы реформирования земельных отношений / А. Н. Гридюшко // Проблемы экономики: сб. науч. тр. – Минск, 2013. – № 1 (16). – С. 35–45.
8. Гридюшко, А. Н. Совершенствование механизма земельных отношений / А. Н. Гридюшко, Е. Н. Гридюшко // Проблемы экономики: сб. науч. тр. – Горки, 2019. – № 2 (29). – С. 50–58.
9. Гридюшко, А. Н. Современные концепции налогообложения земли / А. Н. Гридюшко // Проблемы экономики: сб. науч. тр. – Минск, 2012. – № 2 (15). – С. 22–30.
10. Гридюшко, А. Н. Трансформация взглядов на землю как фактор социально-экономического развития общества / А. Н. Гридюшко // Вест. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2013. – № 1. – С. 11–15.

УДК 331.5024.52

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. В. ГРИБОВ, канд. экон. наук, доцент

Ю. Н. ГАВРИЛЮК, магистрант

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

При ведении сельскохозяйственного производства экономическая эффективность работы отдельных предприятий зависит как от квалификации работников, так и от уровня обеспеченности кадрами. Постоянное внедрение инновационных подходов при организации и управлении производством требует не только более высокого уровня подготовки кадров, но и наличия кадров как таковых. Формирование кадро-

вого потенциала сельскохозяйственных организаций базируется на демографических и социально-экономических процессах, сложившихся преимущественно в сельской местности [1, с. 64].

Труд является основополагающей экономической категорией, и характер его определяется производственными отношениями. Реалии современной экономики таковы, что наиболее значимым капиталом страны (региона, подкомплекса, предприятия) являются трудовые ресурсы. Обеспечение сельскохозяйственных организаций трудовыми ресурсами является одним из главных факторов устойчивого развития аграрного сектора экономики. К трудоспособному населению страны отнесены мужчины и женщины в возрасте от 16 лет до общеустановленного пенсионного возраста (63 года для мужчин и 58 лет для женщин).

Трудовые ресурсы как главная и производительная сила общества представляют собой важный фактор производства, рациональное использование которого обеспечивает рост результативности в агропромышленном комплексе и его экономической эффективности.

Труд в сельском хозяйстве по сравнению с другими отраслями народного хозяйства имеет ряд отличительных особенностей:

- эффективность труда зависит от природно-климатических условий;
- сезонный характер производства – неравномерный спрос на рабочую силу в течение года (особенно в растениеводстве);
- отсутствие узкой специализации;
- связь труда с использованием живых организмов (растения и животные);
- низкий уровень механизации трудовых процессов;
- использование труда в общественном производстве и в личном подсобном хозяйстве;
- высокий удельный вес труда женщин, подростков и пенсионеров [5, с. 185].

В Беларуси в последние годы произошли значительные изменения в составе трудовых ресурсов (в том числе и в сельской местности). Население Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2022 г. составило 9255524 чел. [2]. Численность сельского населения (на конец 2021 г.) 2023429 чел. или 21,9 % от общего количества. Сельское население сократилось в целом по стране, и соответственно уменьшилось количество работников, занятых в сельском хозяйстве.

**Численность и структура сельского населения
в Республике Беларусь (на конец года, чел.)**

Показатели	Годы					Отклонение, +/-
	2017	2018	2019	2020	2021	
Численность сельского населения	2164033	2137548	2106354	2069325	2023429	-140604
Удельный вес сельского населения в общей численности населения, %	22,9	22,7	22,4	22,1	21,9	-1,0
Из общей численности сельского населения:						
моложе трудоспособного возраста	356016	350548	354010	338637	331692	-24324
трудоспособное	1132083	1128390	1119333	1109603	1097667	-34416
старше трудоспособного возраста	675214	658610	642011	621085	594070	-81144

Примечание: составлено авторами на основании источника [4].

Данные, представленные в таблице, отражают существенное понижение кадрового потенциала в сельской местности страны. Численность сельского населения за исследуемый период снизилась на 140 604 чел., что привело к уменьшению удельного веса сельского населения на 1,0 % в целом. В том числе в трудоспособном возрасте сократилась на 34416 чел., старше трудоспособного возраста – на 81 144 чел. Следует отметить, что тенденция снижения численности сельского населения сохраняется уже на протяжении последнего десятилетия. Так, если в 2012 г. она составляла 2 242,9 тыс. чел., то в настоящее время на 219,4 тыс. чел. меньше [3, 4].

Сокращение численности сельского населения негативно влияет на обеспеченность кадрами, в первую очередь, сельскохозяйственных предприятий. Для закрепления кадров в сельской местности, необходимо разрабатывать и использовать целый комплекс мер, направленный на совершенствование материальных и моральных стимулов для высокопроизводительного труда [1]. В ином случае, количество населения, мигрирующего из села будет только увеличиваться, а недостаток высококвалифицированных работников будет существенно сказываться на результативности функционирования организаций агропромышленного комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гридюшко, А. Н. Проблемные аспекты эффективного использования ресурсного потенциала аграрной отрасли / А. Н. Гридюшко, А. В. Грибов // Вестник БГСХА. – 2020. – № 3. – С. 61–66.
2. Официальный Интернет-портал Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/belarus/numbers>. – Дата доступа: 03.01.2023.
3. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; ред. кол.: И.В. Медведева [и др.]. – Минск, 2017. – 233 с.
4. Статистический ежегодник: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск, 2021. – 407 с.
5. Сенько, А. Н. Экономика предприятия. Практикум / А.Н. Сенько, Э.В. Крум. – Минск: Выш. шк., 2010. – 224 с.

УДК 338.439

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ

В. Н. БЛОХИН, канд. соц. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Мировая статистика показывает все более широкое распространение голода и хронического недоедания в мире. По состоянию на середину 2022 г. 828 млн. человек сталкиваются с голодом или недоеданием. Зоны голода резче всего обозначены в Африке, на Ближнем Востоке, в Западной и Юго-Восточной Азии.

Голод или недостаточное питание становятся первейшей угрозой здоровью человечества. В глобальном населении отставание в росте наблюдается у 22,2 % детей в возрасте до пяти лет; из-за хронического недоедания превалентность анемии у женщин репродуктивного возраста возрастает и составляет в настоящее время примерно 33 %, ни в одном из регионов мира эта тенденция не идет на спад.

К проявлениям продовольственной небезопасности сегодня относят не только голод и недоедание, но и чрезмерно избыточный вес – ожирение у детей и взрослых.

В разработках международных организаций, занимающихся питанием, это явление описывается как такая же глобальная проблема, что и голод, и ставится рядом с ним. Как отмечают эксперты, не является парадоксом то, что продовольственная небезопасность зачастую обрачивается избыточным весом и ожирением. Свежие питательные продукты чаще всего дорогостоящи, поэтому, когда экономические ресурсы домохозяйств истощаются, люди начинают делать выбор в

пользу более дешевой еды – еды, которая чрезмерно богата калориями, но бедна питательными веществами. В особенности это характерно для городов, а также средне- и высокодоходных стран, хотя аналогичное воздействие продовольственной небезопасности на модели питания отмечается и в развивающихся странах [1].

Обширен спектр концептов, используемых для анализа проблемы. «Голод», «недоедание», «несбалансированное», «неполноценное», «неправильное», «вредное» питание – часто эти состояния перетекают друг в друга, делая общую картину продовольственной проблемы мира крайне сложной. В одних странах и слоях общества преобладают одни проблемы, в других – иные.

Международные организации сегодня как никогда активно ищут пути решения этих проблем. Между тем эксперты ООН уже для ближайшего будущего прогнозируют «голод и войны».

На эволюцию позиции ФАО (сельскохозяйственная организация ООН) в понимании продовольственной безопасности повлияли труды индийского экономиста и философа Амартьи Сена.

А. Сен показал, что во многих случаях массового голода, когда они имели место в Индии и других странах, предложение (производство) продовольствия существенно не сокращалось, – причины продовольственных кризисов коренились в таких социальных и экономических факторах, как падение заработков у экономически отсталых слоев населения, рост цен на продукты питания, безработица и крайне несовершенные системы распределения.

Нет одной-единственной проблемы мирового голода. Есть целый ряд отдельных изъянов (у существующих социальных и экономических систем), картина меняется от региона к региону. Даже если во многих случаях обнаруживается нечто общее, все равно для разных проблем требуются разные решения. Производство продовольствия остается наиважнейшим средством ликвидации голода в современном мире, но наряду с этим необходимо думать и о множестве других задач:

- поощрение общего экономического роста;
- расширение занятости и увеличение достойного вознаграждения за труд;
- диверсификация сельскохозяйственного производства;
- развитие здравоохранения;
- расширение доступа к продовольствию для уязвимых социальных групп, прежде всего для одиноких матерей и детей до 5 лет [3].

Видеть решение проблемы в том, чтобы как можно скорее накормить голодающих, есть выражение крайне узкого подхода, при котором случаи массового голода будут только повторяться.

Под влиянием этих положений Всемирный продовольственный саммит 1996 г. обратился к правительствам мира с призывом работать на обеспечение не только физического, но и экономического доступа людей к продовольствию. О продовольственной безопасности можно говорить только тогда, когда все люди в любое время располагают физическим и экономическим доступом к достаточному количеству безопасных и питательных продуктов, удовлетворяющих их потребности в рационе питания и пищевые предпочтения.

В зависимости от факторов биоразнообразия, подчеркивают сегодняшние разработки ФАО, содержание питательных элементов в одних и тех же сортах растений может различаться в сотни и тысячи раз. Так, у одних сортов сладкого картофеля их может быть в 200 раз больше, чем у других; содержание провитамина А у одних сортов банана может составлять 1 мг на 100 г, тогда как у других – 8500 мг на 100 г; существенно различается содержание белка у разновидностей риса. Истощенные почвы – одна из причин анемии у людей. Нехватка питательных микроэлементов в почвах ведет к нехватке питательных веществ в рационе питания людей, поскольку в культурах, выращенных на таких почвах, обычно не хватает питательных веществ, необходимых для борьбы со скрытым голодом.

Крайнее беспокойство экологов и аграриев вызывает повсеместно наблюдаемое сокращение биомассы насекомых: под угрозой оказывается опыление растений. Например, в Германии за последние 30 лет биомасса летающих насекомых на отдельных территориях уменьшилась на 75 %; насекомые вымирают со скоростью 2,5 % биомассы в год. Есть страны, где этот показатель еще выше.

Особое внимание ФАО уделяет состоянию глобальных почвенных ресурсов. Подсчитано, что на сегодняшний день в мире деградирована треть почв; если этот процесс будет продолжаться, к 2050 г. общая площадь пахотных и плодородных земель на душу населения будет составлять лишь четверть от уровня 1960 г. Надеяться на восстановление почв в пределах «исторического времени» невозможно: считается, что на формирование одного сантиметра почвы уходит до тысячи лет.

Эксперты ФАО отмечают: несмотря на различные способы интенсификации земледелия, применяемые в мире, темпы роста урожайности главных продовольственных культур – риса, пшеницы и кукурузы – повсеместно снижаются. У пшеницы прирост темпов урожайности упал с 5% в год, каким он был в 1980-х годах, до 2% в 2005 г., для риса и кукурузы этот показатель за то же время снизился с 3 до 1%. При этом возможности для расширения пахотных земель в мире практически исчерпаны: свободных земель почти не осталось в Южной Азии, на Ближнем Востоке и в Северной Африке; в других макрорегионах,

где они все еще сохраняются, их использование крайне затруднено особенностями рельефа и состоянием почвы.

Здоровье почв зависит и от такого фактора аграрного развития, как ГМ-технологии. Генная модификация пришла в сельское хозяйство в последней четверти XX в. – с тех пор в литературе дебатруется вопрос, «перевешивают ли выгоды от ГМ-культур те риски, которые они несут для здоровья человека?». Ясности здесь нет до сих пор. Движущим мотивом все более широкого распространения ГМО в сельском хозяйстве изначально было стремление упростить агротехнику и, следовательно, удешевить производство. ГМ-сорта существенно облегчают борьбу с сорняками и позволяют шире механизировать уход за растениями; при этом достигается та или иная экономия на горючем. В животноводстве ГМ-продукты (гормоны, пищевые добавки и др.) дают значительное повышение веса животных, особенно в масштабах крупных хозяйств. В конечном итоге это должно служить удешевлению продовольствия и, следовательно, укреплению отношений продовольственной безопасности [2].

В международной повестке дня борьба с мировым голодом неизменно подается как наиболее приоритетная задача человечества; между тем доля голодающих в мире безостановочно растет. С высокой степенью вероятности можно прогнозировать, что эта проблема не будет решена в ближайшем будущем. Распространение меж- и внутригосударственных конфликтов, глобальное потепление и рост числа чрезвычайных природных бедствий, истощение почвенных ресурсов и перевод земель на несельскохозяйственное использование, рост цен на продовольствие и обострение глобальной конкуренции на мировых продовольственных рынках – все это противоречит декларациям ООН и ее структурных подразделений. Можно утверждать, что цели борьбы с мировым голодом, поставленные на период до 2030 года, достигнуты не будут.

Одновременно проблемы обостряются в сфере качества потребляемых продуктов. Современная реклама популяризирует нездоровые продукты. Ситуация в большинстве стран показывает, что немалая часть людей питается недостаточно, а большинство – неправильно. Необходимо думать о разработке эффективной государственной политике и культуре питания – эта задача для управленцев, СМИ, профессионалов в сфере медицины, образования, а также для каждого из нас.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нефедова, Т.Г. Факторы и тенденции изменения сельского расселения в России / Т.Г. Нефедова // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов (АРГО). – 2018. – № 7. – С. 4–21.

2. Никуличев Ю.В. Глобальная продовольственная проблема – Москва: ЦНИИ-ГРИП, 2020. – 59 с.

3. Sen Amartya. Hunger in contemporary world : Discussion paper. – November 1997. – Mode of access : http://eprints.lse.ac.uk/6685/1/Hunger_in_the_Contemporary_World.pdf

УДК 330.366

ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИЙ «СБАЛАНСИРОВАННОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА»

Т. В. ГУСАРОВА, ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Развитие экономики страны и мировой опыт функционирования показали, что даже в условиях рыночной экономики должны быть обеспечены определенные пропорции, направленные на поддержание сбалансированности экономических систем. Неравномерность социально-экономического развития, диспропорции экономики в сторону той или иной отрасли приводят к дисбалансу экономической системы субъектов, отчуждению социальных и экономических благ у населения. В силу этого первоочередной задачей становится обеспечение сбалансированности экономического роста, которое будет в максимальной степени способствовать реализации макроэкономических целей.

Понятие «сбалансированность» в экономической науке изучается в контексте проблем развития экономических систем. При этом в процессе изменения экономической науки проблемы сбалансированности в рамках различных аспектов разрабатывались в трудах многих ученых. В исследованиях отечественных и зарубежных экономистов наряду с понятием «сбалансированность» используют такие термины, как «равновесие», «соответствие» и «устойчивость» [3, 7], «пропорциональность» системы [1, 6], «согласованность» систем [9].

Таким образом, понятие сбалансированность не имеет точного экономического определения и требует дополнительного научного исследования на основе комплексного подхода.

Обобщение трудов зарубежных и отечественных экономистов позволило установить, что в первую очередь, необходимо исследовать сбалансированность как научную категорию.

Например, Г. Б. Клейнер трактует ее как соразмерность, пропорциональность, сопрягаемость структурных компонентов экономической

системы, обеспечивающих ее устойчивое функционирование. Сбалансированность характеризует наличие встроенных в систему механизмов, обеспечивающих движение системы к состоянию равновесия в случае отклонения от него [5, с. 9]. В данной трактовке автор исходит из понимания сущности сбалансированности как определенного свойства (характеристики).

Другие авторы предполагают, что под сбалансированностью стоит понимать определенный процесс, в рамках которого обеспечивается согласованность или равновесие параметров (таблица).

Для более эффективного анализа к каждому определению выделен критерий, на котором автор делает акцент в определении собственного понятия «сбалансированность».

Анализ трактовок понятия «сбалансированность»

Автор, источник	Определение	Критерий
1	2	3
А. П. Геврасева [4, с. 77]	Сбалансированность – состояние экономической системы, при котором ключевые параметры имеют оптимальное соотношение, способствующее ее существованию и развитию	Оптимальное соотношение параметров
В. Н. Мякшин [8, с. 32]	Сбалансированность – взаимное соответствие ресурсов и подлежащих удовлетворению потребностей в них, рассматриваемое в аспекте масштабов, динамики, структуры и качественных характеристик тех и других	Соответствие ресурсов и потребностей
Г. И. Немирова, Ю. В. Чайко [9, с. 189–190]	Сбалансированность – процесс непрерывного обеспечения согласованности и поддержания соответствия во всех отраслях и сферах экономики, на территории страны или субъекта, как в уровнях, так и темпах роста, поддерживаемый определенными методами и способами организации хозяйственной деятельности	Процесс обеспечения согласованности и поддержания соответствия
Е. В. Семенова [11, с. 8]	Сбалансированность предприятия – равновесное развитие всех его структурных подразделений, обеспечивающих решение стоящих перед ним задач с минимальными затратами усилий и ресурсов	Равновесное развитие
С. В. Белоусова [2, с. 36]	Сбалансированность – пространственная характеристика, устанавливающая соотношение частей в целом или соотношение взаимно обусловленных частей, элементов, обеспечивающее нормальное существование, функционирование, оптимальную работу чего-либо в целом	Пространственная характеристика

1	2	3
С. В. Мордвинов [7, с. 10]	Сбалансированность развития предприятия – это определенное соотношение взаимосвязанных параметров основных функциональных сфер деятельности предприятия, определяемое целями конкретной стадии развития	Соотношение взаимосвязанных параметров
Словарь современных экономических терминов [10, с. 334]	Сбалансированность – состояние бюджетов предприятия, региона, государства при котором доходы и расходы уравновешены, близки или равны друг другу	Состояние уравновешенности доходов и расходов
С. В. Смолев [12, с. 92]	Сбалансированность – это взаимное соответствие ресурсов и подлежащих удовлетворению потребностей в них, рассматриваемые в динамике изменений структуры и качественных характеристик тех и других; количественные соотношения между элементами экономической системы, определяющие сохранение или развития ее содержания	Соответствие ресурсов и потребностей
О. В. Тахумова [13, с. 261]	Сбалансированность – пространственное и согласованное взаимоотношение множества элементов системы, обеспечивающих эффективное функционирование целого в целях создания условий для опережающего роста	Пространственное взаимоотношение элементов

Примечание: источник: собственная разработка

Анализ приведенных в таблице трактовок понятия «сбалансированность» показывает, что ряд авторов, например, А. П. Геврасева [4], С. В. Мордвинов [7] указывают на наличие в сбалансированности соотношения параметров. Г. И. Немирова и Ю. В. Чайко [9], В. Н. Мякшин [8] избрали критерием сбалансированности соответствие или согласованность. С. В. Белоусова [2] и О. В. Тахумова [13] обозначили пространственный аспект сбалансированности, а Е. В. Семенова [11] сделала акцент на равновесное развитие сбалансированности.

В определениях категории «сбалансированность», которые представлены в словаре современных экономических терминов [10], отсутствует динамичность процесса, а сфера проявления ограничена лишь областью формирования бюджетов предприятия, субъекта, государства.

В экономической теории понятие «сбалансированность» тесно связано с экономическим ростом. Для нормального функционирования национальной экономики важно обеспечивать ее рост, поэтому в контексте эффективности используются понятия «сбалансированный рост» и «сбалансированное развитие». Анализ показал, что в экономи-

ческой литературе существуют различные методические подходы к определению данных понятий. В имеющихся определениях понятия «рост» и «развитие» используются как равновесные понятия. Но существуют различные подходы к определению данных понятий, и ряд ученых разграничивают их, выделяя их разные стороны и характеристики.

Так, большинство авторов (А. И. Лученок [6], А. А. Быков [3], С. В. Мордвинов [7], Е. В. Семенова [11]), оценивая сбалансированность различных уровней экономики, определяют ее через определенную систему показателей (факторов, параметров). По мнению исследователей, сбалансированный рост является целевой функцией, достижение которой определяется различного рода показателями. При этом у каждого из авторов определены собственные показатели. В некоторых определениях выделены узкие показатели, касающиеся отдельных видов деятельности, предприятий, в других – обобщенные показатели, что обусловлено предметной областью исследования автора. Однако, в целом, показатели в определениях соотносятся между собой. При этом сбалансированность определяется как обеспечение баланса между запланированной и текущей ситуацией, а также соблюдение установленных пропорций.

Исходя из выше отмеченного под сбалансированным ростом предлагаем понимать процесс обеспечения положительной динамики системы показателей, отвечающих его целям и задачам на период времени, определяемый стратегией, характеризующих работу экономической системы субъекта и поддерживающий согласованность и соответствие между взаимосвязанными элементами данной системы в заданных условиях.

Предложенное определение отличается от традиционных подходов тем, что сбалансированный рост рассматривается с позиции достижения положительной динамики системы показателей и предполагает установление определенного соотношения взаимосвязанных элементов и условий, влияющих на достижение этого состояния, а также определяется через стратегические ориентиры, регламентирующие экономический рост в перспективе. По нашему мнению, данное определение достаточно полно отражает содержание исследуемой категории и позволяет произвести ее разграничение с категорией «сбалансированность».

Таким образом, по результатам проведенного исследования несколько изменен подход к соотношению понятий «сбалансированность» и «сбалансированный рост». Представляется рассмотрение сбалансированности как состояния экономического субъекта при одновременном рассмотрении сбалансированного роста как процесса, направленного на поддержание состояния сбалансированности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аганбегян, А. Г. О сбалансированности уровня экономического развития и социальной сферы / А. Г. Аганбегян // SPERO. – 2011. – № 14. – С. 7–20.
2. Белоусова, С. В. Сбалансированность социально-экономического пространства / С. В. Белоусова // Вест. Челяб. гос. ун-та. – 2014. – № 18 (347). – С. 33–40.
3. Быков, А. А. Торговля добавленной стоимостью: источники сбалансированного экономического роста / А. А. Быков, О. Д. Колб, Т. В. Хвалько; под ред. А. А. Быкова. – Минск, Мисанта, 2017. – 356 с.
4. Геврасева, А. П. Оценка сбалансированности региональной экономики на основе принципа золотого сечения / А. П. Геврасева // Труды БГТУ. Сер. 5. – 2021. – № 2. – С. 76–82.
5. Клейнер, Г. Б. Системная сбалансированность экономики: основные принципы / Г. Б. Клейнер // Системный анализ в экономике – 2014 : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 13 – 14 нояб. 2014 г. : в 2 т. / Центральный экономико-математич. ин-т РАН, Финансовый ун-т при Правительстве РФ, Научный совет Отделения общественных наук РАН; редкол. : Г. Б. Клейнер [и др.]. – Москва, 2015. – Т. 1. – С. 9–18.
6. Лученок, А. И. Макроэкономические аспекты обеспечения сбалансированности национальной экономики : моногр. / А. И. Лученок. – Минск : Беларус. навука, 2015. – 371 с.
7. Мордвинов, С. В. Методы оценки сбалансированности развития промышленных предприятий (на примере предприятий лесопромышленного комплекса) : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / С. В. Мордвинов ; Сибир. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. М.Ф. Решетнева. – Красноярск, 2004. – 24 с.
8. Мясшин, В. Н. Сбалансированность и пропорциональность социально-экономического развития региона как реализация регулирующей функции управления / В. Н. Мясшин, Т. Н. Песьякова, Р. В. Мясшина // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 22. – 31–41.
9. Немирова, Г. И. Теоретические подходы к определению содержания категории «сбалансированность» / Г. И. Немирова, Ю. В. Чайко // Акт. вопросы экон. наук. – 2011. – № 1. – С. 186–191.
10. Райзберг, Б. А. Словарь современных экономических терминов / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский. – 4-е изд. – Москва: Айрис-пресс, 2008. – 480 с.
11. Семенова, Е. В. Формирование стратегии сбалансированного развития промышленного холдинга на основе комплексной оценки его экономической деятельности : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Е. В. Семенова ; Самар. гос. экон. ун-т. – Самара, 2012. – 24 с.
12. Смолеев, С. В. Сбалансированное и комплексное развитие региона / С. В. Смолеев // Социально-экономические явления и процессы. – 2013. – №8 (054). – С. 92–96.
13. Тахумова, О. В. Развитие методологии сбалансированного развития аграрного производства / О. В. Тахумова // Вестник Академии знаний. – 2021. – № 42 (1). – С. 256–261.

РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ОТРАСЛЕВОГО ПОТЕНЦИАЛА КАК СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В АКТИВИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

В. А. ЗАРУДНЫЙ, член корр. МААО, аспирант ФНЦ им Вильямса
директор Калининградского НИИСХ – филиала ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»;
Г. В. БАКУНОВИЧ, академик МААО, канд. экон. наук, доктор, профессор,
238651 Калининградская область, Полесский район,
пос. Славянское, пер. Молодежный, д. 9

Поиск новых направлений и возможностей развития системы продовольственной безопасности в условиях усиливающихся санкционных ограничений и отлаживание механизма обеспечения требуют более глубокого исследования закономерностей и тенденций развития территориально-отраслевых комплексов, которые в новых условиях должны существенно корректировать свою деятельность. В результате возникает необходимость более глубокого и масштабного изучения факторов, формирующих траекторию преобразований в аграрной сфере, а также проработки эффективного инструментария управления, регулирующего развитие территориально-отраслевой организации производства, устойчивого и достаточного уровня продовольственного обеспечения конкретных субъектов с учетом необходимости активизации процессов продовольственного импортозамещения. Решение этих проблем является достаточно сложной задачей в силу того, что кризисные тенденции, развивающиеся в российской экономике, являются не циклическими, а структурными и требуют выработки соответствующего, во многом уникального, комплекса решений. Специфика структурного кризиса заключается в том, что заканчивающийся экономический спад не приводит к автоматическому росту, есть вероятность перехода экономики в состояние стагнации с темпами роста, близкими к нулю, на уровне статистической погрешности, что в отличие от спада может происходить достаточно длительное время. Опасность данного развития событий во многом и предопределяет необходимость выработки и принятия новой модели экономического роста, отвечающей всем вызовам, стоящим в настоящее время перед российской экономикой.

Проведенный анализ развития региональных производственных и социальных систем показал, что органы федеральной власти все еще не выстроили четкие и обоснованные концепции стратегии развития многих территориальных субъектов страны с учетом их дифференцированных особенностей. Так, в частности, запущенные механизмы в значительной степени направлены лишь на регулирование производительных сил и рыночных отношений, не учитывая при этом морально-психологический климат в том или ином регионе, а также национальную специфику, определяющую социальные ориентиры и трудовую мотивацию населения. На наш взгляд, в реализуемых стратегических программах недостаточно внимания уделено развитию региональной и межрегиональной кооперации и интеграции труда. Особого внимания требует преодоление узкой специализации производства отдельных регионов через диверсификацию, позволяющую реализовать территориальный потенциал, пространственной базой которого, в свою очередь, могут служить развивающиеся и уже сложившиеся (часто стихийно) территориальные производственно-социальные комплексы.

Современная рыночная конъюнктура предопределяет необходимость развития производственного потенциала отраслей АПК отдельных регионов, что в свою очередь выступает базой повышения конкурентного потенциала входящих в их состав сельхозтоваропроизводителей, обеспечивающего рост продовольственной и экономической безопасности через удовлетворение потребительского спроса. Одним из ключевых направлений стратегического развития экономики в целом и агропромышленного комплекса, в частности, выступает повышение инвестиционной привлекательности в силу того, что именно инвестиции в современных условиях определяют темпы экономического роста и обуславливают динамику развития отраслей. Это особенно актуально для АПК как одного из самых проблемных секторов экономики в силу специфики его функционирования, а также наличия значительного числа потенциальных рисков. В числе элементов стратегического потенциала необходимо особо выделить социально-психологическую составляющую, поскольку все виды взаимодействий, а значит и суммарный эффект, так или иначе, выстраиваются на базе социальных контактов и партнерства (рис. 1).

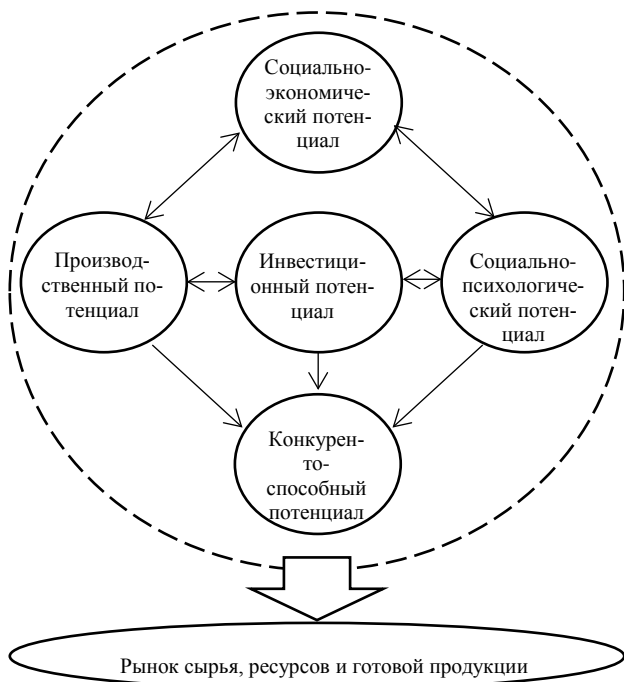


Рис. 1. Формирование территориально-отраслевого потенциала аграрного сектора экономики

Следует отметить, что значение и влияние на темпы территориального развития субъектов составные элементы совокупного потенциала оказывают разное.

Производственный потенциал – определяет размер производственных затрат и уровень себестоимости продукции.

Инвестиционный потенциал – выступает своего рода «горизонтом возможностей» в направлении поддержки и наращивания положительной динамики развития субъектов экономики.

Социально-психологический потенциал предопределяет способность и желание общества принимать либо отторгать проводимую государством политику.

Конкурентоспособный потенциал формирует конечный финансовый результат, тем самым обеспечивая рост эффективности хозяй-

ственной деятельности, а также количественные показатели емкости рынков продукции

В целом же стратегический потенциал можно определить как совокупность инвестиционных и производственных ресурсов и конкурентных возможностей, в совокупности позволяющих субъекту (региону, отрасли или предприятию) адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям и тем самым наращивать конкурентные преимущества в среднесрочной и долгосрочной перспективе [4].

Возможности наращивания и реализации территориальных потенциалов в значительной степени определяется особенностями функционирования агропромышленного комплекса, к которым можно отнести:

1. Необходимость максимальной реализации природно-климатического возможностей путем оптимизации личных и вещественных факторов производства (природно-климатический потенциал выступает заданной величиной (объективной совокупностью факторов и условий), в то время как материально-технический и трудовой подпадают под регулированию).

2. Базовой основой реализации территориального потенциала аграрной сферы является трудовой потенциал, уровень развития которого и определяет устойчивость всей конструкции.

3. При одном и том же качественном и количественном уровне материально-технического потенциала может формироваться достаточно широкий спектр всевозможных вариантов объединений и структур, различающихся между собой как по форме хозяйствования, размеру, структуре производимой продукции, так и по способу управления.

4. Все элементы потенциала взаимодействуют между собой по типу интегрированной структуры и усиление или ослабление действия одного из факторов, так или иначе, приведет по цепочке к изменению смежных параметров, тем самым достигая оптимизации системы, либо ее разбалансировки (как частный случай).

5. Развитие рыночных отношений в отечественном агропромышленном комплексе стимулирует более интенсивное формирование и повышение конкурентной активности отраслей, объединений, интегрированных структур и отдельных хозяйствующих субъектов. Для того чтобы субъекты аграрного сектора экономики могли устойчиво развиваться, они должны наращивать конкурентный потенциал, позволяющий не только сохранять свои позиции, но и увеличивать долю на рынке, адекватно реагируя на возникающие в процессе хозяйствования возможности и угрозы [3, 4].

Реализация экономических реформ в России, характеризующаяся непоследовательностью и неверной оценкой возможностей функцио-

нирования отечественной рыночной модели развития, привела к весьма негативным результатам – деструкции производственного потенциала различных отраслей, деформации социально-экономических процессов большей части регионов страны. Сложившаяся ситуация отрицательным образом повлияла также и на функционирование аграрного сектора экономики, который характеризуется разрывом и ослаблением хозяйственных связей, недостаточным уровнем объемов производства и государственного содействия, слабой конкурентоспособностью. В связи с этим, аграрный сектор на сегодня продолжает сталкиваться с проблемами в процессе своего формирования и управления на уровне отраслевых и региональных хозяйственных звеньев. Все это является следствием того, что при решении вопросов модернизации экономики вопросы совершенствования агропромышленного производства не определялись как приоритетные и стратегически важные. Так как агропродовольственный комплекс в большинстве своем мультиплицирует динамику и развитие рыночных форм хозяйствования и связей, то существенное снижение уровня ее потенциала во времени приводит к негативной динамике траектории рыночного развития территориально-отраслевых комплексов и, как следствие, способствует нарастанию негативного общественного мнения [1, 2].

Исследование механизмов и процессов реформирования АПК и факторов, которые определяют его дальнейшее стратегическое развитие, по сути является сложной и масштабной задачей, так как параллельно и синхронно должны решаться вопросы взаимодействия и согласования систем территориального и отраслевого управления, а также продовольственной безопасности на различных уровнях. Всё это крайне важно еще и по причине того, что интересы рассматриваемых систем в большинстве своем часто конфликтуют и не согласуются, что является причиной заметного снижения эффективности аграрного сектора регионов и замедлению динамики развития территории. Ряд ее важнейших аспектов, особенно в контексте увязки перспектив аграрного сектора и обеспечения продовольственной безопасности территорий, посредством интенсификации импортозамещения изучены недостаточно, поскольку исследовались не комплексно и не системно и требуют более глубокой проработки методологии, методики и стратегии реализации с учетом дифференцированного подхода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин, К. Г. Основные тенденции развития и факторы конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций (По результатам конъюнктурного опроса) /

К. Г. Бородин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2008. – № 1. – С. 40–45.

2. Идрисов, Г. В поисках новой модели роста / Г. Идрисов, В. Мау, А. Божечкова // Вопросы экономики. – 2017. – № 12. – С. 5–23.

3. Москалев, М. В. Особенности и факторы регулирования рынка труда на федеральном и региональном уровнях / М.В. Москалев, Р.Н. Лучковский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (52). – С. 165–170.

4. Лучковский, Р. Н. Концептуальные подходы к обеспечению устойчивого стратегического развития территориально-отраслевого потенциала аграрного сектора экономики / Р. Н. Лучковский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (47). – С. 176–181

УДК 338.439

ФАКТОРЫ УКРЕПЛЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И АКТИВАЦИИ ПРОЦЕССОВ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В. А. ЗАРУДНЫЙ, член корр. МААО, аспирант ФНЦ им. Вильямса
директор Калининградского НИИСХ – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса
238651 Калининградская область, Полесский район,
пос. Славянское, пер. Молодежный, д. 9

Для Российской Федерации проблема устойчивого производства достаточного объема продовольственных ресурсов в силу природных, экономических, социальных, национально-исторических особенностей была и остается актуальной. Несмотря на трудности, связанные с действием кризисных явлений и санкционных ограничений, отмечается определенная динамика в развитии аграрного сектора и его важнейшей составляющей – продовольственного рынка. Вместе с тем процесс формирования производственной и социальной инфраструктуры в регионах носит пока разбалансированный характер и сам рынок все еще не обладает теми качествами, которые удовлетворяли бы общественные потребности. Во-первых, между участниками рыночных отношений пока отсутствуют устойчивые и взаимовыгодные экономические связи. Во-вторых, практически не сформирована современная рыночная инфраструктура. В-третьих, низкая управляемость процессами формирования и развития продовольственного рынка со стороны государственных органов власти и, прежде всего, региональных.

В решении проблем продовольственного обеспечения регионов страны в контексте их устойчивого комплексного развития формируется и развивается такое направление (точка роста), как «импортозамещение». По нашему мнению, процесс импортозамещения должен рассматриваться в двух аспектах. Первый – как условие более интенсивного развития территорий, позволяющее наращивать объемы про-

изводства за счет ускоренного технологического переоснащения и повышения конкурентоспособности как территориально-отраслевого комплекса в целом (влияние внутренних факторов). Второе – как ответная система мероприятий на санкции, ограничивающие импортные потоки продукции и сырья по различным политическим причинам (внешние факторы: политическая конъюнктура (конфликт), торговая агрессия, губящая конкуренция и т. п.). Кроме того, данная проблема имеет и территориальные особенности. Рассматривая ее в направлении продовольственного импортозамещения, необходимо, по нашему мнению, дифференцировать регионы по возможностям местного продовольственного производства и обеспечения. С этих позиций можно классифицировать регионы страны следующим образом:

- аграрные (с выраженной сельскохозяйственной структурой производства, лучшими условиями ведения сельского хозяйства);
- промышленно-аграрные (с равными возможностями промышленности и сельскохозяйственного производства);
- промышленные (сельскохозяйственное производство либо отсутствует вообще либо развито крайне незначительно).

При этом следует отметить, что использовать по отношению ко всем регионам такой критерий, как полное самообеспечение неправомерно и некорректно. Разграничение задач обеспечения продовольствием между центральными и региональными властями, а также разные возможности субъектов предполагают и двойной подход к решению проблем импортозамещения: региональный и федеральный.

В аграрных и промышленно-аграрных регионах продовольственная безопасность может быть определена, как состояние экономики, при котором достаточное обеспечение продуктами питания достигается (за счет производства собственной продукции) при малой степени потенциальной уязвимости продовольственного снабжения. Для промышленных регионов самообеспечение за счет собственного производства невозможно, поэтому их продовольственная безопасность должна обеспечиваться за счет собственных средств по межрегиональному обмену (покупка, обмен своей продукцией и услуг на сельскохозяйственную продукцию и сырье), которые также должны обеспечивать уровень доступности продовольствия при малой степени уязвимости снабжения в случае осложнения продовольственной ситуации.

Пути решения проблемы рассматриваются нами на примере отраслевого рынка Калининградской области, где экономика эксклава базируется на действии режима особой экономической зоны (ОЭЗ). Специфика ее развития определяет динамику всех базирующихся там отраслей, и прежде всего, агропромышленного комплекса. Положение последнего особенно важно, поскольку формирует продовольствен-

ную независимость и безопасность региона, т.е. ключевые факторы развития территории.

Калининградская область – сравнительно небольшой субъект Российской Федерации (15,1 тыс. кв. км с населением – 1 027 тыс. человек – начало 2022 г.) и уникальный регион по своему географическому положению. Это единственный субъект Российской Федерации, изолированный от основной части страны территориями двух других государств и международными водами, что затрудняет связи Калининградской области с другими российскими регионами и создает немало связанных с этим проблем. Являясь эксклавом, Калининградская область пережила социально-экономический спад еще более глубокий, чем другие регионы Российской Федерации, тем не менее уже в течение последних 15 лет прослеживается некоторый рост основных экономических показателей. При этом отдельные ключевые показатели социально-экономического блока свидетельствуют о сохраняющихся серьезных проблемах региона в развитии продовольственного обеспечения и конкурентоспособности:

- фиксируется относительно низкий показатель ВРП на душу населения, свидетельствующий о неудовлетворительном уровне производительности труда и инновационной привлекательности;

- имеющая место невысокая продолжительность жизни жителей региона является одним из интегральных показателей качества среды обитания и важнейшим условием принятия решений о средне- и долгосрочных инвестициях на территории;

- высокая доля населения с низкими доходами представляет угрозу для социальной стабильности и может являться косвенным признаком развития теневой экономики.

Эти проблемы и факторы формируют направления и перечень первоочередных мероприятий, без которых стратегическая и программная работа в регионе становится крайне затруднительной. Конкурентоспособность региона, а значит и его возможности по успешному импортозамещению уже в ближайшей перспективе будут во многом зависеть от способности занять свою (макрорегиональную) нишу специализации и развернуть инфраструктуру, необходимую для приема инвестиций в эти зоны активности.

К числу базовых отраслей экономики, позволяющих наращивать конкурентный потенциал территории и емкости его продовольственного рынка следует отнести:

- АПК и пищевую промышленность, включая промышленную рыбопереработку;

- транспортно-логистический комплекс и энергетический комплекс;
- туристическо-рекреационный комплекс;
- традиционные и вновь сформированные сферы деятельности, которые могут быть охарактеризованы как имеющие высокий коэффициент локализации.

Но их устойчивому развитию оказывают до сих пор оказывают сдерживающее воздействие такие системные барьеры как:

- значительная импортная ориентация экономики региона характеризуется относительно низким налоговым потенциалом;
- отсутствие выраженной конкурентоспособной специализации в большинстве отраслей и, особенно, в экономике аграрного сектора территории;
- ориентация на низкотехнологичные производства снижает конкурентоспособность территории и объективно препятствует развитию инновационных секторов;
- низкие инвестиционные показатели в целом.

Исследования позволяют утверждать, что в Калининградской области также, как и в ряде других регионов, на продовольственных рынках отмечается рост числа и расширение деятельности крупных предприятий розничной торговли, применяющих современную сетевую технологию. При этом в последние годы региональные сети развивают свою деятельность как в формате крупных торговых точек – универсамов и супермаркетов, так и в формате небольших магазинов «шаговой» доступности, реализующих продовольственные товары повседневного спроса. Изменения структуры рынка имеют целый ряд следствий с точки зрения возможностей, способов и форм покупки продовольственных товаров населением, соотношения различных форм организации бизнеса в торговле. Так, например, статистические данные свидетельствуют о негативной тенденции вытеснения малого бизнеса из традиционной для него сферы розничной торговли. Кроме того, участники регионального продовольственного рынка (предпринимателей и наемных работников) в ходе анкетирования отмечали, что наиболее серьезными препятствиями в развитии бизнеса являются: проблемы с получением земельного участка для строительства (расширения) торговой точки; трудности с получением готовых объектов недвижимости, пригодных для организации торговой деятельности, в собственность или аренду; высокая арендная плата за землю и нежилую недвижимость.

Следует отметить, что результаты выборочного анкетирования в целом совпали с более масштабным обследованием конъюнктуры и деловой активности предприятий розничной торговли, проводимой статистическими органами региона. По оценкам респондентов, на ситуацию в продовольственном секторе региона наибольшее влияние оказывают такие негативные факторы, как:

- высокий уровень налогов;
- недостаток собственных оборотных средств;
- высокая конкуренция со стороны других организаций;
- высокие транспортные расходы;
- высокая арендная плата;
- недостаточный платежеспособный спрос населения.

Масштабные опросы респондентов позволили выявить ограничительные барьеры вхождения хозяйствующих субъектов на региональный продовольственный рынок, препятствующие более активному развитию процессов импортозамещения:

- прослеживается стремление властей к административному регулированию развития розничной торговли на основе нормативов;
- развитие крупных торговых сетей создает проблемы для конкурентной среды в сфере розничной торговли (возникают угрозы более частого применения антиконкурентных ограничений в контрактах, что влечет сдерживание производства, вытеснение с рынка малых форм организации торговли и определенного ассортимента);
- рынок розничной торговли через торговые точки крупных форматов оценивается как высококонцентрированный и для входа новых операторов розничных сетей и независимых торговых точек в данный сегмент требуются значительные инвестиции;
- взаимное влияние конкурирующих сетевых компаний и независимых торговых точек, реализующих различные форматы торговли, является несимметричным (крупные сетевые компании ощущают конкуренцию только со стороны других розничных сетей; малый бизнес и мелкорозничная торговля практически не оказывают влияние на деятельность и ценовую политику крупных розничных компаний).

К дополнительным факторам, которые определяют способность крупных участников рынка блокировать доступ на рынок конкурентам можно отнести:

- сетевой характер бизнеса, особенно с учетом того, что ряд региональных розничных компаний работают одновременно в различных

форматах (что способствует более широкому охвату различных групп потребителей);

– наличие у ритейлеров долгосрочных договоров с региональными поставщиками продовольственных товаров;

– поддержку со стороны региональных и местных органов власти и местного сообщества.

Региональный агропродовольственный рынок можно характеризовать в целом как рынок с умеренной концентрацией, высококонцентрированным является лишь сегмент крупноформатной торговли. При этом структура рынка является относительно стабильной, так как уровень концентрации и доли наиболее крупных участников практически не изменяется. На рынке функционируют хозяйствующие субъекты (группы лиц), относящиеся к крупным торговым сетям, которые могут быть признаны доминирующими на основании критериев, установленных Федеральным законом «О защите конкуренции». В целом же на территории региона наблюдается общероссийская тенденция роста числа и расширения деятельности розничных сетевых компаний, ряд из которых является операторами нескольких сетей торговых объектов разного формата. Таким образом, можно говорить об относительно насыщении продовольственного рынка Калининградской области сетевой торговлей, то есть его инфраструктура позволяет в настоящее время обеспечивать необходимый уровень доступности продовольственного снабжения для местного населения, достаточность же объемов продовольствия зависит от реализации возможностей секторов регионального АПК, который пока не может существенно активизировать процессы импортозамещения по причине заметного технологического отставания и низкой конкурентоспособности большинства отраслей АПК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голота П.А. Развитие бенчмаркинга в рамках формирования программ импортозамещения // Креативная экономика. – 2016. – № 1. – С. 45-52.

2. Кемейшо А.С. Перспективы импортозамещения в России в 2020-2021 годы // Современные вызовы экономики и систем управления в России в условиях многополярного мира. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов и магистрантов. – СПб.: Скифия-Принт, 2020. – С. 85-91.

3. Садекова Н.Х. Развитие пищевой промышленности России в условиях импортозамещения // Продовольственная политика и безопасность. – 2016. – № 2. – С. 77-90.

4. Филимоненко И.В., Васильева З.А., Карпычева О.В. Методология выявления перспективных товарных рынков региона в целях импортозамещения // Российское предпринимательство. – 2015. – № 22.

Секция 2. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК

УДК 332.2.2.33(574)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Д. Б. ЖАМАЛОВА, канд. с.-х. наук, ст. преподаватель
А. С. СЕГИЗБАЕВА, канд. биол. наук, ассоциированный профессор
Т. К. МУКАШЕВА, канд. с.-х. наук, ассоциированный профессор
А. Ж. КУКЕНОВ, ст. преподаватель
Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова
Республика Казахстан,
Д. С. КАЛДЫБАЕВ, директор ТОО Карабалыская СХОС
Республика Казахстан

Для Республики Казахстан актуальны вопросы реформирования аграрного комплекса страны, внедрения технологии точного земледелия, способствующих повышению плодородия почв и получению стабильных урожаев при минимальных затратах.

Важнейший этап перехода к точному земледелию – это оценка пространственной неоднородности полей и расчет доз дифференцированного внесения удобрений. Получение оперативной информации о свойствах пахотных почв необходимо для мониторинга и своевременной оценки их состояния. В точном земледелии такая информация используется для пространственной дифференциации технологий обработки почвы, внесения удобрений, мелиорантов, средств защиты растений и регуляторов роста, что позволяет осуществлять более эффективное управление посевами, снижать нагрузку на окружающую среду, уменьшать издержки сельскохозяйственного производства и более продуктивно использовать ресурсный потенциал сельскохозяйственных земель [1].

Цифровизация и всеобщая информатизация стали главным трендом, определяющим трансформацию экономического пространства во всех сферах жизни, и аграрное производство имеет в этом направлении огромный, неиспользуемый пока потенциал. Несмотря на более высокую консервативность сельского хозяйства по сравнению с другими отраслями экономики, организации агропромышленного комплекса уделяют все больше внимания цифровым технологиям, поэтому важно оценить, какие последствия может вызвать не просто внедрение цифровых технологий в сельскохозяйственное производство, но также замену традиционных технологий цифровыми. Уже сегодня точное земледелие, умная ферма и системы контроля качества и прослеживаемости продукции все шире и глубже проникают в практику аграриев. Инновационное развитие системы АПК уже испытывало потрясения

от внедрения новых технологий, направленных на повышение производительности сельскохозяйственного производства. Поскольку цифровизация трансформирует сельское хозяйство, необходимо выяснить, как учитывать последствия инновационных процессов, чтобы снизить риски и максимально использовать возможности, открывающиеся перед аграриями [2, 3].

Мировой опыт стран с развитой аграрной сферой свидетельствует о том, что внедрение IT-технологий в производство позволяет сократить незапланированные расходы до 20 % и меньше, используя инновационное программное обеспечение, консолидирующее в одно окно массивы данных, полученных с техники, датчиков, дронов, спутника и других внешних приложений для принятия оптимальных решений. Новые технологии позволяют проследить весь путь продвижения продукта от поля до потребителя, что гарантирует его качество и обеспечивает потребности клиентов. Важнейшим элементом стратегического развития отрасли сельского хозяйства является внедрение цифровых технологий в сельскохозяйственное производство. Нельзя превратить отечественный агропромышленный комплекс в высокотехнологичную отрасль без использования цифровых технологий.

Цифровизация подразумевает под собой трансформацию, обусловленную внедрением горнцифровых технологий, которые анализируют, обрабатывают, осуществляют порте обмен и передачу тревога информации. Обеспечение цифровой трансформации в сельском хозяйстве увеличивает рост производительности и сокращает непроизводительные расходы, также улучшает качество сельхозпродукции. Но особо важным для функционирования и развития сельскохозяйственной сферы является достоверность информации поступающей своевременно к субъектам сельхозпредприятий. В данном случае информатизация считается основным инструментом для производителей и переработчиков, розничными продавцами и потребителями сельхозпродукции [4, 5].

В настоящее время сельскохозяйственные предприятия Костанайской области применяют различные технологии с использованием отечественной и зарубежной сельскохозяйственной техники.

При этом использование сельскохозяйственной техники и дорогостоящего цифрового оборудования не по назначению, лишь увеличивает затраты на производство продукции растениеводства, не решая проблемы повышения производительности труда.

Решить эту проблему можно за счет рационального применения современных тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин в системе точного земледелия на основании научно-технической ин-

формации об их возможностях для конкретных природно-производственных условий [6].

Для посева пшеницы в опыте использованы классные семена вышших репродукций (суперэлита, элита) сортов, находящихся в производстве ТОО «СХОС «Заречное». Агротехнический фон: стерня + измельченная солома. Посев культур осуществляется анкерными сошниками по фону предпосевная химическая обработка. Плодородие поддерживается оставлением на поле всех пожнивных растительных остатков. Борьба с сорняками, болезнями и вредителями – применение современных пестицидов как до посева (протравливание семян), так и во время вегетации зерновых культур.

Климат в зоне проведения исследований резко континентальный с холодной малоснежной зимой и жарким сухим летом. Затяжные холода весной, раннее похолодание осенью и поздние летние осадки типичны для климата области и отличают его от других засушливых регионов (например, Поволжья). Большая инсоляция, резкая разница температур днем и ночью, низкая влажность воздуха, малооблачность и частые ветра вызывают интенсивное испарение влаги, в 2–5 раз превышающее сумму атмосферных осадков. По многолетним данным, годовая норма осадков в районе проведения опытов 340 мм. Осадки теплого периода (апрель-октябрь) составляют 71,2 % от годового количества. Большая часть их выпадает во второй половине лета.

В 2019 г. сумма осадков за период (октябрь-сентябрь) составила 285,1 мм, или 83,9 % от годовой нормы (табл. 1).

Таблица 1. Распределение осадков по периодам года в сравнении с многолетней нормой

Год	Сумма осадков, мм			
	всего за год (октябрь-сентябрь)	холодный период (ноябрь-март)	теплый период (апрель-октябрь)	за вегетацию (май-август)
Многолетняя норма	340,0	98,0	242,0	162,0
2017	453,4	123,5	305,9	234,4
2018	411,2	70,8	313,9	239,2
2019	285,1	74,7	170,8 (по 30.09)	106,9

Рассматривая осадки за вегетационный период, стоит отметить, что осадки всего вегетационного периода были в разы меньше многолетней нормы, за исключением августа, что привело к стрессу возделываемых сельскохозяйственных культур и соответственно к снижению урожайности (табл. 2).

Таблица 2. Распределение осадков по месяцам вегетационного периода, мм

Год	Май	Июнь	Июль	Август
Многолетняя норма	36,0	35,0	56,0	35,0
2017	52,1	77,8	67,7	36,8
2018	44,7	76,4	35,7	82,4
2019	18,1	12,8	23,0	53,0

Стоит также отметить, что проведённый нами анализ взаимосвязи урожая зерновых с количеством и временем выпадения осадков показал, что в северном регионе Казахстана его высота определяется (помимо прочих факторов) осадками июня-июля, а качество зерна осадками августа-сентября (рис. 1). В первом случае, чем больше осадков в июне-июле, тем выше урожай, во втором – чем меньше осадков и выше температура в конце созревания и уборки, тем лучше технологические качества зерна.

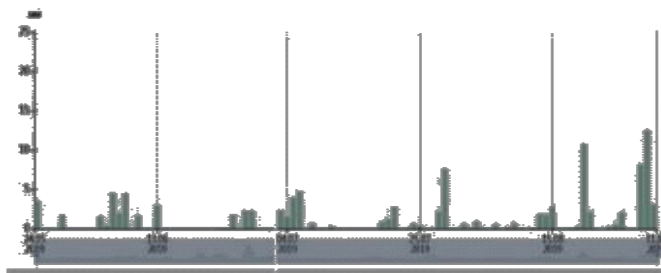


Рис. 1. Распределение осадков в зоне проведения исследований по данным автоматической метеостанции Cairpos, 2019 г.

Что касается среднесуточной температуры воздуха, то здесь стоит отметить, что в теплый период 2019 г. она была выше многолетних значений (табл. 3, рис. 2). Также отмечается повышение среднесуточной температуры в июле в сравнении с многолетними значениями. Это повлияло на качество зерна пшеницы и его урожай.

Таблица 3. Среднесуточная температура воздуха, °С

Год	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Многолетняя норма	5,3	13,7	20,0	20,9	18,9	12,5	4,9
2017	6,1	13,5	18,7	19,7	20,3	12,6	3,1
2018	4,5	11,9	16,6	22,1	18,1	13,2	6,2
2019	5,4	15,4	18,5	23,1	19,4	10,9	–

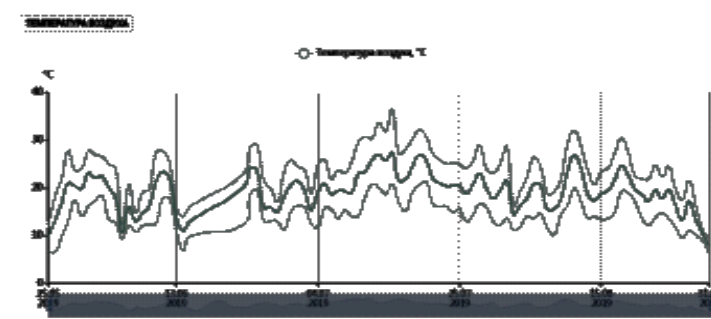


Рис. 2. График температурного режима в зоне проведения исследований по данным системы Agrosmart, 2019 г.

Самый простой этап внедрения элементов цифровых технологий в растениеводство – использование систем параллельного вождения и автопилотирования. Именитые мировые бренды устанавливают на свою технику данное оборудование, однако на рынке имеются и другие решения, позволяющие оснащать большинство используемой техники системами параллельного вождения и автопилотирования. На полигоне ТОО «СХОС «Заречное» по внедрению элементов точного земледелия использовался опрыскиватель «Джон Дир 4730», оснащенный системой автопилотирования и системой WeedSeeker. Предпосевная химическая обработка проводилась на площади полигона. Использование системы автоматического вождения в условиях 2019 г. позволило снизить количество перекрытий, тем самым увеличивая точность движения агрегата по линиям и улучшая его производительность (рис. 3). Таким образом, была достигнута экономия 6 % глифосата.

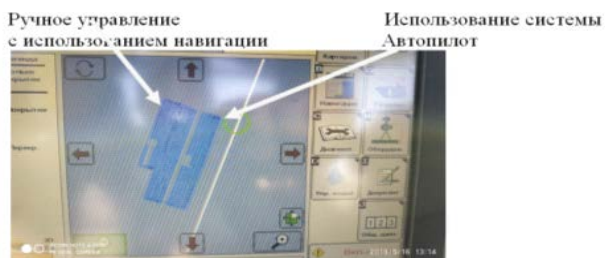


Рис. 3. Использование системы параллельного вождения, 2019 г.

Таким образом, использование ручного управления машиной приводит к перерасходу препарата, а также увеличению расхода ГСМ и имеет прямую зависимость с опытом оператора. Кроме того, одним из основных факторов сдерживания роста урожайности сельскохозяйственных культур является низкая обеспеченность почв элементами питания. Восполнить их недостаток возможно при внесении удобрений. Однако эффективность данного агроприема существенно зависит от соответствия принятых доз действительному содержанию элементов питания в почве. Существующая методика, при которой с.-х. товаропроизводители оценивают состояние всего поля при площади элементарного участка обследования в 75 га, устарела и малоэффективна. На смену ей приходят технологии дифференцированного внесения удобрений, которые позволяют менять дозу внесения в процессе движения агрегата по полю. При более выровненных условиях площадь элементарного участка может быть увеличена до 5–10 га. Это весьма актуально для условий Северного Казахстана. В рамках настоящих исследований по космическим снимкам высокого пространственного разрешения в ArcGIS были созданы электронные карты полей ТОО «СХОС «Заречное» (рис. 4).

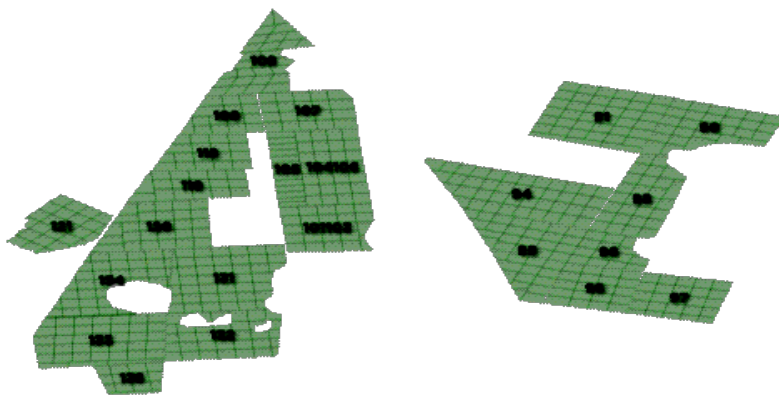


Рис. 4. Электронные карты полей ТОО «СХОС «Заречное», 2019 г.

Разбивка полей на элементарные участки осуществлялась при помощи утилиты Repeating Shapes [v. 1.5.152] (рис. 5).

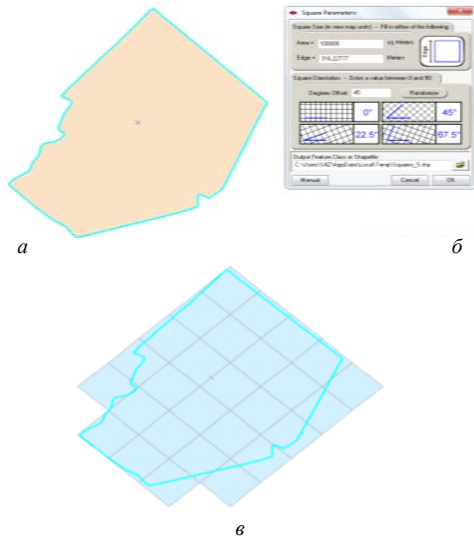
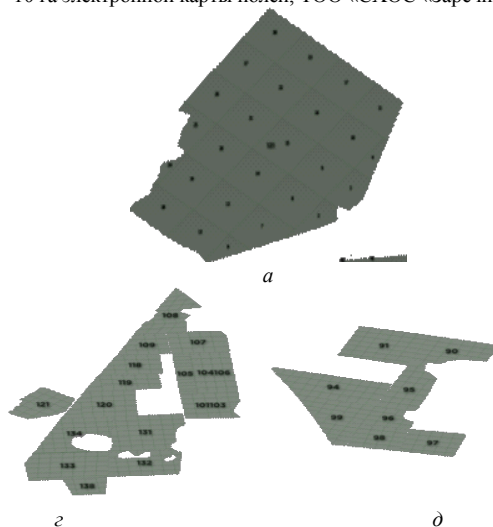


Рис. 5. Отдельные этапы процесса разбивки на элементарные участки площадью 10 га электронной карты полей, ТОО «СХОС «Заречное»



a – полигон поля №121; *б* – задание параметров сетки в repeating shapes [v.1.5.152];
в – созданная сетка; *г* – вид обрезанных по контуру поля элементарных участков;
д – общий вид полей хозяйства с элементарными участками

На основе данных агрохимического обследования полей ТОО «СХОС «Заречное» за 2018 г. в QGIS 3,6 были созданы карты обеспеченности полей гумусом, подвижным фосфором, обменным калием, серой и азота нитратного. Для этого в свойствах каждого векторного слоя с элементарными участками полей хозяйства были применены стили дифференцированного окрашивания на основе логических правил, согласно степени обеспеченности почв соответствующими элементами питания.

По данным обследования 26 % площади изучаемых полей относятся к почвам с очень низким (менее 5 мг/кг), 48 % – с низким (5–10 мг/кг), 16% – со средним (10–15 мг/кг), а также 10 % (более 15 мг/кг) – с высоким содержанием азота нитратного. Максимальный показатель составлял 27,5 мг/кг, минимальный 1,5 мг/кг.

Обеспеченность почв подвижным фосфором на низком уровне (20,01–50,00 мг/кг) и на высоком (более 125,00 мг/кг) отмечена на 3 % площади, 41 % (50,01–100 мг/кг) – со средним содержанием. Отмечено повышенное содержание подвижного фосфора (100,01–125,00 мг/кг) у большинства элементарных участков (53 %). Максимальное содержание фосфора составляло 225, минимальное 33 мг/кг почвы.

Данные картограммы обеспеченности обменным калием характеризуют почвы подавляющего большинства элементарных участков, как почвы с очень высоким содержанием, что является типичным для данного типа почв явлением. Всего по два элементарных участка содержали повышенное и высокое содержание калия. Максимальный показатель достигал 744, минимальный – 143 мг/кг почвы.

Содержание серы в почве изучаемых полей у 50% элементарных участков было менее 5,0 мг/кг, у 32 % находилось в диапазоне от 5,01–10,00 мг/кг, у 10 % – от 10,01 до 15,00 мг/кг, у 3% – от 15,01 до 20, а также у 5 % превышало 20 мг/кг.

Всего на одном элементарном участке поля №1 19 содержание гумуса не превышало 2 %. Более половины изучаемых участков (53 %) оказались с низким содержанием гумуса (2,01–4,00%). Среднее содержание гумуса (4,01–6,00 %) было отмечено на 47 % участков. Максимальное значение составляло 5,6 %, минимальное – 1,9 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нукешев С.О., Есхожин Д.З., Романюк Н.Н., Ахметов Е.С., Есхожин К.Д., Золотухин Е.А., Тлеумбетов К.М. Некоторые результаты экспериментальных исследований дозирующей системы зернотуковой машины с блоком контроля и управления// Вестник науки КАТУ им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). – 2015. – №1(84). – С.198-208.
2. Труфляк Е.В. Опыт применения систем точного земледелия / Е.В. Труфляк. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 22 с.

3. Точное сельское хозяйство (PrecisionAgriculture) / Под общ. ред. Д. Шпаара, А.В. Захаренко, В.П. Якушева. – СПб. – Пушкин, 2009. – 397 с.
4. Точное сельское хозяйство (Precision Agriculture)/ под ред. Д. Шпаара, А.В. Захаренко, В.П. Якушева. – СПб.: Пушкин, 2009. – 397 с.
5. Константинов М.М. Практикум по точному земледелию: учеб. пособие / под общ. ред. М.М. Константинова. – СПб., Изд.: Лань, 2015. – 224 с.
7. <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/269959/1/389-392.pdf>

УДК 378:001.891

ЦИФРОВИЗАЦИЯ АПК КАЗАХСТАНА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К «ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ»

А. С. МУСТАФИНА, канд. экон. наук, сеньор-лектор
Л. А. БИМУРЗИНА, магистр экон. наук, ст. преподаватель
Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова,
г. Костанай, Республика Казахстан

В развитых странах от 50 % до 90 % роста ВВП достигается за счет инноваций и технологического прогресса [1]. В связи с этим становятся особенно актуальными вопросы определения направлений научно-технологического развития, выявления отраслей с использованием инновационных технологий, которые обеспечат не только наибольший социально-экономический эффект, но и «зеленый» рост экономики.

Благодаря влиянию цифровых технологий, таких как компьютер и мобильные устройства с выходом в Интернет, облачные технологии, большие данные и искусственный интеллект, многие отрасли экономики претерпевают значительные изменения, заменяя человеческий труд и экономя время. Тем самым повышается эффективность и производительность труда. Агропромышленный комплекс многих стран мира не стал исключением в этом потоке инновационных преобразований. Примеров множество на разных этапах агропродовольственной производственно-сбытовой цепочки: цифровизация сельскохозяйственной техники способна настраивать вводимые ресурсы и снижать потребность в ручном труде; использование спутниковых данных и датчиков на местах как в животноводстве, так и в растениеводстве позволяют достичь более эффективных результатов для фермеров. А технологическая система отслеживания и цифровая логистика помогают оптимизировать цепочки поставок агропродовольственной продукции, предоставлять достоверную информацию потребителям.

АПК Казахстана, будучи одним из приоритетных направлений развития экономики страны, является основным донором продовольственной безопасности населения Казахстана. Изучая традиционные сектора АПК, следует обратить внимание на новые перспективные отраслевые и межотраслевые направления в условиях «зеленой экономики». В настоящее время данное направление при основательном

развитии может перерасти в целый сектор, будущее которого зависит от множества факторов – как внутренних, так и внешних.

Благодаря цифровизации развитие АПК в условиях перехода к «зеленой экономике» может произойти в более короткие сроки и принести положительные эффекты как природе, так и людям.

В качестве материалов были изучены исследования государственных программ Казахстана по поддержке и регулированию АПК, цифровизации, а также по «зеленому» росту.

Кроме того, были использованы данные ОЭСР по добавленной стоимости сельского хозяйства, развитию экологических технологий в стране, энергопотреблению сельскохозяйственной отрасли, в том числе и возобновляемой энергии, Бюро статистики Казахстана и прогнозные расчеты на основе форсайтных исследований. Разработана математическая модель показателя.

«Валовый выпуск продукции сельского хозяйства Казахстана» с помощью регрессионного анализа в разрезе растениеводства и животноводства Казахстана за период с 2014 по 2021 гг., что дает возможность анализировать уровень тренда данного показателя в разрезе двух основных направлений.

При обработке данных материалов и проведении исследования был сделан анализ научной литературы, применены методы сравнения, мониторинг и определение трендов. Кроме того, при проведении анализа научной литературы по проблеме исследования использованы методы систематизации и обобщения информации.

Обзор академической литературы и новостей некоторых стран мира выявил ряд основных тенденций в принятии и влиянии цифровых технологий на сельское хозяйство. По пропашным культурам, таким как кукуруза, соя, пшеница и хлопок, данные национальных опросов в Австралии, Канаде, Колумбии, Дании, Соединенном Королевстве и Соединенных Штатах показывают широкое использование цифровых инструментов, хотя их использование варьируется в зависимости от технологии и культуры. На фермах, специализирующихся на животноводстве или специальных культурах (например, фруктах, овощах и лесных орехах), доказательная база более обширна.

К наиболее широко используемым технологиям относятся карты урожайности и почвы, а также автоматизированное управление пропашными культурами; технологии мониторинга (например, точное взвешивание, камеры, приложения для управления) в животноводстве; и точная борьба с вредителями для специальных культур. Многие инструменты, включающие принятие решений и автоматизацию на основе алгоритмов, находятся на стадии разработки [9].

В 2020 г., по информации Минсельхоза Республики Казахстан, 6,3 трлн. тенге составил объем валовой продукции сельского хозяйства, увеличившись на 5,6 % по сравнению с предыдущим годом, тогда как уже за 6 месяцев 2021 г. данный показатель составил 2,6 трлн тенге [10]. Государством прилагаются усилия по развитию имеющихся секторов АПК, улучшению инфраструктуры, созданию условий для представителей агробизнеса, аграриев и фермеров. Однако все еще есть проблемы в региональных и отраслевых аспектах. Кроме того, большую обеспокоенность вызывают негативные климатические и экологические аспекты, влияющие на сельское хозяйство.

В настоящее время в Казахстане цифровые технологии широко используются в быту, в офисах, на государственной службе, а также на некоторых производствах. Однако в сельском хозяйстве страны цифровые технологии почти не внедрены и слабо задействованы в рабочих процессах. В 2020 г. почти 99 % сельхозпредприятий Казахстана работали на бумажных носителях по устаревшим методикам.

Активно развивается и использование возобновляемых источников энергии. По данным исследования PWC, в Казахстане к 2020 г. существуют 111 объектов ВЭИ (возобновляемых источников энергии) [5]. Однако темпы роста и развития данной отрасли, по оценкам экспертов, на данном этапе также недостаточны для оценки эффекта.

Можно продолжать развивать тему потенциального вклада в устойчивый рост новых технологий, однако цифровизация должна быть частью более широкого набора связанных изменений, которые вместе приводят к зеленым инновациям. Внедрение технологий требует высокой степени согласованности государственного аппарата и тесного взаимодействия между различными группами заинтересованных сторон [6].

По мнению экспертов ЮНЕП, «зеленый» рост, как и идея «зеленой экономики», ориентирован на увеличение социального благополучия населения, при этом главным ключом является попутное снижение экологических рисков и загрязнений (ЮНЕП, 2011 г.). Термин «зеленая экономика» в первый раз был напечатан в докладе «Программа зеленой экономики 1989 года», подготовленном для правительства Великобритании группой ведущих экономистов-экологов (Пирс, Барбье, 2009) [7]. Но, кроме названия, в нем не содержалось никаких других ссылок на «зеленую экономику». Так, термин был использован авторами как своего рода размышление [8]. В настоящее время имеется достаточное количество научных трудов, прошли большие конференции, где всесторонне обсуждаются данные понятия и что под ними понимается.

Несмотря на очевидную связь между внедрением цифровизации в процессы АПК и его дальнейшим влиянием на переход к «зеленой

экономике», радикальная трансформация, предвещаемая цифровизацией экономики, еще не полностью материализовалась в глобальных сельскохозяйственных системах. Учитывая предполагаемые преимущества, которые может принести такая трансформация, заинтересованные стороны призывают активизировать усилия по продвижению цифровизации сельского хозяйства, а ускорение использования цифровых технологий в сельскохозяйственном секторе рассматривается в качестве приоритета во многих странах ОЭСР и странах, не входящих в ОЭСР.

О понятии «цифровизация» появились сведения в конце 90-х гг. XX в. с такими новыми понятиями, как технологии IoT (интернет вещей) и «цифровая экономика». Среди зарубежных ученых – «строителей» теории информационной экономики можно выделить М. МакЛахан (М. McLuhan), И. Масуда (Y. Masuda), Д. Найсбитт (J. Naisbitt) и др. К примеру, по мнению Йонедзи Масуда, информационный сектор экономики станет доминирующим, «четвертым сектором», следующим за сельским хозяйством, промышленностью и экономикой услуг [2]. Кроме того, есть отдельная группа ученых, сформировавших «теорию цифровой экономики» и посвятивших свои исследования данному явлению экономики (Н. Негропonte, Д. Тапскотт, К. Кристенсен и др.). Так, в исследованиях Клейтона Кристенсена четко прослеживается влияние цифровых технологий на динамику развития промышленности [3]. Анализируя работы вышеуказанных ученых, можно предположить положительное влияние внедрения информационных технологий и цифровизации данных на динамику развития агроиндустрии и промышленности в развивающихся странах с большой долей сельского хозяйства в экономике, например в Казахстане.

Российские ученые А. Бабкин, Д. Буркальцева, Д. Костень и Ю. Воробьев считают, что в целом «цифровая экономика» характеризуется более эффективным практическим способом внедрения информации во все сферы деятельности людей [4].

Так, по их мнению, цифровизация в глобальном понимании есть концепция экономической деятельности, основанная на цифровых технологиях. Также, исходя из научных работ этих ученых, можно определить цифровизацию как внедрение цифровых технологий в различные сферы жизни и производства для достижения эффективности.

О государственной поддержке и регулировании АПК, цифровом развитии и «зеленой экономике» свидетельствуют действующие государственные программные документы и целевые показатели в них:

- первый определенный на национальном уровне вклад (ОНВ) от 2016 г.;
- «Казахстан–2050» от 2012 г.;
- «Стратегический план развития РК до 2025 года» от 2018 г.;
- «Концепция по переходу РК к «зеленой» экономике» от 2013 г.;

- «Концепция развития топливно-энергетического комплекса РК до 2030 года» от 2014 г.;
- «Цифровой Казахстан» от 2017 г.;
- «Государственная программа развития агропромышленного комплекса РК на период 2021–2025 гг.» от 2021 г.

Анализ вышеуказанных государственных программ позволяет определить основные проблемы в сфере АПК и возможный эффект от внедрения цифровизации:

Таблица 1. Анализ проблем АПК и возможного эффекта от внедрения цифровизации

Проблемы АПК	Эффекты от цифровизации
Климатические риски	Снижение климатических рисков за счет использования цифровых датчиков контроля реакции на климатические изменения и изменения структуры почвы, контроль и мониторинг за перемещением и состоянием скота и использование др. возможностей передовых технологий и систем
Использование устаревших механизмов и систем в сельскохозяйственных процессах	Использование цифровых систем и техники с цифровым интерфейсом позволит полностью контролировать весь цикл технологического процесса и определять вовремя неполадки техники и заменять нужные части, обрабатывать большой объем данных за короткие сроки
Слабая диверсификация производства	Расширение видов экономической деятельности и увеличение их вклада в социально-экономическое развитие сельских территорий на основе равных возможностей для всех участников путем эффективного использования цифровых технологий.
Нерациональное использование земельных, водных и др. ресурсов	Внедрение цифровых карт, навигаторов и аналитических программ позволит рационализировать использование ресурсов
Нехватка квалифицированных кадров в сфере сельского хозяйства	Благодаря хранению данных в цифровом виде и интегрированным системам, обучение на основе которых позволит сократить время на получение знаний и повысить качество
Дефицит обеспечения внутреннего рынка переработанными товарами	Цифровой онлайн-портал облегчит обеспечение необходимой информацией сельских товаропроизводителей вовремя, снизит транзакционные издержки, активизирует цепочку поставок продукции до потребителя
Низкая производительность труда	Внедрение цифровых технологий во все процессы производства в целом приведет к повышению производительности труда, облегчит и заменит механические процессы, где это возможно, и обеспечит прозрачность отчетности

Примечание: составлено на основе анализа государственных программ и законов РК.

Безусловно, данными таблицы покрыты не все проблемы и возможные результаты их решения, многие задачи являются системными или остаются скрытыми внутри более объемных проблем.

По статистическим данным ОЭСР за 2014–2021 гг. можно проследить исторические данные добавленной стоимости сельского хозяйства в ВВП страны в процентном отношении, также развитие экологических технологий в сельском хозяйстве за указанный период.



Рис. 1. Соотношение развития экотехнологий к добавленной стоимости сельского хозяйства в ВВП Казахстана в период с 2014 по 2021 гг.

Рис. 1 показывает незначительное в процентном соотношении развитие экологических технологий в стране, при этом в последние годы преобладает снижение, тогда как добавленная стоимость сельского хозяйства в ВВП страны медленно повышается, но не превышает 5 %. Дальнейший анализ результатов такого соотношения показателей позволит сделать возможным прогнозы перспектив отраслей АПК, учитывая внедрение новых технологий, систем и устройств, необходимых для контролируемого менеджмента в АПК.

Роль правительства в содействии созданию благоприятной среды для инноваций, принятии и распространения инноваций в сельскохозяйственном секторе и поддержка хорошо функционирующей сельскохозяйственной инновационной системы общепризнаны. В частности, местные исполнительные органы и разработчики политики в области сельского хозяйства должны сосредоточиться на вопросах, связанных с инфраструктурой и подключением, стоимостью, актуальностью, удобством для пользователя и навыками, а также рисками и укреплением доверия, чтобы обеспечить цифровизацию.

Если показать в виде диаграммы основные ограничения для внедрения цифровых технологий на фермерских хозяйствах, диаграмма будет выглядеть следующим образом:

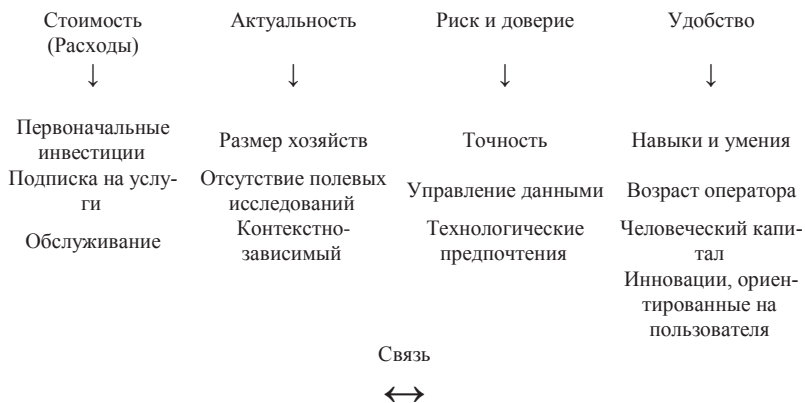


Рис. 2. Основные факторы, сдерживающие внедрение цифровых технологий на фермерских хозяйствах

Примечание: составлено авторами на основе данных ОЭСР.

Основными из указанных факторов является стоимость внедрения цифровых технологий, что особенно резко будет ощущаться мелкими хозяйствами. В то время как равновесная стоимость цифровых технологий будет определяться рынками, обеспечение конкуренции в этом секторе, вероятно, станет первым ключевым шагом, который поможет снизить затраты фермеров на внедрение цифровых технологий и в конечном счете себестоимость производства продовольственных и сельскохозяйственных товаров.

При этом, по данным Бюро статистики Казахстана, в указанный период ВВП сельского хозяйства показывает стабильный рост. Примечательно, что удельный вес в разрезе растениеводства также растет, тогда как показатели животноводства резко снижаются к концу указанного периода.

Табл. 2 наглядно показывает рост удельного веса растениеводства в общем объеме ВВП сельского хозяйства страны в указанный период, при этом процент животноводства незначительно сократился к концу указанного периода.

Таблица 2. **Валовый выпуск продукции сельского хозяйства в разрезе животноводства и растениеводства Казахстана в период с 2014 по 2021 гг., млн. тенге**

Годы	ВВП сельского хозяйства	в том числе			
		растениеводство		животноводство	
		в сумме	уд.вес в общем объеме ВВП с.-х., %	в сумме	уд.вес в общем объеме ВВП с.-х., %
2014	3 143 678,1	1 739 436,4	55	1393762,0	44
2015	3 307 009,6	1 825 236,7	55	1469923,0	44
2016	3 684 393,2	2 047 580,8	56	1621541,4	44
2017	4 070 916,8	2 249 166,9	55	1810914,1	44
2018	4 474 088,1	2 411 486,7	54	2050455,8	46
2019	5 151 163,0	2 817 660,6	55	2319496,7	45
2020	6 334 668,8	3 687 310,3	58	2637460,7	42
2021	7 515 433,5	4 387 236,5	58	3 116 973,5	42

Примечание: рассчитано автором с использованием источника stat.gov.kz .

Применив сценарное прогнозирование социально-экономического развития и возможные варианты развития до 2025 г., то есть форсайт, были рассчитаны прогнозные данные ВВП сельского хозяйства Казахстана до 2025 г. По результатам зафиксирован стабильный подъем показателей ВВП растениеводства и животноводства.

Таблица 3. **Прогнозные значения показателя «Валовый выпуск продукции сельского хозяйства Казахстана в период с 2022 по 2025 гг., млн. тенге**

Год	Растениеводство	Животноводство
2022	4452348,8	3156041,5
2023	4644933,6	3365297,2
2024	4737518,5	3574552,8
2025	4896770,2	3783808,4

Примечание: рассчитано авторами с применением форсайт-метода.

В данном исследовании проведено построение модели показателя «Валовый выпуск продукции сельского хозяйства Казахстана» с помощью регрессионного анализа в разрезе данных временных рядов по растениеводству и животноводству.

Наблюдая за опытом таких стран, как США, Швейцария, Канада и Австралия, мы видим, что информатизация производства и услуг в аграрном секторе при внедрении цифровых технологий трансформирует всю модель производства сельхозпродукции, стимулирует создание промышленных парков и развитие электронной торговли, ускоряет распространение цифровых достижений в сельском хозяйстве, а также

поддерживает на высоком уровне экономическое развитие сельских районов [12]. Более того, данные преобразования позволили указанным развитым странам сократить незапланированные расходы на 20%.

Нужно признать, что в нашей стране темпы внедрения цифровизации на разных этапах производства аграрной продукции остаются медленными.

Приведенные выше исследования выявили необходимость проведения комплексных мероприятий по подготовке соответствующих условий для успешного внедрения цифровизации в условиях перехода к «зеленой экономике». А именно, ускорить работу над слабой оснащенностью сельских территорий страны электричеством и доступом к Интернету, перестроить неэффективную систему финансирования фермеров, а также, основное, провести работу над заинтересованностью и готовностью самих фермеров трансформировать рабочие процессы и работать в новых цифровых реалиях.

Существующие негативные факторы вкупе с ухудшением климатических условий привели к тому, что в ряде регионов страны обострились экологические проблемы. Резкие изменения климата, нерациональное использование водных и земельных ресурсов, несвоевременное реагирование со стороны государственных структур и местных органов управления привели к засолению и иссушению земель, засухе и джугу (падеж скота).

Так, назрела необходимость «зеленого» подхода к производству, в том числе и в сельском хозяйстве.

По оценкам экспертов, перед сельским хозяйством всего мира стоит основная задача: к 2050 г. на Земле будет необходимо предоставить пропитание 9 млрд. человек, при этом не убивая экосистему и не нанося ущерб здоровью и жизни людей в условиях более жаркого климата. Сегодня из-за используемых в сельском хозяйстве технологий более 70 % мировых ресурсов пресной воды и 13% мировых выбросов парниковых газов приходится на этот сектор экономики [13].

При продвинутом использовании технологий, таких как робототехника, большие данные (например для мониторинга использования воды или удобрений), использование результатов биоинженерии, а также создание городских подземных ферм, переход к «зеленой экономике» будет проходить ускоренными темпами.

Технологии улучшения мониторинга применимы для оценки перекрестного соответствия и разработки политики, основанной на фактических данных. Например, технологии дистанционного зондирования, такие как спутниковые изображения, беспилотные летательные аппараты, в сочетании с искусственным интеллектом могут использоваться для оценки изменений в землепользовании на больших географических территориях. Это может быть использовано для мониторинга соблюдения и оценки эффективности политики. Изменения в землепользова-

нии можно использовать в качестве косвенных показателей для определения сохранения биоразнообразия, производства биомассы, а также для смягчения последствий изменения климата и адаптации к нему. В будущем, сочетая дистанционное зондирование с данными, полученными от датчиков на предприятии, цифровое сельское хозяйство может предлагать в режиме реального времени детализированные данные о том, как методы производства влияют на устойчивость [14].

В Казахстане уже используют некоторые технологии в животноводстве. Так, внедрены и широко используются технологии GPS-навигации, дроны, электронные карты и системы вождения с GPS. Однако в развитых странах степень использования технологий намного выше. Термин «точное животноводство» был придуман по аналогии с концепцией точного земледелия для сельскохозяйственных культур. Точное животноводство стало возможным благодаря прикреплению датчиков к животным или к оборудованию коровника, используемому в животноводстве. Датчики можно использовать для наблюдения за состоянием здоровья коровы, определения наступления течки или скорого отела. Кроме того, такие датчики измеряют фенотипические характеристики приспособленности коров, которые можно использовать в программах разведения. Камеры также используются для наблюдения за домашним скотом, включая свиней и домашнюю птицу [15].

На сегодняшний день в аграрном секторе Республики Казахстан доля сельхозформирований, применяющих цифровые технологии, незначительна, и об этом свидетельствуют неэффективное использование земель, недостаточный рост производительности труда, снижение конкурентоспособности фермерских хозяйств в регионах.

В условиях перехода к «зеленой экономике» внедряются экологические технологии, сохраняющие функции экосистем. Однако несмотря на преимущество зеленых решений, их практическое применение пока не получает должного развития.

Результаты исследования внедрения цифровизации в процессы секторов АПК страны на основе использования модели регрессионного анализа и прогнозных расчетов ВВП сельского хозяйства Казахстана показали его незначительный рост в разрезе отраслей растениеводства и животноводства за период с 2014 по 2025 гг. При этом, как показывает исследование, наблюдается рост общего энергопотребления по сравнению с использованием возобновляемых источников энергии, не произошло изменений и в снижении производственных выбросов до 2021 г. Для изучения проблем АПК в условиях перехода к «зеленой экономике» следует глубоко изучить все факторы и выстроить стратегию эффективного перехода. Для этих целей необходимо активное внедрение цифровизации как основного двигателя процесса.

Принимая во внимание низкий уровень соответствующей инфраструктуры по стране, для активного внедрения цифровых технологий,

инвестиционной нагрузки, низкий уровень механизации, непонимание самих фермеров необходимости цифровизации их труда и других факторов, описанных выше, необходимо осуществлять постепенный переход, например внедряя электронные инструменты поддержки принятия решений, работающие на обычных телефонах и смартфонах, которые могут стать отправной точкой для цифрового сельского хозяйства в стране.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко Е., Стукач В., Третьяк В. Форсайт: методология, практика исследований // Монография. – 2016. – № 1. – С. 5–8.
2. Masuda Y. The information society as Post Industrial Society. World Printing Society. Washington D.C.1980, no. 2, pp. 3–12.
3. Кристенсен, К.М. Дилемма инноватора. – 2004. – № 3. – С. 239.
4. Бабкин А., Буркальцева Д., Костень Д., Воробьев Ю. Формирование цифровой экономики в Рос-сии: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2017. – № 3. – С. 9–25. DOI: 10.18721/Е.10301
5. McFadden J., Casalini F., Griffin T., Antón J. The digitalisation of agriculture. 2022. no. 176. P. 56. URL: <https://doi.org/10.1787/18156797>.
6. Ким Н. Рынок ВИЭ в Казахстане: потенциал, вызовы и перспективы. Обзор, цели и выводы исследования. – 2021. – слайд 5. URL: <https://www.pwc.com/kz/en/publications/esg/may-2021-rus.pdf>
7. Hall A., Dorai K. The greening of agriculture: Agricultural innovation and sustainable growth. Paper prepared for the OECD Synthesis Report on Agriculture and Green Growth. 2011. P. 58.
8. Trading Economics. URL: <https://ru.tradingeconomics.com/kazakhstan/gdp-from-agriculture/> (дата обращения: 28.10.2021)
9. Kasztelan A. Green growth, green economy and sustainable development: terminological and relational discourse. Prague Economic papers. 2017, no. 26(4), pp. 487–499. DOI: 10.18267/j.per.626.
11. Федосеев, В., Гармаш А., Дайитбегов Д. и др. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов. ЮНИТИ. – 2000. – № 6. – С. 391.
12. Pearce, D.W., Markandya A., Barbier E.B., Barbier E. Blueprint for a Green Economy. 1989. P. 193. DOI: 10.4324/9780203097298.
13. Родионова, И., Липина С. Зеленая экономика в России: модель и прогнозы развития. Фундаментальные исследования. – 2015. – №5. – С. 5462–5466. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38369> (дата обращения: 28.10.2021).
14. Лопатников, А. Нулевой углеродный след: риски и возможности для нефтегазовой отрасли, нефтегазовая вертикаль. Национальный отраслевой журнал. – 2020. – № 19. – С. 69–80.
15. MacPherson, J., Voglhuber-Slavinsky A., Olbrisch M., Schöbel P., Dönitz E., Mouratiadou I., Helming K. Future agricultural systems and the role of digitalization for achieving sustainability goals. A review. Agronomy for Sustainable Development. 2022, no. 70, p. 42. URL: <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00792-6>.
16. Birner, R., Daum T., Pray C. Who drives the digital revolution in agriculture, A review of supply-side trends, players and challenges. Applied Economic Perspectives and Policy published by Wiley Periodicals LLC on behalf of Agricultural & Applied Economics Association. 2021, no. 43, pp. 1260–1285. URL: <https://doi.org/10.1002/aep.13145>.

Секция 3. ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СИСТЕМЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 332.52

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

О. А. КУЦАЕВА, ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Интенсивное освоение сельскохозяйственных земель увеличивает ее общую антропогенную трансформацию, что приводит к ухудшению качества отдельных компонентов ландшафтов и проявляется в значительной перестройке системы землепользования и ландшафтной структуры. Однако, производственный потенциал аграрной отрасли любой страны мира определяют, прежде всего, количественные и качественные характеристики сельскохозяйственных земель. Именно от качества таких земель во многом зависит как экономическая эффективность их использования, так и эффективность сельскохозяйственного производства в целом.

Актуальность разрабатываемой темы исследования обусловлена тем, что Стратегической целью развития аграрной экономики Беларуси является обеспечение устойчивого развития и достижение безубыточности аграрного производства. Один из важнейших инструментов для достижения данной цели – инновационное развитие сельскохозяйственного производства, предусматривающее технологическую модернизацию и внедрение ресурсосберегающей системы машин и технологий для точного земледелия.

Технологии точного земледелия следует разделить на 3 основные составляющие: навигационные, регистрирующие и реагирующие технологии. Все эти технологии сопровождаются использованием глобальными навигационными системами.

На основании результатов выполненного SWOT-анализа определено, что РБ имеет достаточный потенциал для внедрения системы точного земледелия:

- наличие более 1380 сельскохозяйственных предприятий со средним размером землепользования более 5,3 тыс. га сельскохозяйственных земель;

- концентрация земель сельскохозяйственного назначения в руках государства (87,6 % от общей площади);
- наличие мощностей по производству тракторов и комбайнов собственного производства, оснащенных системой GPS-позиционирования.

Но есть и слабые стороны:

- отсутствие высокоточного оборудования для обработки почвы и ухода за растениями и специалистов с соответствующей подготовкой в области IT-технологий;
- отсутствие актуальных данных о наличии зон внутриполевой пространственной неоднородности;
- существующая система внутрихозяйственного землеустройства, которая (для успешного внедрения системы точного земледелия в аграрное производство является развитие цифрового землеустройства как его основной информационной базы).

Определено, что главными задачами современного землеустройства в контексте обеспечения информационной базисной основы для внедрения точного земледелия являются следующие задачи:

- 1) разработка методики дифференциации территории землепользования с учетом внутриполевой неоднородности;
- 2) создание динамических картографических изображений и баз геопространственных данных с учетом внутриполевой неоднородности.

В своих исследованиях при совершенствовании землеустроительных мероприятий рассматривались регистрирующие и реагирующие технологии. В частности, цифровое картографирование полей и дифференцированное внесение удобрений.

Формирование рабочих участков рассматривается как подсистема точного земледелия, представляющая собой субрегион поля, который определяется относительной однородностью продуктивности выращиваемых в его пределах сельскохозяйственных культур или почвенных параметров, требующий применения одинаковой дозы удобрений, нормы высева семян, технологии основной обработки почвы, и где факторы, ограничивающие урожай, проявляются однородно.

На основе анализа существующих подходов к формированию рабочих участков в процессе подготовительных работ при внутрихозяйственном землеустройстве были усовершенствованы подходы для условий Беларуси с учетом национальной системы землепользования и землевладения. В частности установлено, что при разработке методики формирования рабочих участков при внедрении элементов системы точного земледелия в качестве универсальных исходных показателей использовать почвенные параметры, наиболее часто используемые

агрономическими службами сельскохозяйственных предприятий (содержание в почве гумуса, содержание подвижных фосфора и калия, рН почвенного раствора). Перечень рекомендуемых почвенных параметров может быть расширен, исходя из наличия геопространственных данных о свойствах почвы, а также требований, предъявляемых к рабочим участкам.

Исследования выполнялись в 2017–2020 гг. на территории Горецкого района Могилевской области в пределах землепользования РУП «Учебно-опытное хозяйство БГСХА» на площади 8342,1 га пахотных земель.

Шейп-файл с размещением земельных участков в пределах территории выполнения исследования был создан в среде ГИС ArcGIS версии 10.3 по результатам оцифровки планово-картографических материалов, полученных при проведении агрохимического обследования территории хозяйства в 2018 году УКПП «Могилевская областная проектно-изыскательская станция агрохимизации».

1-й этап. Оценка возможности формирования рабочих участков и установление оптимального их количества в зависимости от содержания почвенных параметров.

Установлено, что группирование данных с помощью алгоритма k-средних позволяет установить наличие в пределах землепользования однородных зон с определенным набором параметров, однако является недостаточным для установления четких границ и идентификации рабочих участков. Однако, данный вид геопространственного анализа может быть пригоден для установления оптимального числа качественных градаций состояния земель в случае наличия большого количества учитываемых параметров.

Выполнение анализа кластеров и выбросов помогает установить, где проходят наиболее четкие границы между контурами с высоким и низким содержанием того, либо иного элемента в почве и есть ли в пределах исследуемой территории аномально высокие или аномально низкие значения показателей, которые можно отнести к пространственным выбросам.

Эти выбросы были проверены в полевых условиях повторным агрохимическим обследованием.

2-й этап. Создание интерполированных растров для каждого почвенного показателя и подбор оптимальных моделей интерполяции.

В ходе выполненных исследований было установлено, что моделирование пространственного распространения агрофизических и агрохимических параметров почвы целесообразно выполнять посредством применения геостатистических методов интерполяции.

По результатам кросс-валидации прогнозных моделей, созданных с помощью детерминированных методов интерполяции, были и получены для универсального кригинга, который и рекомендуется использовать в качестве метода интерполяции, применяемого для моделирования пространственного распределения рН почвенного раствора.

Среди детерминированных методов интерполяции наиболее пригодной для целей прогнозирования пространственного распределения гумуса оказалась модель, созданная методом локальных полиномов. После выполнения процедуры кросс-валидации наилучшие результаты среди геостатистических методов интерполяции были получены для эмпирического байесовского кригинга, который рекомендуется использовать в качестве метода интерполяции, применяемого для моделирования пространственного распределения содержания гумуса.

Среди детерминированных методов интерполяции наиболее пригодной для целей прогнозирования пространственного распределения гумуса оказалась модель, созданная методом локальных полиномов. После выполнения процедуры кросс-валидации наилучшие результаты среди геостатистических методов интерполяции были получены для эмпирического байесовского кригинга, который рекомендуется использовать в качестве метода интерполяции, применяемого для моделирования пространственного распределения содержания гумуса [1].

3-й этап. Поиск наиболее приемлемого метода формирования рабочих участков с наилучшим и наихудшим комплексом исследуемых показателей качества почвы в пределах землепользования РУП «Учебно-опытное хозяйство БГСХА».

Для этой цели использовали функциональные возможности многофакторного анализа, когда на основе изучения нескольких интерполированных растров одновременно делаются выводы о качественном состоянии территории, пригодности ее для той или иной цели использования, каковой в нашем случае являлось дифференцированное внесение минеральных удобрений.

Перед нами ставилась задача проанализировать интерполированные поверхности с целью поиска границ рабочих участков с различным качеством пахотных земель по комплексу основных агрохимических и физико-химических показателей.

При сравнении площадей, сформированных рабочих участков практически идентичными по результатам определения, оказались анализ по методу главных компонент и использование функциональных возможностей калькулятора растра, поскольку различия с фактической площадью исследуемой территории составили всего лишь 0,20 и 0,19 % соответственно.

При наличии более широкого перечня показателей, для формирования рабочих участков предпочтительнее все же использовать метод главных компонент, поскольку он позволяет более полно оценить имеющиеся данные и определить те из них, которые имеют максимальную изменчивость, а соответственно и пригодность для выделения менеджмент-зон.

По результатам формирования рабочих участков созданы картографические изображения, которые наиболее целесообразно использовать для планирования элементов регистрирующей и реагирующей подсистем точного земледелия – дифференцированного внесения минеральных удобрений и создания карт-заданий для сельскохозяйственной техники, оснащенной системами геопозиционирования.

Это позволит экономить материальные ресурсы, рационально использовать земельные ресурсы и обеспечить воспроизводство плодородия почвы.

Также были разработаны и переданы для использования производству картографические модели пространственного распределения основных параметров почвы, рекомендуемых формирования полей севооборотов.

На практике были изготовлены карты – задания на внесение фосфорных удобрений, рассчитанные на ширину захвата оборудования [2].

4-й этап. Оценка экономической эффективности дифференцированного внесения удобрений.

Установлено, что за счет перераспределения дозы удобрений под планируемый урожай сельскохозяйственных культур в пределах отдельных полей севооборота с учетом сформированных рабочих участков возможно сэкономить 13,4 т действующего вещества фосфора и 8,2 т действующего вещества калия на площади 1411,76 га.

Максимальная экономия фосфорных удобрений будет достигнута при применении их при выращивании озимой пшеницы и кукурузы на силос, а калийных – при применении под свеклу сахарную и пшеницу яровую.

В целом установлено, что дифференцированное применение минеральных удобрений в РУП «Учебно-опытное хозяйство БГСХА» позволит повысить рентабельность выращивания озимых зерновых – на 2,2 %, свеклы сахарной – на 1,3 %, рапса на маслосемена – на 1,1 % и ячменя пивоваренного – на 0,8 % по сравнению с выращиванием данных сельскохозяйственных культур с применением традиционной системы удобрений [3].

Таким образом, в рамках совершенствования землеустроительного мероприятия была разработана методика формирования рабочих

участков как подсистемы точного земледелия, представляющей собой субрегион поля, который определяется относительной однородностью продуктивности выращиваемых в его пределах сельскохозяйственных культур или почвенных параметров, требующий применения одинаковой дозы удобрений, нормы высева семян, технологии основной обработки почвы, и где факторы, ограничивающие урожай, проявляются однородно.

Установлено, что именно таким образом сформированные рабочие участки являются определяющим фактором, влияющим как на дальнейшее внедрение системы точного земледелия для конкретного землепользования, так и на принятие решения о внедрении отдельных ее элементов в сельскохозяйственное производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мысльва, Т.Н. Сравнение эффективности методов интерполяции на основе ГИС для оценки пространственного распределения гумуса в почве / Т.Н. Мысльва, О. А. Куцаева, А.А. Подлесный // Вестник БГСХА. – 2017. – №4. – С. 146–152.
2. Куцаева, О.А. Создание менеджмент-зон для дифференцированного внесения минеральных удобрений с использованием инструментов геостатистического анализа / О. А. Куцаева // Вестник БГСХА. – 2020. – №2. – С. 176–181.
3. Куцаева, О. А. Экономическая эффективность *off-line* дифференцированного внесения минеральных удобрений с использованием менеджмент-зон / О. А. Куцаева // Аграрная экономика. – 2020. – №8. – С. 55–66.

УДК 332.2.021

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

О. Н. ПИСЕЦКАЯ, канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

В настоящий период Республика Беларусь, как и все мировое общество, находится в стадии «Информационной революции», которая внесла качественные изменения во все сферы деятельности общества посредством широкого внедрения информационных технологий, а именно, новых средств хранения, обработки и передачи информации. Информационная революция получила широкое распространение и в землеустроительной отрасли [1].

С 1 января 2023 года вступил в силу новый кодекс Республики Беларусь о земле в новой редакции. В соответствии со ст. 94 Кодекса Республики Беларусь о земле, землеустройство включает в себя ряд мероприятий, среди которых особо значимыми для эффективного управления земельными ресурсами страны следует выделить:

– разработку проектов региональных схем использования и охраны земельных ресурсов, схем землеустройства административно-территориальных и территориальных единиц, территорий особого государственного регулирования;

– разработку материалов предварительного согласования места размещения земельных участков, проектов отвода земельных участков и материалов по установлению их границ, оформление технической документации и установление (восстановление) на местности границ земельных участков;

– разработку проектов внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных организаций, в том числе крестьянских (фермерских) хозяйств [2].

Интенсивно развивающееся информационное обеспечение различных отраслей народного хозяйства позволяет в сжатые сроки принимать управленческие решения относительно необходимости и целесообразности внесения изменений по использованию ресурсов, что подразумевает необходимость внедрения принципов устойчивого развития [3].

Устойчивость развития землеустройства основана на устойчивом использовании земельных ресурсов, основные принципы которого обозначены в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. Особый интерес вызывают следующие направления: модернизация и развитие земельно-информационной системы на основе диверсификации решаемых задач, использования современных технологий сбора, обработки, хранения и предоставления данных; развитие единой системы социально-экономического и территориального планирования в рамках административно-территориальных и территориальных единиц различного уровня; экологизация землепользования и землевладения, улучшение организации и устройства территорий сельскохозяйственных организаций; оптимизация площади земель под застройкой, дорогами и иными транспортными коммуникациями с соблюдением принципов компактности и сбалансированности городских территорий, ступенчатого развития социальной инфраструктуры городов; создание эффективной системы государственного контроля за использованием и охраной земель на основе использования данных дистанционного зондирования земли, географических информационных систем и краудсорсинговых ИТ-технологий [4].

В стране утверждена Государственная программа «Земельно-имущественные отношения, геодезическая и картографическая деятельность» на 2021– 2025 годы, которая соответствует приоритетам Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 годы. Одной из целей Государственной программы яв-

ляется повышение результативности использования земельных ресурсов, что предусматривает развитие землеустройства, и в частности, по отдельным направлениям, таким как: выполнение землеустроительных мероприятий при ведении государственного земельного кадастра в части установления границ административно-территориальных и территориальных единиц; проведение почвенного обследования сельскохозяйственных земель, создание и обновление почвенных карт; создание и ведение ЗИС [5].

Рассмотрев Государственные программы, направленные на использование и развитие земельных отношений в Республике Беларусь, можно отметить, что просматривается тенденция устойчивого развития в области земельных отношений. При этом должны быть разработаны определенные нормативы в области производства землеустроительных работ и использования земельных ресурсов таким образом, чтобы влияние на окружающую среду было минимальным.

Несмотря на определенные ранее принципы, устойчивое развитие должно включать: сохранение экологической ценности; обеспечение экономической эффективности; гарантия равенства в отношении нынешних и будущих поколений.

Для достижения устойчивого развития существует ряд требований в области функционирования систем (рис. 1).

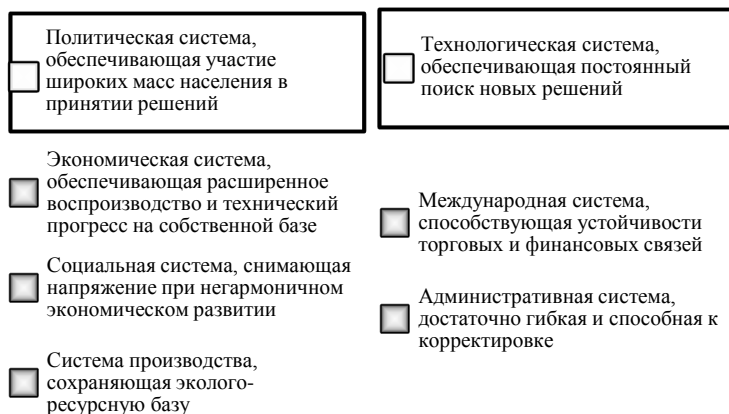


Рис. 1. Основные требования для достижения устойчивого развития

Рассмотрим данные требования в контексте землеустройства Республики Беларусь. В качестве политической системы действует система, которая осуществляет государственное регулирование и управление в области использования и охраны земель, куда входят следующие институты: Президент Республики Беларусь; Совет Министров Республики Беларусь; Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь; Местные исполнительные и распорядительные органы; Администрация свободных экономических зон; Государственное учреждение «Администрация Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень».

В соответствии с нормативными правовыми актами, каждый участник этой системы наделен определенными полномочиями в области регулирования земельных отношений.

Ни одно государство в мире не функционирует без экономической системы, которая, как известно, представляет собой совокупность принципов, правил и законодательно закрепленных норм в стране, которые определяют форму и содержание основных экономических отношений при производстве, распределении, обмене и потреблении экономического продукта. В экономическую систему входят ее основные элементы – производительные силы; производственные отношения; система хозяйствования. Экономическая система – это динамичная система, которая требует постоянного развития, и это развитие обусловлено тремя основными факторами (рис. 2).

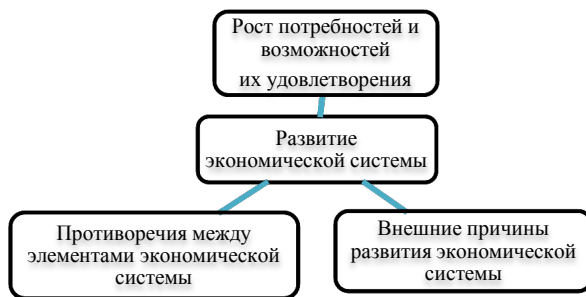


Рис. 2. Факторы развития экономической системы

Регулирование земельных отношений – это экономический процесс, который планируется государством, исходя из целей развития страны и развивается с помощью рычагов экономического и организационного воздействия. В соответствии с основными элементами экономической системы, приведена экономическая система в области землеустройства. Здесь в качестве элементов выступают: *элементы*

производительных сил – граждане Республики Беларусь, иностранные граждане и лица без гражданства, индивидуальные предприниматели, юридические лица Республики Беларусь; земли Республики Беларусь, земельные контуры, земельные участки. *Производственные отношения* – социально-экономическая группа отношений (принцип платности земельных отношений: рыночная и кадастровая стоимость земельных участков, земельный налог, арендная плата, возмещение средств при изъятии сельскохозяйственных земель, штрафные санкции за нарушение земельного законодательства). *Система хозяйствования* – вид права на земельные участки (государственная и частная собственность; пожизненное наследуемое владение; постоянное пользование; временное пользование; аренда (субаренда); форма хозяйствования (сельскохозяйственные и иные организации; К(Ф)Х, земли граждан).

Социальная система в области может быть представлена через социально-экономические отношения, так как земельные ресурсы – фундаментальный базис развития общества. Социальная система в области землеустройства представлена социальными функциями землеустройства через защиту прав землепользователей, рациональную организацию территории отдельной единицы, взаимосвязь с экономической системой.

Как известно, производственный процесс представляет собой совокупность операций по изготовлению определенного продукта. Землеустройство – это сложный многогранный процесс. В общем виде система производства в землеустройстве начинается с документированной процедуры и заканчивается ей, которая включает следующие процедуры: возбуждение ходатайства о проведении землеустроительных работ, подготовка земельно-кадастровой документации, согласование и утверждение проектной документации, выполнение проектно-изыскательских работ, оформление землеустроительной документации.

Технологическая система представляет собой совокупность взаимосвязанных средств технологического оснащения, предметов производства, исполнителей для выполнения в регламентированных условиях производства заданных технологических процессов или операций. Вместе с тем технологическая система должна обеспечивать постоянный поиск новых решений. Технологическая система в области землеустройства включает следующие элементы: нормативные правовые акты; геодезическое и иное оборудование; специализированное программное обеспечение; геоинформационные ресурсы; квалифицированные специалисты; научные исследования в области землеустройства.

В области землеустройства системы не могут функционировать автономно. Между ними существуют взаимосвязи. Из взаимосвязей просматривается и международная система, которая включает в себя все аспекты международного общения, участников общения, объекты и предметы общения, которые входят в рассмотренные нами ранее политическую и экономическую системы.

Административная система – система управления, которая представлена рядом нормативов, практической деятельностью в области создания структуры, полномочий и форм деятельности государственных административных органов. В данном случае невозможно выделить административную систему в области землеустройства.

Представленная административная система, которая функционирует как в области землеустройства, так и в области земельных отношений. В эту систему входят: центральный аппарат (Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь) и подведомственные ему организации: землеустроительные организации; топографо-геодезические и картографические организации и предприятия; агентства по государственной регистрации и земельному кадастру; организации, осуществляющие оценочную и аукционную деятельность.

В заключении следует отметить, что в Республике Беларусь сложилась и функционирует система устойчивого развития землеустройства. Определены и структурированы: политическая и экономическая системы, система производства и технологическая система. Социальная система и отдельные аспекты рассмотренных ранее систем, требуют дальнейшего развития и выработки четких принципов функционирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационная революция. [Электронный ресурс]: Большая российская энциклопедия – Режим доступа URL: https://bigenc.ru/technology_and_technique/text/2015889. (Дата обращения: 09.01.2023).
2. Кодекс Республики Беларусь о земле. [Электронный ресурс]: Официальная правовая информация. Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Режим доступа URL: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2023/january/72696>. (Дата обращения: 09.08.2022).
3. Левина Е.И. Понятие «Устойчивое развитие». Основные положения концепции// Вестник ТГУ, Выпуск 11 (79). 2009. – С. 113–119.
4. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. (Дата обращения: 05.01.2023).

5. Государственная программа «Земельно-имущественные отношения, геодезическая и картографическая деятельность» на 202–2025 годы. [Электронный ресурс]: Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100055>. (Дата обращения: 05.01.2023).

УДК 631.459.2

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

П. В. ДРУГАКОВ, канд. техн. наук, доцент

А. А. ТИТЮРКИНА, ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Основная часть Горецкого района расположена на территории Оршанско-Могилевского плато. Исключение составляет северо-восточная часть, где берут начало покатые склоны Смоленско-Московской возвышенности, представленной Горецко-Мстиславской возвышенностью. По характеру рельефа – это район волнистой платообразной равнины, сильно расчлененной долинами рек и ручьев, густой сетью глубоких оврагов и балок с выступающими в ряде мест моренными грядами в виде пологих холмов. Из-за резких перепадов высот на территории сельскохозяйственных предприятий района ярко выражены эрозионные процессы. Согласно исследованиям [1] величина ущерба от эрозии в Горецком районе оценивается в 211 тыс. долл. США.

Для изучения эрозионных проявлений разработано довольно много математических моделей. Некоторые из этих моделей реализованы средствами геоинформационных систем.

В среде ГИС для выполнения исследований эрозионных процессов, требуется наличие цифровой модели рельефа (ЦМР). Получение ЦМР на территорию административного района традиционными способами (мензульная, тахеометрическая, с использованием GNSS-приемника, аэрофотосъемка) обеспечивает высокую точность, но довольно сложная и трудоемкая задача. На предварительном этапе исследований целесообразно использовать глобальные цифровые модели. Доступные цифровые модели можно в широком смысле разделить на цифровые модели поверхности, которые измеряют верхнюю поверхность деревьев, зданий и других искусственных объектов, и цифровые модели рельефа (ЦМР), которые измеряют высоту поверхности земли. Каждая ЦМР имеет различную абстракцию реальной поверхности. Наличие

деревьев и зданий в ЦМР создает ряд проблем, где артефакты могут вносить существенные ошибки в модель, которые изменяют сухопутные пути стока. Наиболее современной из доступных является модель COPDEM30. Используя методы машинного обучения, в модели COPDEM30 были устранены погрешности высот, связанные с наличием зданий и деревьев. В результате такой корректировки был получен набор данных FABDEM. Он доступен в диапазоне от 60° ЮШ до 80° С.Ш. с пространственным разрешением 1 угловая секунда (≈ 30 м).

На часть территории геодезического полигона УО БГСХА была оценена точность ЦМР FABDEM путем сравнения данной модели рельефа с моделью полученной классическими методами наземной съемки. В результате установлено что средняя квадратическая погрешность этой модели составляет 1,27 м. Полученное значение свидетельствует о более высокой точности данной модели по сравнению с другими глобальными ЦМР. По этой причине именно FABDEM в наибольшей степени отвечает требованиям для выполнения исследований по развитию эрозионных процессов.

Одним из косвенных признаков проявления эрозионных процессов являются вертикальное и горизонтальное расчленение рельефа территории. Исходными слоями в данной части исследования выступали ЦМР FABDEM, а также векторный полигональный слой, представляющий собой сеть квадратов размером 1×1 км, покрывающий всю территорию района.

Показателем вертикального расчленения рельефа служит амплитуда колебания высот земной поверхности, то есть относительное превышение вершин положительных форм рельефа над ближайшими отрицательными формами. Установлено, что вертикальная глубина расчленения территории Горецкого района колеблется в пределах от 1,8 до 43 м/км², а участки с максимальной расчлененностью находятся в южной, северной и северо-восточной части района. Участки с горизонтальным расчленением более 20 м/км² занимают более 30 % площади района.

Показателями интенсивности горизонтального расчленения рельефа может служить длина тальвегов эрозионных форм на единицу площади, км/км². Установлено, что максимальное значение длина тальвегов эрозионных форм на единицу площади на территории Горецкого района достигает 6,75 км/км². Участки с высокими значениями горизонтальной расчлененностью распределены равномерно по территории района. Участки с длиной тальвегов более 3 км/км² занимают более 20% территории района.

Для более детальных исследований был выбран участок где наблюдались высокие показатели горизонтальной и вертикальной расчлененности. Он отличается ярко-выраженным рельефом. Самая низкая точка на участке имеет высоту 172,3 м, а самая высокая 192,5. Используя GNSS приемник была выполнена топографическая съемка участка и составлена цифровая модель рельефа с разрешением 1 м.

В среде ГИС QGIS был выполнен морфометрический анализ данной цифровой модели рельефа и получены ряд показателей: углы наклона, экспозиции, LS фактор и другие.

LS фактор является комплексной характеристикой топографических факторов таких как длина склона и крутизна склона при оценке величины эрозии. Он является ключевым в универсальном уравнении эрозионных потерь почвы, которое имеет вид [2];

$$Q = 0,224R(LS)KCP \quad (1)$$

где Q – потеря почвы от эрозии, кг/м² в год;

R – фактор осадков — комплексная характеристика эродирующей способности дождя;

LS – комплексная характеристика топографических факторов, где L – фактор длины склона; S – фактор крутизны склона;

K – фактор эродируемости почв — комплексная характеристика свойств почвы, определяющих ее эрозионные свойства (водопроницаемость и противоэрозионную стойкость);

C – фактор севооборота – комплексная характеристика влияния системы земледелия на смыв почвы;

P – фактор противоэрозионных мероприятий — комплексная характеристика эффективности различных противоэрозионных мероприятий.

Как видно из уравнения, первые 4 фактора не зависят от системы земледелия и характеризуют предельные значения смыва почвы. В зависимости от, системы земледелия и применяемых противоэрозионных мероприятий можно значительно снизить или увеличить потери почвы [3].

Используя полученные значения LS фактора с учетом факторов осадков, эродируемости почвы в среде ГИС были рассчитаны значения смыва почв для пропашных культур (кукуруза на силос). Результат расчета представлен на рис. 1.

Меняя сельскохозяйственные культуры и применяемые почвозащитные мероприятия можно рассчитать величину смыва для каждой

из культур при применении тех или иных почвозащитных мероприятий.

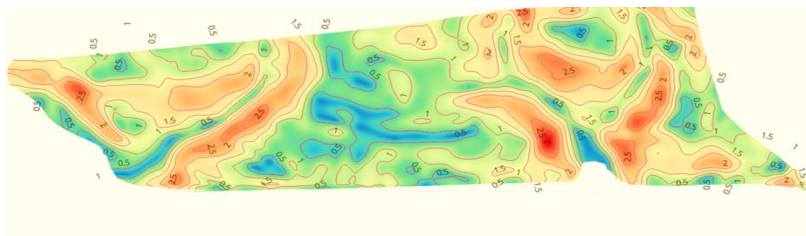


Рис. 1. Значения смыва почвы кг/м²

По ЦМР FABDEM также был выполнен морфометрический анализ рельефа данного участка. В результате установлено что по данным ЦМР FABDEM значения LS фактора оказываются систематически на 25–35% ниже чем полученные по ЦМР на основании наземной съемки. Это обстоятельство необходимо учитывать при использовании глобальных ЦМР для моделирования эрозионных процессов.

На основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Глобальные цифровые модели рельефа SRTM, FABDEM целесообразно использовать только на начальном этапе оценки эрозии. Определяя участки, на которых высока вероятность развития эрозионных процессов, а также предварительные значения величин смыва почвы. Более точные значения целесообразно рассчитывать на основе цифровых моделей местности более высокого пространственного разрешения, полученных методами наземных съемок или аэрофотосъемки.

2. Использование функционала современных ГИС позволяет выполнить моделирование эрозионных процессов на конкретных рабочих участках и дать рекомендации по их использованию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тишкович, О. В. Эколого-экономическая оценка ущерба от водной эрозии почв сельскохозяйственных земель административных районов Беларуси / О. В. Тишкович В. М. Яцухно // Вестник БГСХА. – 2020. – №. 3. – С. 24–29.

2. Кузнецов, М. С. Эрозия и охрана почв / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. – Москва: Изд-во МГУ, 1996. – 335 с.

3. Конокотин, Н. Г. Землеустроительное проектирование : метод. указ. по составлению курсового проекта. Москва. ВСХИЗО, 1986. – 106 с.

**Секция 4. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ
РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.
ЭКОЛОГИЗАЦИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

УДК635.63.044

**ПРИБАВКА К УРОЖАЙНОСТИ У ОГУРЦОВ
С АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИМ СПОСОБОМ ВЫРАЩИВАНИЯ
В УСЛОВИЯХ ЛЕТНИХ ТЕПЛИЦ ЯКУТИИ**

М. М. ОЛЕСОВА, канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ, Октёмский филиал,
г. Якутск, Россия

А. З. ПЛАТОНОВА, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ, Октёмский филиал,
г. Якутск, Россия

Известно, что огурец наиболее требователен к влажности почвы и воздуха. При недостаточной влажности почвы и низкой относительной влажности воздуха растения плохо растут, медленно развиваются, первые, наиболее ценные завязи опадают, плодов образуется мало, они не достигают нормального размера, вкусовые качества их низкие. Более высокая влажность почвы необходима в первый период вегетации (до цветения) и во время интенсивного роста плодов. В период массового цветения возможно снижение влажности почвы до 55–60 %, для лучшего опыления женских цветков [10, 13].

Существуют специальные сорта, которые предназначены для посадки в Сибири, Средней полосе и вообще холодных регионов. Их адаптивным качеством является то, что они прекрасно переносят пониженную освещенность. Из гибридов – это «Муравей», «Маринда», «Буян», «Мурашко», «Твикси», «Бидретта» и «Халли».

Для самых ранних сроков посадки больше подходят теневыносливые длинноплодные гибриды, которые не требуют опыления. Это «Малахит», «Стелла», Бирюса, Лада. Для весенних же конструкций лучше приобретать такие сорта огурцов для теплиц, как «Изящный», «Неросимый 40», «ВИР 516» и «ВИР 517», «Алтайский» ранний 166 – все они дают растянутое плодоношение.

Исследуемые сорта Стелла F1 и Майский F1. Являются среднеспелыми сортами, предназначенными для закрытого и открытого грунта, отличительной способностью является то, что оба сорта обладают

обилием женских цветков. При этом сорт Стелла F1 партенокарпический сорт, а сорт Майский F1 пчелоопыляемый сорт.

Методы и условия проведения исследования. Исследования по теме проводились по методике Госкомиссии по испытанию и охране селекционных достижений РФ.

Исследовано 2 сорта огурцов – Стелла F1 и Майский F1.

В опыте 6 вариантов:

1. *Стелла F1 без обработки (контроль)*
2. *Стелла F1 + обработка за 1 день до высадки в теплицу*
3. *Стелла F1 + две обработки (за 1 день до высадки в теплицу и в период цветения)*
4. *Майский F1 без обработки*
5. *Майский F1 + обработка за 1 день до высадки в теплицу*
6. *Майский F1 + две обработки (за 1 день до высадки в теплицу и в период цветения).*

Опыты закладывались в 4-кратной повторности. Площадь учетная – 5 кв.м. Размещение огурцов – 2,2 растения на 1 м². Всего на учетной площади – 11 растений. Всего в опыте 264 растений.

Применение Эпина-экстра за период выращивания – 2-кратное:

1. *Опрыскивание рассады за 1 сутки перед высадкой в грунт (4 июня);*
2. *Опрыскивание в период цветения – 14 июня.*

Подготовка раствора для опрыскивания – 0,2 мл Эпин-экстра на 1 литр воды (0,0002 % раствор).

Состав тепличного грунта = дерновая земля: перегной: песок: опилки = 2:1:1:1.

Температура в теплице поддерживалась на уровне 22–26 °С днем и 18–20 °С – ночью. Досвечивание рассады – не применялось.

Результаты исследований. Первый сбор огурцов отмечен раньше у варианта с двухкратной обработкой адаптогеном Эпин-экстра у Стелла F1 (к 1.07), у Майский F1 (к 6.07). Контрольный вариант показал отставание на 4–10 дней у Стелла F1, и на 3–6 дней у Майский F1. Такие ранние сроки связаны с обработкой и ранним наступлением фазы цветения у обоих гибридов после обработки. Последний сбор плодов был проведен 10 сентября по погодным условиям.

Влияние внесения препарата Эпин-экстра на урожайность было различным у каждого из испытанных вариантов опыта и сорта (таблица).

Прибавка к урожайности огурцов в опытах (среднее за 2017–2018 гг.)

Вариант	Урожайность, кг/кв.м			Прибавка к контролю ±	
	1 год	2 год	Среднее	кг/м ² ,	%
1. Стелла F1 без обработки, контроль	11,3	13,0	12,2		
2. Стелла F1 + обработка за 1 день до высадки в теплицу	15,0	16,5	15,8	+3,6	+30
3. Стелла F1 + две обработки (за 1 день до высадки в теплицу и в период цветения)	17,2	19,7	18,4	+6,2	+51
4. Майский F1 без обработки	10,6	12,0	11,3	-0,9	-7
5. Майский F1 + обработка за 1 день до высадки в теплицу	14,4	15,4	14,9	+2,7	+23
6. Майский F1 + две обработки (за 1 день до высадки в теплицу и в период цветения).	16,9	18,6	17,8	+5,6	+46
НСР ₀₅	2,1	3,0	2,5		

Максимальная достоверная прибавка урожая за два года исследований была отмечена в варианте двухкратной обработки растений раствором Эпин-экстра по сравнению с контролями составляла по гибриду Стелла F1 – 6,2 кг на каждый м² посадок, а у гибрида Майский F1 – 6,5 кг/м², т. е. гибрид Майский F1 был более отзывчив по обработке растений раствором Эпин-экстра.

При этом, даже однократная обработка растений раствором Эпина-экстра обеспечивала достоверную прибавку урожая в сравнении с контролем. Так, повышение урожайности растений Стелла F1 в сравнении с контрольным вариантом составила в 2017 году – 3,7 кг/м² (при НСР - 2,1, в 2018 году – 3,5 кг/м² (при НСР 3,0), в среднем за два года исследований прибавка урожая составила 3,6 кг/м² ((при НСР = 3 кг/м²).

Такая же тенденция была установлена по сорту Майский F1. Урожайность при однократной обработке раствором Эпин-экстра в среднем за два года исследований повышается приблизительно в 1,2 раза, а при двухкратной обработке урожайность увеличивается почти в 1,5 раза.

Таким образом, агроэкологический способ выращивания огурца с опрыскиванием раствором Эпин-экстра эффективно как у партенокарпического сорта Стелла F1, так и у пчелоопыляемого сорта Майский F1. Установлено, что в пленочных теплицах ежегодно наблюдается максимальная прибавка у данных сортов до 50 % при двухэтапном опрыскивании растений огурца, то есть опрыскивание рассады за 1 день до высадки в теплицу и во время периода цветения с

подготовленным раствором для опрыскивания – 0,2 мл Эпин-экстра на 1 литр воды (0,0002 % раствор).

ЛИТЕРАТУРА

1. Белик, В.Ф. Овощные культуры и технологии их возделывания. – Москва, Агропромиздат, 1991. – 304с.
2. Бойнов, А.И. Северное земледелие.- Якутск, 2007. – 231с.
3. Ганичкина О.А., Ганичкин А.В. Советы огородникам.-М.:Арнадия, 1998.-304с.
4. Глунцов, Н.М. Применение удобрений в тепличном хозяйстве.-М.: Моск.рабочий, 1987.-143с.
5. Голисаева Л.П. Рекомендации по выращиванию овощей в открытом грунте Якутии.- Якутск, 1975.-79с.
6. Дадыкин В.П. Особенности поведение растений на холодных почвах. / В.П. Дадыкин. М.: Изд-во АН СССР, 1952. - 276с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. / Б.А. Доспехов. М.: Колос, 1986.-С. 259-271.
8. Каратаев, Е.С., Советкина В.Е. Овощеводство.-Л.:Колос, 1975.-288с.
9. Краткий справочник агронома / П.А.Забазный, Ю.П.Буряков, Ю.Г.Карцев и др.; Сост. П.А.Забазный.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: колос. 1983.-320с.
10. Кудряшов, Ю.С., Перлов М.А., Павлов Н.П. и др. Выращивание овощей и рассады в пленочных сооружениях в Якутской АССР. –Новосибирск, 1987. -104с.
11. Львова, П.М. Картофель и овощные культуры в Якутии: учебное пособие. Якутск:Изд-во Якутского ун-та, 2005.182с.
12. Мамонов, Е.В. Сортовой каталог. Овощные культуры / Е.В. Мамонов. – М.: Изд-во ЭКСМО-пресс, Изд-во Лик-пресс. – 2001.
13. Матвеев, В.П. Овощеводство / В. П. Матвеев, М. И. Рубцов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1978. – С. 3–51, 128–137, 216–231, 404–416.
14. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып.4. – М.: Колос, 1975. – 183 с.
15. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: НИИОХ, 1979. – 202 с.
16. Попов, Г.Ф., Деточкин Л.А., Судаченко В.Н., Шуничев С.И. Тепличное хозяйство. – М.: Россельхозиздат, 1986.-173с., илл.
17. Попов, И. А. Экономика сельского хозяйства. – Москва, 2000. – 368с.
18. Система ведения агропромышленного производства Якутской АССР. Рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние; НПО «Якутское»; ЯНИИСХ,-Новосибирск, 1999. 228 с.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ С ДЕТОКСИКАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Г. К. АЛТЫНБАЕВА, канд. техн. наук
Рудненский индустриальный институт,
Рудный, Республика Казахстан,
С. Т. АЗИМОВА
Алматинский технологический университет,
Алматы, Республика Казахстан
А. И. КАФАРОВА, магистрант
Алматинский технологический университет,
Алматы, Республика Казахстан

Производство хлеба, лидируя в структуре народного потребления, является ключевым сегментом экономики Казахстана. В связи с этим были выстроены задачи «Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020–2025 годы», разработанной в соответствии с долгосрочными приоритетами Стратегии «Казахстан-2050», в реализации Концепции по вхождению Казахстана в число 30-ти развитых государств мира [1].

Рост населения страны, интенсивный прирост потребления продуктов питания, изменение структуры потребления в сторону более качественных и разнообразных продуктов определили стратегический курс хлебопекарной промышленности Казахстана. К тому же решение проблем, связанных с профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний и некоторых видов рака, снижением риска диабета 2 типа и др. также требует расширения ассортимента выпускаемых хлебных изделий, в том числе и для здорового питания.

Производство и спрос на использование нетрадиционных зерновых культур (соя, ячмень, нут, кукуруза), биологически активных веществ с детоксикационными свойствами (тыква, морковь, свекла, кабачки) в производстве хлебных изделий за последние десятилетия резко возросли. Фактов, подтверждающих преимущества зерен предлагаемых культур в рационе, достаточно [2–5]. Использование овощных добавок, содержащих биологически активные вещества, может улучшить качество продукции и оказать помощь в соблюдении рекомендаций диетологов по ежедневному потреблению нетрадиционных зерновых культур. Таким образом, хлебопекарная промышленность может представить широкий ассортимент новых хлебных изделий с разнообразными рецептурными составами.

Барьером для потребления хлеба из смеси с нетрадиционными культурами и овощными добавками зачастую являются органолептические предпочтения. Однако, если подвергнуть ингредиенты обработке закваской, можно улучшить вкус такого хлеба до уровня рафинированного хлеба [6].

В любом случае внедрение инновационных ингредиентов и технологий позволит повысить пищевую ценность хлеба, придать изделиям диетические свойства, обогатить их полноценными белками, витаминами, минералами, увеличить срок хранения готовых продуктов.

Использование соевой муки в хлебе не является новым. В конце 1930-х годов профессор животноводства Корнеллского университета Клайв Маккей предложил включать соевую муку для увеличения количества питательных веществ в белом хлебе. В период Второй мировой войны Корнеллский хлеб стал главным продуктом в питании [8]. Было известно, что соевая мука питательнее белой или цельнозерновой муки. Добавление соевой муки увеличивает в хлебе содержание белка и клетчатки при относительно небольшом количестве углеводов [9, 10].

Соевые продукты очень активно включаются в состав хлебопекарных улучшителей. Включение соевой муки в рецептуру хлебных изделий способствует улучшению водопоглотительной способности теста [11]. Хлебные изделия с включением соевой муки медленнее черствеют [12].

Включение 2–5 % дезодорированной соевой муки в рецептуру различных видов теста улучшает их пластичные свойства [3].

Препятствием для повседневного использования соевых продуктов является их «бобовый» вкус, образующийся из-за катализируемого липоксигеназой окисления соевого масла до летучих соединений, таких как гексаналь [2]. Частично эти соединения удаляются из соевой муки в процессе обезжиривания гексаном и термического обжаривания. При этом ингибитор трипсина инактивируется, но некоторые остаются.

Применение закваски на основе соевой цельнозерновой муки позволит обеспечить не только устойчивость хлеба к *V.subtilis*, но и разрушить вещества, придающие сое горький вкус и неприятный запах [12].

Для снижения энергетической ценности хлебных изделий из белой пшеничной муки, перегруженных легкоусвояемыми углеводами, в состав таких изделий вводят структурные полисахариды растительных клеток (целлюлоза, пектиновые вещества и т.д.) [13]. Благодаря своим особым физико-химическим свойствам пектин позволяет сорбировать яды, эндо- и ксенобиотики, декарпорировать ионы тяжелых металлов,

а благодаря повышенной водопоглотительной способности увеличивать сроки реализации хлеба. Установлено, что хлеб, изготовленный по классической технологии, черствеет почти в два раза быстрее хлеба, в составе которого содержится яблочный пектин [14].

У тыквенного пектина максимальная комплексообразующая способность, что соответствует 370 мг РВ²⁺/г, следовательно, обладает высокими детоксикационными свойствами и высокой способностью выводить в связанном состоянии вредные вещества [15].

Результаты исследования литературного обзора показывают на уникальность свойств соевой дезодорированной муки и пектина тыквы, их широкое применение в хлебопечении, однако практически нет информации об использовании в производстве хлеба закваски на основе соевой цельнозерновой муки в сочетании с пектином из казахстанских сортов тыквы.

Целью настоящей работы стал поиск нового подхода в повышении пищевой ценности хлебных изделий.

Для достижения этой цели определены следующие задачи:

- обоснование рецептурного состава в технологии приготовления хлеба с применением тыквенного пектина и полиштаммовой закваски на основе цельнозерновой соевой муки;
- изучение влияния уровня ингредиентов на качество готового хлеба и его вкусовые свойства;
- разработка основ технологии производства хлеба с повышенной пищевой ценностью.

Исследование основано на гипотезе о том, что комплексное использование пищевого сырья (тыквенного пектина в сухом виде, цельнозерновой соевой муки в составе полиштаммовой закваски) улучшит показатели тестоведения, качества готового хлеба, обеспечит в нем повышенное содержание белка и пищевых волокон, придаст хлебу детоксикационные свойства.

В разрабатываемой технологии хлеба использовалась мука пшеничная хлебопекарная первого сорта. Анализируемые пробы муки соответствовали нормам и требованиям стандарта.

Для исследований была выбрана мускатная тыква казахстанского сорта «Афродита» [16], обладающая повышенными детоксикационными свойствами: общее содержание пектина – 21,8 % (из них протопектина – 15,5 %, гидропектина – 6,3 %), степень этерификации – 43,2 %, комплексообразующая способность – 370 мг РВ²⁺/кг.

Пектин был получен из тыквенного жома путем экстрагирования, с

дальнейшим упариванием экстракта в вакууме и сушкой в вакуум-сушилках (при температуре 60 °С, давлении 58 кПа) в течение 6 часов до влажности 8 % [17]. Характеристика извлеченного сухого тыквенного пектина показана в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика тыквенного пектина

Наименование показателя	Тыквенный пектин
Влажность, %	8,0
Количество карбоксильных групп, %	
– свободные	5,0
– метоксилированные	8,39
Степень метоксилирования, %	37,43
Комплексообразующая способность, мг РВ ²⁺ /г	370 ± 10
Содержание групп:	
– метоксильных	6,48
– ацетильных	0,51

Представленные показатели сухого тыквенного пектина характеризуют его как вещество с высокими детоксикационными свойствами, способное связывать и выводить ионы тяжелых металлов – радионуклиды, пестициды [18, 19].

Внесение в рецептуру пектина позволит не только улучшить качество готовых изделий, но и продлить свежесть хлеба, повысить сроки безопасного хранения [22, 21].

В исследованиях для приготовления полиштаммовой закваски использовали муку из цельнозерновой сои. Характеристика соевой муки представлена в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика муки соевой цельнозерновой

Наименование показателя	Мука соевая цельнозерновая
Влажность, %	9,0
Белки,	38,0
Жиры,	18,6
Углеводы,	15,0
Клетчатка,	3,9
Зола	4,7
Кальций, мг	348,0
Энергетическая ценность, ккал	332,0

Высокое содержание белка и пищевых волокон в соевой муке приводит к повышенной водопоглощательной способности теста и дает высокий выход продукции.

Химический состав сои определяет ее уникальность и многогранность использования. Сравнивая характеристики соевой и пшеничной

муки необходимо отметить ее особенности: содержание белка в ней больше в 3 раза, лизина – в 2,5–3 раза, витаминов В₁ и В₂ – в 2 раза, кальция и калия – в 3–5 раз, пищевых волокон – почти в 2 раза. Белки сои по аминокислотному составу близки к белкам мяса, а по усвояемости – к казеину молока [2].

Однако, дозы введения соевой муки в хлеб ограничены. Связано это с наличием в сое антипитательных веществ (карбонильные соединения), приданием готовым изделиям горького вкуса и неприятного запаха. Эффективным технологическим приемом их снижения является предварительная биоактивация соевой цельнозерновой муки и применение подкислителей на этапе приготовления теста. Введение соевой муки из цельного зерна в рецептуру хлеба в составе закваски позволит удалить бобовый привкус [12].

Проанализируем процесс, происходящий с альдегидами и кетонами, содержащимися в соевой муке [2].

В ферментном составе молочнокислых бактерий содержится двухкомпонентный фермент дегидраза, катализирующий реакцию восстановления пировиноградной кислоты в молочную. Молочная кислота образуется непосредственно из глицеринового альдегида путем окисления его в альдегидной группе и восстановления в другой – спиртовой группе. Ферменты (в составе молочнокислых бактерий) катализируют реакции восстановления карбоксильной группы ($>C=O$) в альдегидах и кетонах. При добавлении молочнокислых бактерий неприятный запах и вкус в соевой муке исчезают. В результате восстановления карбоксильных соединений образующиеся спирты разрушают вещества, придающие сое неприятный запах и вкус [22].

Объектами исследований явились соевая полиштаммовая закваска, тыквенный пектин, тесто из пшеничной муки первого сорта с добавлением соевой полиштаммовой закваски, выпеченный хлеб. Определение уровня и кинетики газообразования проводили непосредственно в соевой полиштаммовой закваске, в тесте из пшеничной муки первого сорта с добавлением тыквенного пектина. Исследование процессов газонакопления и газовой выделения проводили на приборе Реоферментометр F3 фирмы Chorin. Влажность, реологические свойства теста (в зависимости от процентного содержания вносимого пектина и закваски), водопоглотительная способность, упругость, растяжимость, эластичность и хлебопекарная сила муки – на приборе ALVEOLAB фирмы Chorin. Качество крахмала, белка и их взаимодействие в процессе замеса теста, нагрева и охлаждения определены на приборе MIXOLAB фирмы Chorin. Вкус и текстуру мякиша серии готовых хлебов оценивали органолептически.

При разработке режимов приготовления полиштаммовой закваски мезофильных молочнокислых бактерий исследовали влияние цельнозерновой соевой муки на жизнедеятельность мезофильных молочнокислых бактерий в питательной среде, состоящей из пшеничной муки первого сорта и воды в соотношении 1:1,5. При замене пшеничной муки на соевую в количестве 10, 20, 50 и 100 % соотношение муки и воды составляло 1:3,5.

Контролем служила питательная смесь без добавления соевой муки. Закваски ферментировали при температуре 20–22 °С, обновляя через каждые 24 часа в соотношении: одна часть готовой закваски и 3 части свежего питания.

Анализируя качество заквасок (по титруемой и активной кислотности, восстановительной активности, количеству молочнокислых бактерий) установили, что увеличение дозы соевой муки увеличивает кислотность закваски. Закваска, приготовленная только на соевой муке, через 48 часов достигала кислотность 22–25 град Неймана, при восстановительной активности в течение 10–15 мин, достигнув увеличения биомассы молочнокислых бактерий до 2,5–3,6 млрд/г. Оптимальная кислотность у контрольного образца закваски наблюдалась через 96 часов, с одновременным снижением восстановительной активности до 45–50 мин.

Культивирование заквасок в течение 12 суток (без обновления) показало, что восстановительная активность и кислотообразующая способность молочнокислых бактерий при длительной ферментации сохраняется лучше в заквасках, приготовленных на основе соевой цельнозерновой муки.

Отличительными особенностями соевых заквасок являются высокие буферные свойства, что подтверждает стабильную величину pH, несмотря на увеличение титруемой кислотности.

Причиной улучшения ферментативной активности молочнокислой микрофлоры соевой закваски является богатый минеральный и витаминный состав соевой цельносмолотой муки (Д, Е, группы В, фолиевая кислота), также высокая питательная ценность белков, стимулирующих жизнедеятельность микроорганизмов и обуславливающих высокие буферные свойства соевой муки. В соевых заквасках было установлено увеличение в 3 раза количества общего, водорастворимого и аминного азота.

При внесении соевой полиштаммовой закваски в тесто в количестве 10 % к массе муки установлено увеличение количества выделившегося диоксида углерода в три раза (23 %) в сравнении с контрольным образцом (8 %). Этому способствовало большое количество

сбраживаемых сахаров, аминокислот, минеральных солей, вносимых вместе с соевой полиштаммовой закваской, положительно повлиявших на рост и развитие дрожжей.

Исследуя влияние соевой полиштаммовой закваски на процесс тестоведения хлеба, отмечены изменения физических свойств теста, приготовленного из пшеничной муки 1 сорта. Фаринограммы изменений оценивали по времени образования, устойчивости, максимальной консистенции, эластичности, разжижению теста, числовые значения которых приведены в табл. 3.

Таблица 3. Числовые значения фаринограмм

Характеристика теста	Контрольный образец (с добавлением 8 % полиштаммовой закваски)		Доза соевой полиштаммовой закваски, %			
			6	8	10	12
Время образования, мин	6	5,5	4,5	4	4	3,5
Устойчивость, мин	2	3	4	4,5	5,5	6,5
Консистенция, ед. фаринографа	540	539	540	540	540	540
Разжижение, ед. фаринографа						
через 1 ч	40	80	60	80	80	100
через 2 ч	110	160	140	140	160	180
через 3 ч	180	210	200	200	210	230
Эластичность, ед. фаринографа	20	25	20	25	30	40

Сравнительный анализ фаринограмм показал, что внесение соевой закваски в тесто, влияя на реологические свойства теста, сокращает время его образования, увеличивает устойчивость, повышает разжижение и эластичность теста, в сравнении с контрольным образцом. На консистенцию теста закваска при безопасном способе тестоведения не оказывает существенного влияния.

Таким образом, питательная среда, приготовленная на соевой цельнозлаковой муке, способствует улучшению жизнедеятельности молочнокислых бактерий полиштаммовой закваски, значительного увеличения фракции растворимых азотсодержащих соединений, характеризующие высокую ферментативную активность молочнокислых бактерий. Соевая полиштаммовая закваска способствует ослаблению физических свойств теста и ускоряет его созревание.

Исследуя влияние тыквенного пектина на качество хлеба, проведе-

на серия пробных выпечек хлеба с добавлением пектина и закваски из муки соевой цельнозерновой, с дальнейшим определением влажности, кислотности, количества и качества клейковины, реологических свойств теста, удельного объема и выхода хлеба.

На основании ранее проведенных исследований по использованию пектиносодержащих добавок при производстве хлебобулочных изделий были определены дозы тыквенного пектина с точки зрения его влияния на качество хлеба, которые находились в пределах от 0,25 до 1,0 % к массе муки, то есть максимальной дозы пектина, не оказывающей отрицательного влияния на качество хлебобулочных изделий.

Таким образом, в данном диапазоне (от 0,25 до 1,0 % к массе муки) с выбранным интервалом пектина для исследований его влияния на качество хлеба составили: контроль; 0,25; 0,5; 0,6; 0,75; 0,8; 1,0 % к массе муки. При выборе доз пектина для обогащения им хлебобулочных изделий были учтены такие критерии, как физиологическая суточная потребность организма человека в пектине, рекомендуемое потребление хлебобулочных изделий, рекомендуемый уровень содержания пищевых волокон в обогащаемых продуктах.



Рис. 1. Образцы выпеченного хлеба с различным содержанием тыквенного пектина

Характеристики теста в процессе замеса, нагрева и охлаждения в контрольном образце (без пектина) и пяти опытных образцах с различным содержанием тыквенного пектина измерили на приборе Mixolab. Прибор спрогнозировал поведение муки и теста на всех этапах хлебопекарного процесса от замеса до выпечки. Встроенная система «Профайлер» позволила наглядно охарактеризовать качество сырья с использованием шести функциональных параметров качества.

Было отмечено, что с увеличением дозы пектина возрастает водопоглощительная способность муки с 6 до 8 единиц прибора, снижается содержание глютена с 8 до 5 единиц прибора. Внесение пектина в тесто в количестве 0,75 % и выше увеличивает продолжительность замеса и ухудшает реологические свойства теста.

На основании исследований было установлено, что включение в рецептурный состав хлеба сухого тыквенного пектина при различных дозировках от 0,25 до 1,0 % к массе муки изменяется пористость хлеба по сравнению с контролем: оптимальная пористость 78 % была достигнута при дозировке пектина 0,5 % к массе муки.

Дальнейшее повышение содержания пектина ухудшало органолептические показатели; наблюдалось потемнение и уплотнение мякиша, снижение пористости на 6 % по сравнению с оптимальной дозой пектина (0,5 %). С увеличением дозировки пектина возрастала влажность мякиша с 44,0 % при 0,25 % пектина до 46,5 % при внесении 1,0 % пектина, наблюдалось увеличение кислотности мякиша с 2,1 до 3,0. Причиной тому является сам пектин, имеющий более высокую кислотность. Увеличение удельного объема хлеба ($2,4 \text{ см}^3/\text{г}$) отмечено при внесении дозы пектина в количестве 0,5 %. На рисунке 1 представлены образцы выпеченного хлеба с различным процентным содержанием тыквенного пектина.

Увеличенное вдвое содержание общего и редуцирующего сахара в соевой закваске в сочетании с дополнительными сахарами, содержащимися в тыквенном пектине, придали хлебу более интенсивную окраску. Деструкция биополимера при брожении теста способствовала образованию моносахаридов, которые явились активаторами процесса брожения, что повлекло уменьшение содержания пектина в готовом хлебе. Выше рассмотренные особые физико-химические свойства пектина способствовали увеличению продолжительности сохранения свежести хлеба вдвое.

Расчет пищевой ценности хлеба с добавлением тыквенного пектина и полиштаммовой закваски на основе соевой цельнозерновой муки показал, что при внесении пектина в количестве 0,5 % к массе муки употребление 300 г хлеба удовлетворит рекомендуемую норму потребления на 16,2% и при внесении пектина в количестве 1 % к массе муки – на 32,4 %.

В поисках нового подхода в повышении пищевой ценности хлебных изделий была разработана идея комплексного использования пищевого сырья в производстве хлеба из пшеничной муки 1 сорта –

цельнозерновой соевой муки, используемой в питательной среде для полиштаммовой закваски молочнокислых бактерий, и сухого тыквенного пектина.

Установлено, что цельносмолотая соевая мука в питательной среде способствует улучшению жизнедеятельности молочнокислых бактерий: через 48 часов кислотность достигает 25 град Неймана, восстановительная активность 15 минут, биомасса молочнокислых бактерий увеличивается до 3,5 млрд/г, содержание общего, водорастворимого и аминного азота увеличивается в 3 раза по сравнению с закваской из пшеничной муки 1 сорта; внесение в тесто соевой полиштаммовой закваски способствует ослаблению физических свойств теста и ускоряет его созревание.

Внесение в рецептуру хлеба полиштаммовой соевой закваски в количестве 10 % и сухого тыквенного пектина в количестве 0,5% к массе муки интенсифицирует процесс тестоведения за счет легкосбраживаемых сахаров, улучшает качество готового хлеба, обеспечивает в нем повышенное содержание белка, пищевых волокон, азотистых и минеральных веществ, витаминов, придавая хлебу детоксикационные свойства и увеличивая сроки его свежести.

Благодаря микробной биопереработке соевой муки в закваске, деструкции тыквенного пектина наряду с повышением содержания белка, удалением антипитательных факторов, обеспечено усиление профиля аминокислот, пищевых волокон и дополнительных питательных веществ, что повышает пищевую ценность готового хлебного изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://foodexpo.kz/ru/press-tsentr/novosti/82-2>
2. Тюрина, Л.Е. Использование и переработка сои: учеб.пособие / Л.Е. Тюрина, Н.А. Табаков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2008 – 90 с.
3. Шогрен, Р.Л. А.А. Мохамед, Си Джей Кэррьер Органолептический анализ хлеба из цельнозерновой соевой муки / Food Science, 2006, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2003.tb07033.x>
4. Ибрагимова, В.И. Экономическая эффективность выращивания сои в современных условиях / Молодой учёный №1 (135), 2017
5. Куренная, В.В. Анализ и перспективы развития рынка сои: мировой опыт / Молодой учёный №21 (125), 2016
6. Chen, L., Zhang Y., Madl R.L., Vadlani P.V.* 2010. Nutritional enhancement of soybean meal and hull via enzymatic and microbial bioconversion. In Soybeans: Cultivation, Uses and Nutrition, Chapter 20. Maxwell JE, Ed.; Nova Science Publishers, Inc. ISBN-13: 978-1-61761-762-1.
7. The Cornell Bread Book: 54 Recipes for Thritious Loaves, Rolls & Coffee Cakes.

8. The Cornell bread book: 54 recipes for nutritious loaves, rolls & coffee cakes, 1980, Dover Publications на [английский язык](#) - Rev. and enl. version.

9. Clive, M. McCay ad Jeanette B. McCay: Bibliography and Sourcebook, 2009, ISBN 978-1-928914-27-3

10. Закиева, А.А., Исакаев А.Р., Ешенгалиева А.Н., Дидоренко С.В. Вопросы развития сои в Казахстане и использование селекционно-биотехнологических методов / Молодой учёный №9 (89), 2015

11. R.L. SHOGREN, A.A. MOHAMED, and C.J. CARRIERE Sensory Analysis of Whole Wheat/Soy Flour Breads / JFS: Sensory and Nutritive Qualities of Food, Vol. 68, Nr. 6, 2003—JOURNAL OF FOOD SCIENCE, P. 2141-2145.

12. Батурина, Н.А. Влияние добавок муки бобовых культур на формирование качества хлеба из пшеничной муки: автореф. канд. техн. наук: 05.18.15/ Батурина Наталья Анатольевна. – Санкт-Петербург: 2006. – 20 с.

13. Дерканосова, Н.М. Товароведение и экспертиза хлебобулочных и макаронных изделий: учебное пособие / Н.М. Дерканосова, В.И. Котарев, Н.А. Каширина. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 2013. – 279 с

14. Азимова, С.Т., Кизатова М.Ж., Алибаева Б.Н., Набиева Ж.С., Дюсембаева Б.К. Влияние тыквенного пектина на качество и безопасные сроки хранения хлеба // Вестник Алматинского Технологического университета. – 2017. – №4. С.89–93.

15. Steigman, A. All Dietary Fiber is fundamentally functional [Text] / A.Steigman // Cereal foods world. – 2003. – Vol. 48.3. – P. 128-132.

16. Азимова, С.Т., Кизатова М.Ж., Иманкулова Л.Ж., Донченко Л.В. Исследование разновидности тыкв как источника для получения пектина// Вестник Семей. –2017. – №3.– С. 37–40.

17. Azimova, S. T., Kizatova M.J., Akhmetova S.O., Donchenko L.V., Admayeva A.M. Towards food security through application of novel scientific findings// Security and Sustainability. – 2017. – № 6(4). – P. – 719–729

18. Donchenko, L.V., Limareva, N.S., Sokol, N.V., Akopyan, K.V., Cabos, W. Pectin-containing phytodrinks of adaptogenic action as an essential factor of development of sustainable systems of agrarian-and-food production // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science this link is disabled, 2022, 1010(1), 012150

19. Donchenko, L.V., Glubokovskih, Y.R., Koss, A.A., Limareva, N.S., Sokol, N.V. Pectin-containing drinks with antioxidant action / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science this link is disabled, 2021, 848(1), 012047

20. Muhidinov, Z.K., Ikromi, K.I., Jonmurodov, A.S., Strahan, G.D., Liu, L. Structural characterization of pectin obtained by different purification methods / International Journal of Biological Macromolecules this link is disabled, 2021, 183, pp. 2227–2237

21. Bobokalonov, J., Muhidinov, Z., Nasriddinov, A., Yusufi, S., Liu, L. Evaluation of Extended-release of Piroxicam-loaded Pectin-zein Hydrogel Microspheres: In vitro, Ex vivo, and In vivo Studies / Current Drug Delivery this link is disabled, 2022, 19(10), pp. 1093-1101

22. Милорадова, Е.В. С.Е. Траубенберг, Е.А. Бадичко, П.А. Иванушкин Исследование биохимических характеристик продуктов ферментативного гидролиза соевой муки / Вестник МИТХТ, 2009, т. 4, № 2, С. 89-94.

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ РИЗОБАКТ НА РАСТЕНИЯ САЛАТА ПОСЕВНОГО В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

С. В. ЖЕМЯКИН, канд. с.-х. наук, генеральный директор
Д. А. ПОПОВА, агроном-консультант
ООО «Петербургские Биотехнологии»,
Санкт-Петербург, Россия

Микробиологические препараты и удобрения являются важным элементом биологизации технологий производства растениеводческой продукции. Механизм действия заключается в способности активизировать деятельность азотфиксирующей, фосфор и калий мобилизующей микрофлоры, в результате которой растение получает все необходимые элементы питания в каждый момент своего развития, а не порциями, как при внесении минеральных удобрений.

Развитие в ризосфере и на корнях растений полезных микроорганизмов способствует механическому вытеснению болезнетворной микрофлоры, а также ее подавлению за счет выделения антибиотиков.

Описание препарата: Жидкое микробиологическое удобрение Ризобакт (Гос. рег. № 298-19-1312-1), (концентрат, титр не менее 5×10^9 КОЕ/мл), на основе клубеньковых, ризосферных и филлосферных штаммов различных видов бактерий. Производитель: ООО «Петербургские Биотехнологии», Санкт-Петербург, Россия.

Объект исследования: Салат посевной (*Lactuca sativa L.*) широко возделывается во всех странах мира, как в открытом грунте, так и в защищенном грунте. В настоящее время селекционерами выведено множество сортов различных типов и окрасок для удовлетворения потребительского спроса. **Исследуемый сорт:** Хризолит.

Место проведения опыта: тепличное хозяйство на территории Ленинградской области Российской Федерации.

Цель исследований: определить влияние микробиологического препарата Ризобакт на салат посевной, выявить наиболее оптимальный период, кратность обработки и дозировку препарата Ризобакт.

Задачи:

- влияние сроков внесения микробиологического удобрения Ризобакт Ш-1 (штамм КО) и Ш-2 (штамм Ф) на салат листовой посевной при внесении в линейки;
 - влияние кратности внесения микробиологического удобрения Ризобакт Ш-1 (штамм КО) и Ш-2 (штамм Ф);
 - изучить наиболее соответствующий штамм для салата листового.
- Исследование включало в себя следующие варианты опыта:

1. Standard (НРК+м/э) – контроль
2. Standard + Ризобакт (штамм КО) (Ш-1)
3. Standard + Ризобакт (штамм Ф) (Ш-2)

Внесение микробиологического удобрения Ризобакт Ш-1 (шт. КО) и Ш-2 (шт. Ф) марки р.ж.ф. (далее Ш-1 и Ш-2) в период переноса салата из рассадного отделения в линейку (1 линейка – 142 горшка по 3 растения в горшке). Дата высева 03.02.2022 г., дата переноса в линейку 14.02.2022 г., дата пересадки 23.02.2022 г. (деление 1-й линейки 132 горшка на 2 линейка по 66 горшков), дата уборки 09.03.2022 г.

Проводилось два опыта с однократным внесением и двукратным внесением удобрения Ризобакт путем внесения препарата в линейку ручным способом из расчета дозировки 50 мл Ризобакта на 1200 мл воды. С использованием двух испытуемых штаммов Ш-1 и Ш-2.

Однократное внесение проводилось 14.02.2022 г. при переносе рассады в линейку. Общий объем вливаемого раствора 1200 мл (50 мл Ризобакта + 1200 мл воды). Воду вливали в три подхода: 1) 400 мл – воды для разгона препарата по линейке, 2) 400 мл+25 мл Ризобакта вливали по ходу движения раствора, 3) 400 мл+25 мл Ризобакта.

Расчет препарата: 50 мл Ризобакта на 1200 мл воды, препарат вливали вручную, в три этапа: 1) 400 мл – воды для разгона препарата по линейке, 2) 400 мл+25 мл Ризобакта вливали по ходу движения раствора, 3) 400 мл+25 мл Ризобакта. Это составило 0,37 мл раствора на 1 горшочек, в котором произрастало 3 растения, т.е. по 0,12 мл раствора на растение.

Выполняли контроль растений салата с корневой системой, извлечённых из линейки стола доращивания на 17 день после высева, затем эти растения помещали обратно.

Проводили уборку готовой продукции 09.03.2022 г., на 35 день после высева. Растения из линеек были отобраны в хаотичном порядке, каждая выборка соответствовала своему наименованию. Каждое исследуемое растение было изучено и измерено по следующим показателям: высота розетки (без горшка), диаметр розетки, масса нетто зелени, масса товарной нетто зелени, масса одного листа, ширина одного листа, масса зелени с горшком, масса горшка, длина корневой системы (где высота горшка составляет 5см, в котором есть ячейки по 3,5 см от дна горшка, через которые поступает питание и в соответствии выступает корневая система 1-го и 2-го порядка)

Стандарты: требования при уборке на реализацию:

Внешний вид листьев: молодые, зеленые, свежие, чистые, тщательно зачищены. Высота растения с горшком и корневой системой, горшок 50 мм: 1 категория 250–310 мм, 2 категория 220–250 мм, 3 категория 200–220 мм. Масса нетто зелени (без горшка):

1 категория более 90г, 2 категория более 80 г, 3 категория менее 80 г; допускается незначительный дефект или повреждения на 1–3 листьях.

Не допускаются: краевые ожоги, сорные растения, грязь, влажность, бледный цвет, повреждения, болезни, насекомые, загнивания.

Наблюдения показали (табл. 1), что в контрольном варианте высота розетки составляла 197 мм, когда в варианте при применении Ш-1 – 213 мм, а Ш-2– 215 мм, разница составила по отношению к контролю Ш-1 +6, Ш-2 +8, при сравнении штаммов наилучший показатель был у растений с применением Ш-2 +2 .

Общая масса зелени в контроле составила 97,31 г, в Ш-1 – 106,55 г, а Ш-2 – 116,65 г, разница составила по отношению к контролю Ш-1 +9,2 г и +18,7 г, при сравнении штаммов Ш-2 +10,1 г; где масса нетоварных листьев составляет от 5–7 % от общей массы листьев.

Таблица 1. Учитываемые показатели растений салата при внесении микробиологического удобрения Ризобакт (марка р.ж.ф.) в рамках стандартизации продукции

Варианты опыта	Высота розетки, мм			Масса нетто зелени, г		
	средняя	+/- кон- троль	+/- штам м	средняя	+/- кон- троль	+/- штамм
Контроль	197	–	–	97,31	–	–
шт. КО (Ш-1) (однократная)	213	+6	–	106,55	+9,2	–
шт. Ф (Ш-2) (однократная)	215	+8	+2	116,65	+18,7	+10,1

Замеры показали (табл. 2), что диаметр розетки в контрольном варианте 254 мм, у Ш-1 –265 мм, Ш-2 – 291 мм, по отношению к контролю разница составила Ш-1 +11 мм и Ш-2 +37 мм, при сравнении штаммов Ш-2 +26 мм.

Ширина листа в контрольном варианте 133 мм, у Ш-1 –140 мм, Ш-2 – 133 мм, по отношению к контролю разница составила Ш-1 +7 мм и Ш-20 мм, при сравнении штаммов ширина листа у Ш-1 была больше, чем у Ш-2 на 7 мм.

Длина корневой системы в контрольном варианте – 113 мм, у Ш-1 – 146 мм, а Ш-2 – 116 мм, по отношению к контролю разница со-

ставила Ш-1 +33 мм и Ш-2 +3 мм, при сравнении штаммов у Ш-1 корневая система была длиннее, чем у Ш-2 на 30 мм.

Таблица 2. Биометрические показатели растений салата листового при внесении микробиологического удобрения Ризобакт (марка р.ж.ф.)

Варианты опыта	Диаметр розетки, мм			Ширина листа, мм			Длина корневой системы, мм		
	средняя	+/- контроль	+/- штамм	средняя	+/- контроль	+/- штамм	средняя	+/- контроль	+/- штамм
Контроль	254	–	–	133	–	–	113	–	–
шт.КО (Ш-1) (однократная)	265	+11	–	140	+7	–	146	+33	–
шт.Ф (Ш-2) (однократная)	291	+37	+26	133	0	–7	116	+3	–30

Двукратное внесение: 1-е внесение проводилось 14.02.2022 г. при переносе рассады в линейку. Общий объем вливаемого раствора 1250 мл (50 мл Ризобакта + 1200 мл воды). Рабочий раствор вливали в три этапа: 1) 400 мл – воды для разгона препарата по линейке, 2) 400 мл+25 мл Ризобакта вливали по ходу движения раствора, 3) 400 мл+25 мл Ризобакта; Это составило 0,37 мл препарата на 1 горшочек, в котором произрастало 3 растения, т. е. по 0,12 мл препарата на растение.

2-е внесение проводилось 24.02.2022 г. после пересадки и деления на две линейки по 66 горшков. Общий объем вливаемого раствора 825 мл (25 мл Ризобакта + 800 мл воды). Воду вливали в два подхода: 1) 400 мл – воды для разгона препарата по линейке, 2) 400 мл+25 мл Ризобакта вливали по ходу движения раствора.

Расчет препарата: 25 мл Ризобакта на 800 мл воды, общий объем раствора составлял 825 мл., что составило 0,37 мл рабочего раствора на 1 горшочек, в котором произрастало 3 растения, т.е. по 0,12 мл рабочего раствора на растение.

Производилось контрольное фотографирование на 19 сутки. Отмечалась ярко выраженная цветовая гамма корневой системы, где в свою очередь растения с внесением препарата с белой пышной корневой системой с обильным опушением.

Уборку производили так же 09.03.2022 г., как и при однократном внесении, с аналогичными условиями выборки и проведения биометрических измерений, так и с учетом урожайности.

Наблюдения показали (табл. 3), что в контрольном варианте высота розетки составляла 197 мм, в варианте при применении Ризобакт Ш-1–221 мм, а Ризобакт Ш-2– 214 мм, разница составила по отношению к

контролю Ш-1 +24 мм, Ш-2 +17 мм, при сравнении штаммов наилучший показатель был у растений с применением Ш-2 +17мм.

Общая масса зелени в контроле составила 97,31 г, в Ризобакт Ш-1– 105,5 г, а Ризобакт Ш-2– 99,2 г, разница составила по отношению к контролю Ш-1 +8,2 г и Ш-2 +1,9 г, при сравнении штаммов наибольшая масса зелени была зафиксирована при применении Ш-1; где масса нетоварных листьев составляет от 5–7 % от общей массы листьев.

Таблица 3. Учитываемые показатели растений салата при внесении микробиологического удобрения Ризобакт (марка р.ж.ф.) в рамках стандартизации продукции

Варианты опыта	Высота розетки, мм			Масса нетто зелени, г		
	средняя	+/- контроль	+/- штамм	средняя	+/- контроль	+/- штамм
Контроль	197	–	–	97,31	–	–
шт.КО (Ш-1) (двукратная)	221	+24	–	105,5	+8,2	–
шт.Ф (Ш-2) (двукратная)	214	+17	–7	99,2	+1,9	–6,3

Измерения (табл. 4) показали, что диаметр розетки в контрольном варианте 254 мм, у Ш-1 –265 мм, Ш-2 – 258 мм, по отношению к контролю разница составила Ш-1 +11 мм и Ш-2 +2 мм, при сравнении штаммов наибольший показатель был у Ш-1.

Таблица 4. Биометрические показатели растений салата листового при внесении микробиологического удобрения Ризобакт (марка р.ж.ф.)

Варианты опыта	Диаметр розетки, мм			Ширина листа, мм			Длина корневой системы, мм		
	средняя	+/- контроль	+/- штамм	средняя	+/- контроль	+/- штамм	средняя	+/- контроль	+/- штамм
Контроль	254	–	–	133	–	–	113	–	–
шт.КО (Ш-1) (двукратная)	265	+11	–	147	+14	–	147	+34	–
шт.Ф (Ш-2) (двукратная)	258	+2	–7	122	–11	–25	102	–11	–45

Ширина листа в контрольном варианте 133 мм, у Ш-1 –147 мм, Ш-2 – 122 мм, по отношению к контролю разница составила Ш-1 +14 мм и Ш-2 -11 мм, при сравнении штаммов ширина листа у Ш-1 была больше, чем у Ш-2 на 25 мм.

Длина корневой системы в контрольном варианте – 113 мм, у Ризобакт Ш-1– 147 мм, а Ризобакт Ш-2– 102 мм, по отношению к контролю разница составила Ш-1 +34 мм и Ш-2 -11 мм, при сравнении штаммов у Ш-1 корневая система была длиннее, чем у Ш-2 на 45 мм.

В сравнении с показателями распределения стандартной продукции по категориям можно сказать, что все варианты были равны или несколько выше 1 категории. Наиболее высокие показатели были при применении микробиологического удобрения Ризобакт Ш-1 (двукратной обработки) и Ризобакт Ш-2 (однократной обработки).

При двукратном внесении Ризобакт Ш-2 наблюдалась тенденция к образованию стебля.

При анализе состояния растений при однократном и двукратном внесении было выявлено: при двукратном внесении у растений снижается масса листьев, но превышает массу листьев в контроле, укорачивается корневая система, увеличивается расстояние междуузлий, сокращается вегетационный период, начинает формироваться генеративный орган.

Из этого следует, что при увеличении кратности внесения, т. е. введении микробиологического удобрения Ризобакт в систему полива (каждые 4 часа в течении 8 дней) необходимо снизить концентрацию вводимого микробиологического удобрения Ризобакт с 3 % до 0,05 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овощеводство защищенного грунта. Осипова Г.С. Санкт-Петербург, 2010.
2. Состояние и перспективы овощеводства защищенного грунта России. Осипова Г.С., Кондратьев В.М., Попова Д.А., Косарев И. Известия Международной академии аграрного образования. 2022. № 60. С. 57-59.
3. Использование современных микробиологических препаратов в органическом земледелии. Жемакин С.В., Колесников Л.Е., Донес П.М. в сборнике: научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. Министерство сельского хозяйства российской федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. 2016. С. 78-81.
4. Биотехнология поля – шаг в органическое земледелие. Жемакин С.В., Фёдорова Г.П. Агропром Удмуртии. 2022. № 7 (211). С. 45.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ НУТА В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА НА ЗАПАДЕ КАЗАХСТАНА

Г. Х. ШЕКТЫБАЕВА, В. Б. ЛИМАНСКАЯ,
А. Т. ОРЫНБАЕВ, А. С. КАСЕНОВА
ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»,
г. Уральск, Республика Казахстан

Ведение. В связи с диверсификацией сельского производства земледельцы Республики обращают большое внимание на возможности возделывания зернобобовых культур, наиболее распространённым из которых являются нут.

В настоящее время в Республике идет интенсивное развитие животноводства, поэтому ежегодно увеличивается потребность сельского хозяйства в кормах. В решении стоящей проблемы немалая роль принадлежит зернобобовым культурам, особенно нуту, в котором содержится от 25 до 30 % белка, с высоким содержанием незаменимых аминокислот, прежде всего лизина.

Проблема растительного белка не может быть решена без использования наиболее продуктивных и с большим содержанием белка сортов нута. Создание сортов нута, устойчивых к неблагоприятным условиям среды, является весьма актуальной задачей. Проблема растительного белка не может быть решена без увеличения производства зернобобовых культур. В сухо-степной зоне темно-каштановых почв Западного Казахстана основной зернобобовой культурой является нут. Нут отличается высокой засухоустойчивостью и продуктивностью в сравнении с другими зернобобовыми. Имеет прямостоячий неполегающий стебель и высокое прикрепление нижних бобов, убирается обычными зерновыми комбайнами, слабо повреждается вредителями [1–6].

Нут имеет очень высокие кормовые достоинства. Кроме того, ценность его заключается в улучшении плодородия почвы за счет обогащения ее азотом. Нут является отличным предшественником для яровой твердой пшеницы. По многочисленным данным различных исследований, урожай твердой пшеницы, посеянной после нута на 25 % выше, чем после озимой пшеницы [6–14].

В повышении урожайности большая роль принадлежит новым сортам. По Западно-Казахстанской области районированы два сорта нута: Юбилейный, селекции Краснокутской селекционной опытной станции (год районирования 1967) и Волгоградский 10, селекции Волгоград-

ской Государственной сельскохозяйственной академии (год районирования 1990).

Нут всегда являлся страховой культурой для Западного Казахстана. Поэтому поиск новых более урожайных и ценных по комплексу хозяйственноценных признаков адаптированных сортов этой культуры в настоящее время является актуальным и требует расширенных научных исследований [15–20].

В связи с этим по бюджетной программе «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов зернобобовых культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных агрозонах Казахстана» на ТОО «Уральская СХОС» было начато экологическое испытание сортов нута для выделения из их числа наиболее адаптированных для Западно-Казахстанской области.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на Уральской сельскохозяйственной опытной станции. Для проведения научных исследований приводятся результаты экологического сортоиспытания нута селекции КазНИИ земледелия и растениеводства, ФГБНУ Краснокутской селекционно-опытной станции НИИСХ Юго-Востока, Волгоградской ГСХА, Красноводопадской СХОС, НПЦЗХ им. А.И.Бараева. В этом питомнике этим сортам дана оценка по основным хозяйственноценным признакам.

Приводятся урожайность, некоторые элементы качества зерна, показатели биометрических учетов, дан анализ структуры урожая, за 3 года (2020–2022 гг.).

В настоящее время на Уральской сельскохозяйственной опытной станции продолжается работа по оценке и выявлению лучших сортов нута в питомниках экологического сортоиспытания, приспособленных к засушливым условиям Западного Казахстана. В ТОО «Уральской сельскохозяйственной опытной станции» с 2020–2022 гг. изучено 50 номеров нута.

Одно из направлений сотрудничества с научно-исследовательскими учреждениями Казахстана и России – обмен сортами и линиями, их изучение.

Основные производственные посевы нута в области занимают районированные с 1967 года сорт нута Юбилейный и сорт нута Волгоградский 10, районированный с 1990 года. Эти сорта в настоящее время перестают отвечать всем требованиям современного производства. На смену ему должны поступить новые сорта, более продуктивные, засухоустойчивые, отличающиеся комплексом хозяйственноценных признаков.

Результаты и их обсуждение. Опыты заложены на неорошаемом участке отдела селекции и первичного семеноводства ТОО «Уральская сельскохозяйственной опытной станции» в селекционно-

семеноводческом севообороте на темно-каштановых почвах, тяжело-суглинистых по механическому составу, с содержанием гумуса 2,7 %.

Главным лимитирующим фактором повышения урожайности возделываемых в регионе культур является влага.

Погодные условия в 2020–2022 годы исследований наиболее полно отразили особенности континентального климата Западно-Казахстанской области. Осадки 2020 года в апреле месяце выпало норме 22 мм, –4,3 мм меньше нормы, в мае 15,2 мм при норме 28 мм – 17,7 мм при 12,8 мм меньше нормы (температура июля 26,1 °С при норме 22,9 °С). В 2021 году температурный режим за первые месяцы вегетационного периода (май, июнь) превышает норму в мае на 34 %, в июне на 17 %. Среднесуточная температура мая составила 21 °С при норме 16 °С, в июне 24,5 °С против 20,9 °С по многолетним данным.

Стрессовую ситуацию улучшил многодневный дождь, прошедший в конце мая и совпавший с фазой начала всходов. С 30 мая по 4 июня за 6 дней выпало 89 мм осадков.

Однако последовавшая далее сплошная воздушная засуха привела к потере влаги в почве. В июне 25 дней подряд стояла сплошная засуха с дневными температурами от 33,5 до 41,8 °С, на почве 50–55 °С. С 15 по 30 июня среднесуточная температура воздуха составляла 28,8–31,9 °С при многолетней норме 20,9 °С. Осадков за этот период не выпало совсем. Таким образом, набор (формирование) вегетативной массы растений проходил в экстремальных условиях атмосферной и почвенной засухи.

В июле месяце ситуация не изменилась. Среднесуточная температура составила 25,1 °С при норме 22,9 °С. Осадков выпало всего 17 мм при норме 40 мм. Конец июля, начало августа также были мало утешительны: осадков нет, среднесуточная температура составляет 28,2–29,5 °С при многолетних данных 22,9–21,2 °С. Дневные температуры достигали 38–42 °С. Отклонение среднесуточной температуры в июле составило +2,2 °С, в августе +4,9 °С. Недостаток осадков в июле составил – 23 мм, в августе, когда не выпало ни одного миллиметра, соответственно – 27 мм. Налив зерна на посевах нута проходил также в экстремальных условиях, что привело к формированию шуплого и легковесного зерна. Похолодание началось только в сентябре. Осадков за месяц выпало 33 мм при месячной норме 29 мм.

Достаточное количество почвенной влаги, которые к моменту посева составило 110 мм, а так же активный рост положительных температур в конце мая, способствовало получению дружных и ранних всходов.

На урожай нута отрицательно сказался повышенный температурный режим летних месяцев (температура июля 25,1 °С при норме 22,9 °С). В августе температура воздуха резко поднялась до 26,0 °С

(норма 21,1 °С) с дефицитом дождей в июле 17 мм при норме 40 мм и в августе 0 мм при норме 27 мм табл. 2.

Температурный режим за первые месяцы вегетационного периода 2022 года сложился также нестабильно, то есть в апреле наблюдалось превышение тепла на 3,5 °С, а в мае недостаток в 3,6 °С. При этом в апреле выпало осадков в пределах нормы (22 мм), а в мае 38,2 мм против 28 мм по норме. В целом весна выдалась затяжная, прохладная, с холодными дождями.

По метеорологическим условиям сплошная воздушная засуха июнь-июль месяцы привели к потере влаги в почве. Осадков за июнь выпало 8,0 мм при норме 33,0 мм. Таким образом, набор (формирование) вегетативной массы растений проходил в экстремальных условиях атмосферной и почвенной засухи.

В июле месяце ситуация мало изменилась. Среднесуточная температура составила 23,2 °С при норме 22,9 °С. Осадков выпало всего 15 мм при норме 40 мм. Начиная с 3 декады июля и весь август отмечено отсутствие осадков. Среднесуточная температура августа составила 24,2 °С при норме 21,1 °С. Отклонение среднесуточной температуры июле составило +0,3 градуса, в августе +3,1 градуса. Недостаток осадков в июле составил – 25 мм, в августе – 25,9 мм. Осадков в сентябре выпало 30,9 мм при месячной норме 29 мм (табл. 1).

Таблица 1. Метеорологические показатели вегетационного периода нута за 2020–2022 годы (по данным метеопоста г. Уральск)

Годы	Месяцы	Показатели					
		осадки, мм			температура воздуха 0°С		
		сред. месяч.	сред. многол.	отклонение	сред. месяч.	сред. многол.	отклонение
2020	апрель	17,7	22	-4,3	7,9	8,1	-0,2
	май	15,2	28	-12,8	17,0	16,0	+1,0
	июнь	56,6	33	+23,6	20,7	20,9	-0,2
	июль	5,4	40	-34,6	26,1	22,9	+3,2
	август	16,9	27	-10,1	20,5	21,1	-0,6
	сентябрь	38,8	29,0	+9,8	8,8	14,5	-5,7
2021	апрель	29	22	+7	9,8	8,1	+1,7
	май	20	28	-8	21,5	16,0	+5,5
	июнь	69	33	+36	24,5	20,9	+3,6
	июль	17	40	-23	25,1	22,9	+2,2
	август	0	27	-27	26,0	21,1	+4,9
	сентябрь	33	29	+4	13,4	14,5	-1,1
2022	апрель	22	22	0	11,6	8,1	+3,5
	май	38,2	28	+10,2	12,4	16	-3,6
	июнь	8,0	33	-25,0	20,9	20,9	0
	июль	15,0	40,0	-25,0	23,2	22,9	+0,3
	август	1,1	27,0	-25,9	24,2	21,1	+3,1
	сентябрь	30,9	29,0	+1,9	15,5	14,5	+1,0

За три года урожайность зерна стандарта Юбилейный в опыте при уборочной влажности 14 % составила 13,2 ц/га. Достоверное превышение по этому показателю было получено у 19 сортов, в том числе сорта и сортообразцы с превышением на 1,5–4,5 ц/га: Приво 1, F 97-121, F 97-60, F 02-10 (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зерна (ц/га) и основные элементы структуры урожая нута в экологическом питомнике за 2020–2022 годы

Сорт	Урожайность зерна, ц/га	В % к стандарту	Масса 1000 зерен, г	Число бобиков на 1 растение, шт.	Выход зерна со снопа, %
Юбилейный, ст.	13,2	100	244,7	68,5	48,0
Приво 1	17,7	134,1	262,1	78,1	48,9
F 97-121	17,4	131,8	285,5	69,4	57,3
F 97-60	17,2	130,3	277,0	78,4	51,8
F 02-10	17,0	128,7	278,3	77,3	62,7
F97-50	16,9	128,0	257,5	61,4	50,6
ЗК-7	16,8	127,2	254,6	71,6	67,9
F 98-30	16,2	122,7	259,9	61,2	77,0
13-Б	16,0	121,2	260,4	56,2	43,7
ТН 45/01	16,0	121,2	255,2	59,8	52,3
ЗК-8	15,9	120,4	223,4	61,6	46,9
Ер - Султан	15,8	119,6	252,4	69,4	57,3
Карабалыкский 1	15,6	118,1	264,2	78,4	51,8
F 92-52	15,6	118,1	258,0	77,3	62,7
F 99-55	15,5	117,4	254,6	61,4	50,6
F 02-79	15,4	116,6	262,7	71,6	67,9
Бонус	15,2	115,1	275,0	61,2	77,0
Деркул	15,0	113,6	266,4	56,2	43,7
F 03-153	14,9	112,8	280,0	59,8	52,3
Волгоградский 10	14,7	111,3	267,3	61,6	46,9
НСР _{0,5}	0,7	–	–	–	–

Абсолютная масса зерна стандарта составила в среднем 244,7 г. Все выделившиеся по урожайности сорта имели достаточно высокий показатель массы 1000 зерен: 285,5 г у сортообразца F 97-121, 280,0 г- F 03-153, 278,3 г- F 02-10.

По данным исследований ФГБНУ «Краснокутская сельскохозяйственная опытная станция» [2], по выходу переваримого протеина нут намного превосходит ячмень – основную зернофуражную культуру в нашей зоне. В 100 кг зерна нута содержится 19,5 кг переваримого протеина, в 100 кг ячменя – 8,5 кг. Белок нута отличается высоким содержанием незаменимых аминокислот, прежде всего лизина. В 1 кг зерна нута его содержание 31,8 г.

По выходу кормовых единиц 4 сорта нута были наиболее продуктивными. У стандарта и остальных сортов выход кормовых единиц составил по 1,27 (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика основных химических показателей в зерне нута за 2020–2022 годы

Сорт	Кормовые единицы	Переваримый протеин, г/кг
Юбилейный, ст.	1,27	23,0
Приво 1	1,32	24,2
Ер-Султан	1,30	23,0
ЗК-7	1,32	24,2
Деркул	1,30	22,8

Содержание переваримого протеина в зерне стандарта Юбилейный составило 23 г/кг. Более высокие эти показатели у сортов Приво 1 и ЗК-7.

Выводы. По результатам проведенного экологического сортоиспытания зернобобовых культур отечественной и зарубежной селекции 2020–2023 годов будут передана 2023 году в Государственное сортоиспытание сорта нута.

За 2020–2022 годы отобраны четыре сорта нута: Приво 1, F 97-121, F 97-60, F 02-10, эти сорта практически не полегают, по дружности созревания и устойчивости к осыпанию имеют отличные показатели. Характеризуется высокой пригодностью к механизированной уборке, высота прикрепления нижних бобов 20,2 см. Данные сорта по ряду показателей продуктивность, скороспелость, содержание белка показали наиболее высокий результат. На основе экологического сортоиспытания нута в засушливых условиях Западного Казахстана выделены ряд образцов по хозяйственно-ценным признакам. Которые будут служить ценным исходным материалом для практической селекции. В настоящее время на Уральской сельскохозяйственной опытной станции продолжается работа по оценке и выявлению лучших образцов нута в питомниках экологического сортоиспытания, приспособленных к засушливым условиям Западного Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саган В.В., Исаков Р.К. Экологическое сортоиспытание зарубежных и отечественных сортов чечевицы и нута в условиях 1 зоны Костанайской области //Сборник научных трудов, посвященный 85-летию со дня рождения Карабалыкской СХОС.77-79.
2. Чечерина А.Н. Оценка образцов чечевицы подвидов на высокорослость и продуктивность в условиях Северного Казахстана, Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана № 2.-2013.-С. 20-23.
3. Шектыбаева Г.Х., Лиманская В.Б., Касенова А.С. Перспективный сорт нута «Деркул» //Сборник научных трудов, посвященный 30-летию независимости республики Казахстан: Итоги.Достижения. Взгляд в будущее. Научно - практический журнал ЗКА-

ТУ имени Жангир хана «Наука и образование» 09.12, 2021 г., -С. 61-67.

4. Бердагулов М.А., Искаков К. И., Чудинов В.А., Шило Е.В. Научное обеспечение производства конкурентноспособной продукции сельского хозяйства, 2009г.

5. Бушулян О., Сичкарь В. Нут как новый козырь севооборота / Земледелие.- №7. – 2011. – С.

6. Германцева Н.И., Калинина Г.В., Селезнева Т.В. Роль мировой коллекции в селекции нута // Сборник научных трудов, посвященный 135-летию Г.К. Мейстера и 100-летию со дня основания Аркадакской опытной станции. ГНУ НИИСХ Юго-Востока. Саратов. -2009.- С. 137-141.

7. Рожанская О.А., Куркова С.В. Проблемы формирования урожая нута (*Cicer arietinum*) в Западной Сибири // Сборник научных трудов, посвященный 80-летию Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства. Алмалыбак.- 2014.-С.351-354.

8. Демченко М.В. Урожайность и кормовая ценность продукции смешанных посевов нута с ячменем //Теоретический и научно-практический журнал Известия №1(29).- 2011.- С. 42-44.

9. Елунин Н.С. Возделывания нута при различных технологиях в Западно-Казахстанской области //Сборник научных трудов, посвященный 85-летию со дня рождения Карабалыкской СХОС.-С. 220-223.

10. Чекалин С.Г., Лиманская В.Б. Агроресурсный потенциал нута в Западном Казахстане: в сб.: Ноу-тилл и плодосмен – основа аграрной политики поддержки ресурсосберегающего земледелия для интенсификации устойчивого производства.-Астана-Шортанды.-2009. –С.312-315.

11. Гуз Г.В., Айтубе Ж.И. Нут Приуралья: в сб.: Перспективные направления стабилизации и развития агропромышленного комплекса Казахстана в современных условиях. -Уральск.-2004.- С.163-167.

12. Намазбекова С., Чакаева А.Ш. Болезни нута в Чуйском долине Кыргызстана. Вестник КНАУИМ. К.Скрябина. Бишкек, 2017. (РИНЦ)С.

13. Кашеваров Н., Бодягин Я Перспективная зернобобовая культура нут в Хакасии // ГНУ НИИ Аграрных проблем Хакасии СО РАСХН. Главный зоотехник. - №12. - 2010. - С.20-25.

14. Медведев Г.А., Утученков С.И. Урожайность зернобобовых культур при различной основной обработке почвы на южных черноземах Волгоградской области // Волгоградская ГСХА. Вестник АПК, - №1. – 2010. - С.15-18.

15. Балашов В.В., Балашов А.В., Куликова Н.А., Хабаров А.М. Особенности технологии возделывания нута сортов волгоградской селекции. // Материалы международной научно-практической конференции «Научное обеспечение развития агропромышленного комплекса стран таможенного союза». ФГОУ Волгоградская ГСХА. Астана, - 2010. Т III. - С. 147-152.

16. Купцов Н.С., Борис И.И. Зернобобовые культуры и их значение в сельскохозяйственном производстве Белоруссии // РУП «НПЦ НАН Белоруссии по земледелию» ж. Белорусское сельское хозяйство, - №1, - 2008. - С.8-11.

17. Германцева Н.И., Калинина Г.В., Селезнева Т.В. Роль мировой коллекции в селекции нута. // Сборник научных трудов, посв. 135-летию Г.К. Мейстера и 100-летию со дня основания Аркадакской опытной станции. ГНУ НИИСХ Юго-Востока. Краснокутская СОС. Саратов, - 2009. - С. 137-141.

18. Рзаева В.В., Лахтина Т.С. Возделывания нута в северной лесостепи Тюменской области //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018.№5 (73). С. 87-90.

19. Гумматов Н.Г. Перемена агрофизических качеств почв за вегетационный период зернобобовых культур в богарных условиях Азербайджана //Трудности природопользования и природная обстановка в Европейской Российской Федерации и в сопре-

дельных зонах: материалы V11 Международной научной конференции (памяти проф. А.Н.Петина). 2017. С.125-129

20. Киселев Т.С., Рзаева В.В. Запасы доступной влаги при возделывании нута в северной лесостепи Тюменской области// Аграрный вестник Урала .2019. №9 (188).С.2-7

УДК 633.264:631.33

СТИМУЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОБЕГОВ У ОВСЯНИЦЫ КРАСНОЙ ПОСРЕДСТВОМ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ПОСЕВА

А. В. МИНАЕВА, магистрант

В. И. ПЕТРЕНКО, канд. с.-х. наук, доцент

С. И. СТАНКЕВИЧ, канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Овсяница красная является ценной и перспективной кормовой культурой в нашей стране, возделываемой на семенные цели. Она считается одним из лучших компонентов для создания пастбищ, газонов, а также используется в фитомелиоративных целях. Также считается одним из лучших злаков по переваримости и питательности. Богата протеином, имеет хороший состав минеральных веществ. Хорошо переносит выпас, рано отрастает после зимнего периода, быстро развивается, хорошо формирует отаву, обладает высокими декоративными свойствами. Все это обуславливает широкое ее использование в культуре при организации долгодетных культурных пастбищ и газонов.

Потребность Республики Беларусь в семенах овсяницы красной составляет около 480 тонн, а производится не более 240 тонн, что составляет менее 50 % от общей потребности. В связи с этим повышение урожайности семян овсяницы на сегодняшний день является актуальным направлением.

Для изучения образования и формирования генеративных побегов у овсяницы красной под влиянием различных способов посева был заложен производственный полевой опыт в 2021 г. в РАПТ Дрибинского района. Схема опыта включала варианты с различными способами посева овсяницы. Посев овсяницы красной проводился беспорочно в первой декаде июня с нормой высева семян 8 кг/га в пересчете на 100%-ную всхожесть. Для посева использовалась сеялка с пневматическим высевом СПУ-6 с расстоянием между сошниками 12,5 см. При посеве черезрядным способом распределяющим механизмом семян перекрывали семяпроводы для создания междурядкового расстояния 25 см. Перекрестный посев высевался с половинной нормой семян овсяницы по диагонали с двумя проходами сеялки.

Схема опыта:

Фактор – способы посева: 1. Рядовой – 12,5 см (контроль);

2. Черезрядный – 25 см; 3. Перекрестный с междурядьем – 25 см;

Учеты и наблюдения проводились на постоянно выделенных площадках площадью 0,25 м² в 4-кратной повторности.

Для выращивания планируемых высоких и устойчивых урожаев с хорошим качеством продукции очень важно получить и сохранить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Густота всходов определяется не только нормой высева, но и полевой всхожестью семян. Полевая всхожесть – это количество появившихся всходов, выраженное в процентах к количеству высеянных всхожих семян. Выживаемость – это число сохранившихся к уборке растений в процентах к числу взошедших. В совокупности полевая всхожесть и выживаемость характеризуют общую выживаемость растений, т. е. число сохранившихся к уборке растений в процентах к числу высеянных всхожих семян. Данный показатель интегральный и характеризует способность семян создавать в конкретных условиях полноценные растения, участвующие в формировании урожая.

На полевую всхожесть влияют многочисленные факторы: это почвенно-климатические условия зоны, свойства почвы, метеорологические условия отдельных лет, а также способы посева трав.

Полевая всхожесть и выживаемость семян овсяницы красной представлена в табл. 1.

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость растений овсяницы красной

Варианты	Масса 1000 семян, г	Весовая норма высева, кг/га	Количество растений на 1 м ²		Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уходом в зиму, шт.	Выживаемость, %
			Высеяно всхожих семян, шт.	Получено всходов, шт.			
Рядовой посев с шириной междурядий 12,5 см (контроль)	1,1	8	727	494	68	471	65
Черезрядный посев с шириной междурядий 25 см	1,1	8	727	538	74	492	68
Перекрестный посев с шириной междурядий 25 см	1,1	8	727	567	78	553	76

Как видно из табл. 1 более низкая полевая всхожесть и выживаемость растений наблюдалась при рядовом способе посева и составила 68 и 65 % соответственно. Наиболее высокая полевая всхожесть семян и выживаемость растений наблюдалась при перекрестном способе посева овсяницы и составила 78 и 76 % соответственно.

Структура урожайности семян в 2022 г. представлена в табл. 2.

Таблица 2. Структура травостоя овсяницы красной

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Общее количество побегов, шт м ²	Количество генеративных побегов, шт/м ²	Доля генеративных побегов в %-ом отношении	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
Рядовой – 12,5 см (контроль)	8	1429	894	62,6	51,8	0,058
Черезрядный – 25 см	8	1634	1167	71,4	62,4	0,053
Перекрестный с междурядьем – 25 см	8	1912	1482	77,5	68,2	0,046

Анализ табл. 2 показал, что способ посева овсяницы красной существенно влияет на образование вегетативных и генеративных побегов. Важное значение в формировании побегов имеет площадь питания растений. При рядовом посеве сформировалось 1429 шт/га побегов, что значительно меньше по отношению к другим вариантам опыта. Оптимальная площадь питания для растений создается при перекрестном способе посева, где сформировалось 1912 шт/га побегов, что на 483 побега больше по отношению к контрольному варианту и на 278 побегов больше, чем в варианте с черезрядным способом посева.

В повышении семенной продуктивности овсяницы красной большое значение имеет количество генеративных побегов на м², которые формируют урожайности семян. Так, при черезрядном посеве сформировалось 1167 генеративных побегов на м², что на 273 побега больше, чем на контроле, а максимальное количество генеративных побегов образовалось при перекрестном посеве и составила 1482 шт/м². Доля генеративных побегов 77,5 % также наблюдалось при перекрестном способе посева, что больше по отношению к другим вариантам опыта на 6,1–14,9 %. Масса семян с 1 м² получена в пределах 51,8–68,2 г по вариантам, максимальное их количество 68,2 г получено при перекрестном способе посева, что на 5,8 и 16,4 г больше по отношению к черезрядному способу посева и контрольному варианту соответствен-

но. Однако, следует отметить, что при повышении массы семян с 1 побега масса 1000 семян уменьшалась и в среднем, по вариантам, составила 0,046–0,058 грамм.

Урожайность семян овсяницы является одним из основных показателей исследований. Биологическая урожайность семян овсяницы красной определялась путем взятия снопа в 4-кратной повторности с 1 м² по вариантам опыта, а хозяйственная урожайность путем уборки семян по всей площади.

Таблица 3. Урожайность семян (2022 г)

Способы посева	Урожайность семян	
	Биологическая, ц/га	Хозяйственная, ц/га
Рядовой – 12,5 см (контроль)	6,11	5,18
Черезрядный – 25 см	7,55	6,24
Перекрестный с междурядь- ем – 25 см	8,59	6,82
НСР ₀₅	0,86	0,54

Анализ табл. 3 показал, что биологическая урожайность всегда выше хозяйственной и составила 6,11–8,59 ц/га. При черезрядном посеве биологическая урожайность семян составила 7,55 ц/га, что выше на 1,44 ц/га по отношению к контрольному варианту, а максимальная урожайность семян получена в варианте с перекрестным посевом 8,59 ц/га, что на 2,48 ц/га выше по отношению к контролю.

Хозяйственная урожайность семян овсяницы была ниже по отношению к биологической урожайности по всем вариантам опыта и составила 5,18–6,82 ц/га семян. Однако, закономерность изменения урожайности по вариантам сохранилась. Так, максимальная урожайность семян овсяницы получена в варианте с перекрестным способом посева и составила 6,82 ц/га, что на 1,64 ц/га выше по отношению к контролю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Янушко, С. В. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав. С.В. Янушко, Н.М. Бугаенко, В.И. Петренко // Пособие. – Минск: 2009. – 304 с.
2. Агротехника семеноводства многолетних трав: рекомендации для специалистов и рук.с.-х. предприятий / Н. М. Бугаенко [и др.]; под общ. ред. А. А. Бойко. – Могилев: Амелия-Принт, 2008. – 108 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ САФЛОРА В КОНТРАСТНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

В. Б. ЛИМАНСКАЯ, Г. Х. ШЕКТЬБАЕВА, А. Т. ОРЫНБАЕВ, А. С. КАСЕНОВА
ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»,
г. Уральск, Республика Казахстан

Данная научно-исследовательская работа выполняется в рамках научно-технической программы: «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов масличных и крупяных культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана».

В статье приведены результаты экологического сортоиспытания сафлора в засушливых условиях Западного Казахстана.

Сафлор- засухоустойчивая масличная культура, которая в условиях Западно Казахстанской области может давать стабильный урожай маслосемян с содержанием масла 27–38 %. Основной целью научной работы является системное изучение селекционного материала сафлора, с выделением источников ценных признаков, свойств на основе экологической селекции и создание новых конкурентно и патентоспособных сортов, адаптированных к агроэкологическим условиям нашей области. Приводятся урожайность и основные элементы структуры урожая маслосемян выделившихся образцов сафлора. Биологическая урожайность семян сафлора в питомнике экологического сортоиспытания была в пределах от 6,4 до 12,0 ц/га.

В статье обобщены результаты экологического сортоиспытания сафлора селекции КазНИИ земледелия и растениеводства, НИИСХ Юго-Востока, Волгоградской ГСХА, Красноводопадской СХОС, ТОО Актюбинская СХОС. В этом питомнике этим сортам дана оценка по основным хозяйственно-ценным признакам.

Приводятся урожайность и основные элементы структуры урожая маслосемян выделившихся образцов сафлора за 2020–2022 годы. В настоящее время на Уральской сельскохозяйственной опытной станции продолжается работа по оценке и выявлению лучших сортов сафлора в питомниках экологического сортоиспытания, приспособленных к засушливым условиям Западного Казахстана.

Диверсификация растениеводства путем введения и расширения в ассортименте конкурентоспособных засухоустойчивых масличных

культур решает проблемы повышения рентабельности производства и возрастающего спроса на рынке растительного масла. Сафлор засухоустойчивая культура, что обусловлено ксероморфной структурой и формой корневой системы, а благодаря высокой концентрации клеточного сока экономно расходует почвенную влагу. Культура получила распространение южнее зоны возделывания подсолнечника, приспособлена к условиям резко континентального климата [1].

Сафлор (*CarhamustinctoriusL.*) – уникальное растение, его выращивали в Центральной Азии за две тысячи лет до нашей эры.

Он отличается засухоустойчивостью. Для роста ему необходимо влаги значительно меньше, чем другим масличным культурам. Тем не менее, он хорошо отзывается на орошение и требователен к теплу, особенно в фазе цветения и созревания. Сафлор опыляется перекрестно с помощью насекомых. В первую очередь зацветают центральные корзинки, а затем боковые. Цветение корзинок продолжается около месяца, вегетационный период колеблется от 90–150 дней и зависит от сорта и условий возделывания. Его всходы выдерживают заморозки до – 3–4 °С. Для сафлора более благоприятен засушливые годы, чем годы с затяжной дождливой погодой, при которой образование семян идет очень слабо. К почвам он не предъявляет высоких требований и произрастает даже на слабо засоленных почвах. Именно эти особенности позволяют возделывать его в сложных почвенно-климатических условиях, но вопреки всем достоинствам культуры, сафлор еще не нашел широкого распространения как в богарных условиях, так и на орошаемых землях.

В настоящее время посевы сафлора по всему миру занимают более 1 млн. га. В странах СНГ селекционная работа по созданию новых сортов ведется в основном в России. В ГНУ Нижневолжском НИИСХ РАСХН (г. Волгоград) и ГНУ Прикаспийском НИИ аридного земледелия РАСХН (г. Астрахань) [2]. С использованием метода многократного индивидуального отбора для условий аридного земледелия за последние 10 лет созданы три сорта сафлора – Астраханский 744, Заволжский 1 и Александрит.

В последние годы в Республике взят курс на насыщение рынка растительным пищевым маслом собственного производства за счет расширения посевных площадей и повышения продуктивности маслических культур.

Рынок растительного масла в Казахстане является одним из динамично развивающихся секторов. В силу ежегодно растущего объема потребления растительного масла данный рынок является достаточно привлекательным для сельхоз товаропроизводителей. Благодаря целе-

направленной работе правительства, производство масличных культур растет и, согласно плану Министерства сельского хозяйства будет увеличиваться до уровня ведущих стран производителей – экспортеров.

Селекция масличных культур, в особенности сафлора, льна и др. – новое направление исследований в Казахстане. Генетический потенциал подсолнечника и сои также используется не в полной мере, хотя создано много сортов и гибридов, поэтому продолжение селекции этих культур, как непрерывного процесса является объективной необходимостью [3, 8, 10].

По производству сафлора Казахстан уже с 2000 года входит в пятерку мировых лидеров, а в 2010 году с урожаем 122,24 тысячи тонн стал вторым после Индии. Кроме этих стран, сафлор активно выращивают также в Китае, Узбекистане, Украине, Австралии, США, Мексике, Аргентине, Эфиопии, Танзании.

Сафлор хорошо может заменить подсолнечник как масличную культуру в засушливых степных районах. И если раньше сафлор выращивали в основном в южных регионах Казахстана, то сейчас это растение, благодаря своей неприхотливости и засухоустойчивости, завоевывает всё больше площадей в северных и западных областях.

Сафлор по своей значимости занимает место в мире после подсолнечника, льна, рыжика, горчицы. Сафлоровое масло широко используется непосредственно в медицине, в кулинарии и для приготовления маргарина. По вкусовым качествам оно напоминает подсолнечное масло. Сафлоровое масло применяют также и для технических целей при производстве белых красок и эмалей, обладающих белизной и красящего вещества (картамин), содержащего в цветах. Жмых его горьковатый, но в небольших количествах пригоден для скормливания скоту, 100 кг жмыха по питательности соответствует 44 кормовым единицам. Семена сафлора – хороший корм для птицы.

Актуальным является возделывание относительно новой и нетрадиционной масличной культуры сафлора, обладающей повышенной характеристикой засухоустойчивости. Семена его содержат 28–38 % светло-желтого полувывсыхающего масла, не уступающего по вкусовым качествам подсолнечному, а по содержанию незаменимых аминокислот и витаминов приближенное к оливковому [4, 6, 7, 9].

Агроэкологическая оценка и сортоиспытание сафлора отечественной и зарубежной селекции будет способствовать выявлению сортов наиболее урожайных и ценных по качеству.

За последние 5 лет в структуре посевных площадей в Западно-Казахстанской области сафлор увеличил свои позиции с 15,2 до 69,2 тыс. га с тенденцией увеличения в последующие годы. Биологические особенности культуры позволяет получать урожайность в засушливых условиях резко континентального климата на уровне 5–8 ц/га. Однако, потенциальные возможности культуры несколько выше, и показатель продуктивности можно увеличить за счет внедрения наиболее засухоустойчивых и адаптированных к местным условиям сортов. В 2022 году посевная площадь по Западно-Казахстанской области составило 124 тыс. га. В Западно-Казахстанской области с 2006 года районирован единственный сорт сафлора Центр 70 селекции Казахского НИИ земледелия и растениеводства. К сожалению, за годы включения сорта в «Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию на территории Республики Казахстан», он не получил широкого распространения в области. Для посева используется ряд случайно завезенных сортов инорайонной селекции с нестабильной продуктивностью. Проведение экологического сортоиспытания коллекции сафлора позволит выявить адаптированные сорта и линии для использования в засушливых условиях западного Казахстана [5, 11, 12, 13].

Целью исследований является изучение и выделение в экологическом сортоиспытании сортов сафлора отечественной и зарубежной селекции для адаптации и использования их в условиях засушливого климата Западно-Казахстанской области.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на Уральской сельскохозяйственной опытной станции. Для проведения научных исследований приводятся результаты экологического сортоиспытания сафлора селекции КазНИИ земледелия и растениеводства, НИИСХ Юго-Востока, Волгоградской ГСХА, Красноводопадской СХОС, ТОО Актюбинская СХОС. В этом питомнике этим сортам дана оценка по основным хозяйственноценным признакам.

В ТОО «Уральской сельскохозяйственной опытной станции» с 2020–2022г.г. изучено 50 номеров сафлора.

На урожай сафлора отрицательно сказался повышенный температурный режим летних месяцев и выпавшие осадки меньше нормы за 2020–2022 годы. Осадки 2020 года в апреле месяце выпало 17,7 мм при норме 22 мм, –4,3 мм меньше нормы, в мае 15,2 мм при норме 28 мм–12,8 мм меньше нормы (температура июля 26,1 °С при норме 22,9 °С). Повышенный температурный режим летних месяцев 2021 года (температура июля 25,1 °С при норме 22,9 °С). В августе температура воздуха резко поднялась до 26,0 °С (норма 21,1 °С) с дефицитом дождей в июле 17 мм при норме 40 мм и в августе 0 мм при норме 27 мм. Тем-

пературный режим 2022 года за первые месяцы вегетационного периода сложился также нестабильно, то есть в апреле наблюдалось превышение тепла на 3,5 °С, а в мае недостаток в 3,6 °С. При этом в апреле выпало осадков в пределах нормы (22 мм), а в мае 38,2 мм против 28 мм по норме. В целом весна выдалась затяжная, прохладная, с холодными дождями.

По метеорологическим условиям сплошная воздушная засуха июнь-июль месяцы привели к потере влаги в почве. Осадков за июнь выпало 8,0 мм при норме 33,0 мм. Таким образом, набор (формирование) вегетативной массы растений проходил в экстремальных условиях атмосферной и почвенной засухи.

В июле месяце ситуация мало изменилась. Среднесуточная температура составила 23,2 °С при норме 22,9 °С. Осадков выпало всего 15 мм при норме 40 мм. Начиная с 3 декады июля и весь август отмечено отсутствие осадков. Среднесуточная температура августа составила 24,2 °С при норме 21,1 °С. Отклонение среднесуточной температуры июле составило +0,3 градуса, в августе +3,1 градуса. Недостаток осадков в июле составил –25 мм, в августе –25,9 мм. Осадков в сентябре выпало 30,9 мм при месячной норме 29 мм (табл. 1).

Таблица 1. Метеорологические показатели вегетационного периода сафлора за 2020-2022 годы (по данным метеопоста г. Уральск)

Месяц	Температура, °С			Осадки, мм		
	факт.	норма	отклонение	факт.	норма	отклонение
2020 год						
Апрель	7,9	8,1	–0,2	17,7	22	–4,3
Май	17,0	16,0	+1,0	15,2	28	–12,8
Июнь	20,7	20,9	–0,2	56,6	33	+23,6
Июль	26,1	22,9	+3,2	5,4	40	–34,6
Август	20,5	21,1	–0,6	16,9	27	–10,1
Сентябрь	8,8	14,5	–5,7	38,8	29	+9,8
2021 год						
Апрель	9,8	8,1	+1,7	29	22	+7
Май	21,5	16,0	+5,5	20	28	–8
Июнь	24,5	20,9	+3,6	69	33	+36
Июль	25,1	22,9	+2,2	17	40	–23
Август	26,0	21,1	+4,9	0	27	–27
Сентябрь	13,4	14,5	–1,1	33	29	+4
2022 год						
Апрель	11,6	8,1	+3,5	22	22	0
Май	12,4	16	–3,6	38,2	28	+10,2
Июнь	20,9	20,9	0	8,0	33	–25,0
Июль	23,2	22,9	+0,3	15,0	40,0	–25,0
Август	24,2	21,1	+3,1	1,1	27,0	–25,9
Сентябрь	15,5	14,5	+1,0	30,9	29,0	+1,9

Почвы опытного участка темно каштановые тяжелосуглинистые. В пахотном горизонте содержится 2,74 % гумуса. Обеспеченность подвижными формами фосфора средняя – 13,7 – 16,3 мг/кг почвы. Содержание щелочно-гидролизуемого азота очень низкая – 25 мг/кг, обменного калия высокая – 466 мг/кг почвы.

Засушливость климата в период вегетации сафлора несколько сократила периоды прохождения основных фаз развития, особенно при наливе зерна. Продолжительная засуха, высокие дневные температуры и частые суховеи привели к некачественному опылению и ускоренному созреванию семян.

Высота растений стандарта в среднем составила 60,2 см. Наиболее высокорослыми были сорта Алкызыл, PRR-853, К-3, М-114.

Продуктивность сортов и сортообразцов является основным и наиболее важным критерием, характеризующим их селекционную ценность и дальнейшее хозяйственное использование. В сложившихся климатических условиях за три года в среднем урожайность находилась в пределах 8,5–13,0 ц/га при среднем значении стандарта Центр 70 – 9,5 ц/га. Из 50 сортообразцов 16 обеспечили достоверную прибавку от 0,8–3,5 ц/га, 23 находились на уровне стандарта. Одним из элементов, влияющим на формирование урожая, является масса 1000 зерен. Этот показатель находится в тесной зависимости от внешних условий и склонен к значительным изменениям по годам. За три года в среднем величина этого показателя составила у лучших сортообразцов 44,0 г, при показателе стандарта 38,1 г. Характеристика структуры урожая представлена в табл. 2.

Таблица 2. Урожайность (ц/га) и основные элементы структуры урожая маслосемян выделившихся образцов сафлора за 2020–2022 годы

Сорт	Урожайность, ц/га	В % к стандарту	Высота растений, см	Кол-во корзинок на 1 раст., шт.	Диаметр корзинок, см	Число зерен в 1 корзинке, шт.	Масса 1000 зерен, г
1	2	3	4	5	6	7	8
Центр 70, стандарт	9,5	100,0	60,2	7,6	2,9	24,3	38,1
С-31-РС 228	13,0	136,8	60,7	9,8	3,2	29,8	41,6,
С-39-PRRS 837	12,8	134,7	64,7	9,0	2,9	28,9	42,0
К-23	12,7	133,7	67,2	8,8	3,1	30,8	42,8
Алкызыл	12,6	132,6	71,2	9,1	3,0	32,2	43,8
КП-40-18с 109	12,5	131,6	65,2	8,5	2,9	30,0	42,7
К-3	12,4	130,5	69,7	9,3	3,3	28,9	39,2

1	2	3	4	5	6	7	8
Ершовский 4	12,2	128,4	64,2	8,6	3,0	26,8	43,1
РС 184	12,0	126,3	65,0	8,8	3,2	26,3	44,0
М-114	12,0	126,3	68,1	9,0	3,3	31,2	41,8
PRR-853	11,8	124,2	69,7	8,6	2,9	29,8	40,0
Ат -103	11,8	124,2	62,2	8,8	3,1	30,0	42,8
РС-171	11,5	121,1	61,7	8,1	2,9	27,8	39,7
К-392	11,3	118,9	70,0	8,5	3,1	27,3	41,5
86-85К	11,0	115,8	67,2	8,9	3,3	30,0	42,8
РС-150	10,5	110,5	64,2	8,1	3,0	31,8	42,4
К503	10,3	108,4	65,0	8,5	3,2	31,3	43,9
НСР₀₅	0,8	–	–	–	–	–	–

Формирование урожая при повышенном температурном режиме снижает содержание масла в семенах. Так, масличность семян у стандарта составила 35,8 %, у изучаемых сортов этот показатель был близок к уровню стандарта и варьировал в пределах от 35 до 38 %.

Выводы. На основе экологического сортоиспытания сафлора в засушливых условиях Западного Казахстана выделен ряд образцов по хозяйственноценным признакам и по масличности семян, которые будут служить ценным исходным материалом для практической селекции. В настоящее время на Уральской сельскохозяйственной опытной станции продолжается работа по оценке и выявлению лучших образцов сафлора в питомниках экологического сортоиспытания, приспособленных к засушливым условиям Западного Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулешов, А.М. Сортообразцы сафлора и их оценка в селекции на продуктивность и качество. Научно-агрономический журнал.- Россия.- 2019.- С. 2-32.
2. Кулешов, А.М. Сафлор - культура перспективных возможностей. // Вестник Нижневолжского НИИСХ.- Волгоград.- 2012.- №1- С.38-40.
3. Матеев, Е.З., Усманов А.А., Шахов С.В., Шалгинбаев Д.Б., Бухарбаева К.К. Оценка сортообразцов сафлора красильного на семенную продуктивность в аридных условиях Прикаспия. //Вестник Алматинского технологического университета.-2019.- №3.- С. 81-88.
4. Матеев, Е.З., Усманов А.А., Шахов С.В., Шалгинбаев Д.Б., Бухарбаева К.К. Перспективная линия подготовки зерна сафлора к переработке. //Вестник Алматинского технологического университета. -2019.- №3.- С. 81-88.
5. Жамбакин, К.Ж., Шамекова М.Х., Волков Д, В., Затыбеков А.К. Перспективы выращивания сафлора в Казахстане. [Электронные информационные ресурсы]. - 2014. https://www.ecologic.ru_research/net/publication/284270702/(дата обращения 05.08.2021).

6. Прахова, Т.Я., Прахов В.А., Бражников В.Н., Бражникова О.Ф. Масличные культуры - биоразнообразие, значение и продуктивность.- 2019.- Россия, «Нива Поволжья», № 3 (52). – С. 30-37.

7. Калашникова, Е.А., Киракосян Р.Н., Темирбекова С.К., Белошапкина О.О., Тареева М.М., Постников Д.А. Методы биотехнологии для ускорения селекции сафлора красильного на устойчивость к *Fusariumoxysporium* L- 2019.- Россия, «Вестник российской сельскохозяйственной науки», №2.- С. 44-48.

8. Матеев, Е.З., Усманов А.А., Шахов С.В., Шалгинбаев Д.Б., Бухарбаева К.К. Перспективная линия подготовки зерна сафлора к переработке. - 2019, Казахстан, «Вестник Алматинского технологического университета», №3.- С. 81-88.

9. Зайцева, Н.А., Туманян А.Ф., Селиверстова А.П., Климова И.И., Ячменева Е.В., Дьяков А.С. Оценка сортообразцов сафлора красильного на семенную продуктивность в аридных условиях Прикаспия.- 2019. - Россия, «Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса», №4 (42).- С. 30-34 .

10. Кулешов, А.М. Сортообразцы сафлора и их оценка в селекции на продуктивность и качество. -2019. - Россия, «Научно-агрономический журнал», №3 (106).-С. 29-32.

11. Норов, М.С. Продуктивность различных сортов сафлора в условиях богары центрального Таджикистана.- 2019. - Россия, «Масличные культуры», №3 (179).- С. 60-63.

12. Сафина, Н.В., Кильянова Т.В. Сафлор красильный как медоносная культура. – 2019.- Россия, «Пчеловодство», №8.- С. 24-26

13. Шахов, С.В., Матеев Е.З., Ветров А.В., Зотов Д.А. Разработка установки для отделения семян сафлора от трудноотделимых примесей на вибросортировальном столе.- 2019. - Россия, «Научное обозрение. Педагогические науки», №3-4.- С. 108-111.

УДК 621. 039. 8

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

М. С. ОМАРОВ, канд. техн. наук, ассоциированный профессор
Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова (КИНЭУ),
г. Костанай, Республика Казахстан
К. М. ОМАРОВА, канд. техн. наук, ассоциированный профессор
НАО «Торайгыров Университет»,
г. Павлодар, Республика Казахстан
Г. К. ЕСЕЕВА, канд. с.-х. наук, ассоциированный профессор
Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова (КИНЭУ)
г. Костанай, Республика Казахстан

Рост населения Земли в геометрической прогрессии диктует и непрерывное наращивание производства безопасных и качественных продуктов питания. Вместе с тем в настоящее время каждый десятый житель на планете недоедает, и проблема снабжения продовольствием становится еще острее. По данным ООН ежегодные всемирные потери продуктов питания по различным причинам достигают 30 %. Поэтому увеличение хранимостпособности произведенной продукции – более оптимальное решение, чем увеличение производства.

Ежегодно в мире от различных болезней (в первую очередь от желудочно-кишечных заболеваний) погибают более 2 млн. человек. Поэтому очевидно производить продукты питания, сохранившие питательные качества в процессе обработки и длительного хранения.

По данным Минсельхоза Российской Федерации:

- потери при хранении и транспортировании зерна, фруктов, картофеля и овощей составляют 10÷30 %;
- возросли риски микробиологического и фитосанитарного видов заражения, обусловленного глобализацией рынка;
- изменение схемы реализации продукции через крупные торговые сети требует значительного увеличения сроков хранения [1].

К основным причинам потерь необходимо отнести заражение зерновых насекомыми-вредителями и болезнями, преждевременное прорастание клубневых, бактериальная обсемененность овощей, фруктов, мяса, рыбы и других продуктов питания в процессе хранения (таблица).

Потери урожая в 2018 году по различным причинам, (РФ)

№	Наименование урожая	Потери от различных		
		сорняков	болезней	вредителей
1	Зерновые культуры	15	10	8
2	Подсолнечник	20	40	20
3	Картофель	19	20	10
4	Сахарная свекла	25	10	12

Подобных статистических данных по Казахстану нет, вместе с тем надо полагать, что и в Казахстане такая картина не лучше.

Существующие технологии обработки пищевых продуктов с целью сохранения их потребительских качеств (сушка, обработка химически вредными веществами, копчение) устарели и с точки зрения экономической эффективности (энергетический кризис), и с точки зрения биологической безопасности (снижение качества продуктов).

В настоящее время в мире действуют множество директив, регламентирующих сферу пищевого производства.

Самая распространенная – НАССП (Hazard Analysis & Critical Control Points), инструмент менеджмента рисков, разработанный для пищевого сектора Комитетом Codex Alimentarius.

Стандарт ISO 14470 описывает требования к разработке, валидации и текущему контролю процесса облучения с применением ионизирующего излучения для обработки пищевых продуктов. Созданной под эгидой ФАО, МАГАТЭ, ВОЗ Международной консультативной группой по облучению пищи (ICGFI) введено понятие GIP (good irradiation practices), в результате чего были разработаны соответствующие Кодексы ICGFI [2].

Регулирование радиационной обработки в мире основано на международных стандартах санитарии и фитосанитарии, с согласования ВТО при организации рынка продуктов питания (SPS Agreement); стандартах безопасности и качества пищи и положениях Codex Alimentarius (гигиенические требования, пищевая ценность, в т. ч. микробиологические показатели, требования по добавкам, следам пестицидов и ветеринарных лекарственных препаратов, загрязняющим веществам, маркировке, внешнему виду, методам отбора проб и др.).

В 2013 г. введены Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и Технический регламент ТС 015/2011 «О безопасности зерна». Обеззараживание зерна – химическое, радиационное или физическое воздействие на зерно с целью уничтожения вредителей и микроорганизмов.

В 2015 г. введен в действие основной нормативный документ – Государственный стандарт ГОСТ ISO 14470-2014 «Радиационная обработка пищевых продуктов. Требования к разработке, валидации и повседневному контролю процесса облучения пищевых продуктов ионизирующим излучением», одобренный Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации.

В 2018 г. внесены изменения в ТРТС 021/2011 по вопросам применения ионизирующих излучений в части определения основных понятий и терминов и Приложения 14 «Требования безопасности облученной пищевой продукции».

Необходимо подчеркнуть, что применение НАССР «...диктует необходимость использования какого-либо вида обеззараживающей обработки как контрольной меры при производстве пищевых продуктов, которые поступают на рынок в сыром или минимально обработанном виде. Радиационная обработка может являться такой контрольной мерой для продовольственного сырья и пищевых продуктов, таких как птица, рыба, морепродукты, фрукты, овощи и специи. При их производстве радиационная обработка и есть критическая контрольная точка в пищевой цепи. Радиационная обработка отвечает всем критериям для критической точки, продиктованным принципами НАССР, поскольку позволяет осуществлять строгий контроль за условиями обработки, как это предписывается стандартами Codex Alimentarius.

Могут быть также предприняты соответствующие корректирующие действия, если это необходимо» [2].

Результаты исследований в течение более 30 лет в области обработки продуктов ионизирующим излучением доказывают, что:

– уничтожаются насекомые и паразиты, инактивируются бактерии, споры и плесень;

– замедляются прорастание корнеплодов и процессы созревания во фруктах;

– снижаются потери собранного урожая;

– получаемые продукты безопасны для потребителя;

– потребности в энергозатратах небольшие.

За последние 50 лет накопелено масса информации о технологии и микробиологии облученных продуктов.

В представленной работе особое внимание сосредоточено на наиболее важных аспектах обработки пищевых продуктов. Известны значительные потери сушеной, вяленой, копченой мясной и рыбной продукции – могут достигать 70 % из-за заражения личинками мух, плесенью, различными бактериями. Большинство личинок погибают в результате облучением мощностью 2 кГр, пониженная доза в 0,3 кГр не дает личинкам всех видов мух развиваться во взрослые особи [3].

Доказано, что дозами до 5 кГр можно не только уничтожить такие неспорообразующие патогенные микроорганизмы, как *Salmonella*, *Vibrioparahemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, но и значительно снизить микробное заражение спорами, вызывающими проблемы при консервировании рыбо- и мясорастительных продуктов, так как при их наличии в прясностях необходима тепловая обработка пищевого сырья.

Вместе с тем процесс облучения пищевых продуктов осуществляется в упаковке, что экономически выгодно и технологически оптимально при обработке непосредственно на местах производства продукта, готового к отправке на хранение, в торговлю.

Известна технология комбинированной обработки, заключающаяся в введении обычных добавок, мягкой тепловой обработке и облучении и позволяющая сохранять высококачественные мясные продукты, птицепродукты и рыбу в течение многих лет. Доказано, что облучение любых пищевых продуктов в дозах до 10 кГр не представляет токсикологической опасности [3].

Радиационное облучение пищевой и сельскохозяйственной продукции в мире идет высокими темпами – в 2015 г. облучено 1300 тыс. тонн пищевой продукции (в т. ч.: Китай – 63 %, США – 22 %).

По прогнозу мировой рынок облучения увеличивается, в \$ США: 2010 г. – 2,3 млрд., 2020 г. – 4,8 млрд., 2030 г. – 10,9 млрд.

В Казахстане рынок облучения находится в зачаточном состоянии, тогда как в РФ может составить \$ США 1,0÷1,2 млрд.

В Казахстане в АО «Парк ядерных технологий» (ПЯТ) с вводом в эксплуатацию Комплекса радиационной стерилизации на базе ускорителя электронов ИЛУ-10 стала возможной промышленная обработка шприцев, одноразовых медицинских комплектов различного назначения. Параллельно Парк приступил к освоению радиационных техноло-

гий в сфере сельскохозяйственного производства, обеспечения продовольственной безопасности.

В настоящее время совместно с профильными НИИ Казахстана внедрены: селекция риса с использованием радиационного мутагенеза (КазНИИ рисоводства), борьба с вредителями растений с использованием радиационной стерилизации насекомых (КазНИИ защиты и карантина растений), радиационная обработка круп для продления сроков хранения в хранилищах РГП «Резерв» (КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности).

К основным проблемам развития использования радиации в АПК Казахстана необходимо отнести:

Радиофобия. Для многих жителей Казахстана использование радиации в обработке пищевых продуктов вызывает определенное опасение. Ведь десятилетние ядерные испытания оставили неизгладимый след в памяти населения, особенно в приграничных к Семипалатинскому испытательному ядерному полигону. Здесь уместно привести опыт ученых, занимающиеся этой проблемой [4].

Совершенствование нормативной базы. Необходимо дальнейшие разработки НТД на различные и новые виды пищевой продукции.

Отсутствие конкретных программ развития и внедрения радиационных технологий. Необходима государственная программа использования радиационных технологий в АПК, подготовка кадров, широкое освещение в СМИ о пользе радиационных технологий.

Отсутствие логистики. Необходимы не только стационарные облучательские центры, но и передвижные, так как обработка продовольственных продуктов и экономически и биологически выгоднее в местах выращивания.

Для Казахстана также актуален прогноз ученых России на период до 2030 г. о научно-технологическом развитии АПК: «Значительную роль в будущем будут играть агроядерные технологии, связанные с использованием разнообразных ионизирующих излучений для борьбы с патогенными организмами, обработки семенного материала, исследования проб сельскохозяйственных материалов и т.д.» [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Санжарова, Н.И. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: истории, современное состояние и перспективы. Материалы Международной конференции «Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы». Обнинск, 26–28 сент. 2018 г.

2. Мусина О.Н., Коновалов К.Л. Радиационная обработка ионизирующим излучением продовольственного сырья и пищевых продуктов – М.: Пищевая промышленность. 8/2016 С.16–19.

3. Ян ван Козй. Лучевая обработка пищевых продуктов. Бюллетень МАГАТЭ, Т. 23, №3 (с. 37–41).

4. Алиев С.А. Первичные навыки/знакомство с дозиметрией как борьба с радиофобией среди школьников и студентов. Семей, Вестник НЯЦ, выпуск 4 дек. 2018, С. 111–113.

УДК 631.6:631.51:631.331:433

АГРОМЕЛИОРАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ю. И. МИТРОФАНОВ, канд. с.-х. наук,
О. Н. АНЦИФЕРОВА, канд. с.-х. наук
ФИЦ «Почвенный институт им. В. В. Докучаева»,
Москва, Россия

Многие проблемы в земледелии Нечерноземной зоны Российской Федерации связаны с мелиоративной неустроенностью и сложной структурой почвенного покрова сельскохозяйственных земель, особенно в северо-западной ее части. Наибольшие трудности для земледелия представляют переувлажняемые земли. Практика показывает, что организация на переувлажняемых землях высокопродуктивного и устойчивого земледелия возможна только после их комплексной мелиорации. Осушение позволяет нормализовать водный режим почвы, оптимизировать сроки проведения полевых работ, полнее использовать потенциальные возможности вегетационного периода, достаточно ограниченного в Нечерноземной зоне, повысить качество выполняемых полевых работ, продуктивность и устойчивость земледелия и др. Затруднения в использовании осушаемых земель создает сохраняющаяся после осушения гидрологическая неоднородность почвенного покрова, неравномерность увлажнения и просыхания полей. Пространственная пестрота почвенного покрова проявляется в сроках наступления физической спелости почвы весной, качестве обработки и посева, динамике накопления биомассы и состоянии растений, несущей способности почвы и проходимости техники, условиях уборки урожая и т. д.

Наиболее важными приемами адаптации земледелия к почвенному разнообразию является размещение культур в агроэкологически обоснованных севооборотах, применение агромелиоративных технологий и приемов обработки почвы, действие которых направлено на усиление осушающего действия дренажа, улучшение воздушного и температурного режимов почвы, влагообеспеченности растений в засушливые периоды, агрохимических и агрофизических показателей почвенного плодородия и т. д. [1–4]. Исследования, проведенные во Всероссийском НИИ мелиорированных земель (ВНИИМЗ), показали, что эффек-

тивными приемами агромелиорации являются объемное щелевание почвы, грядовая технология выращивания картофеля, гребневание в системе зяблевой обработки почвы под ранние зерновые культуры и ленточно-разбросной способ посева зерновых культур на профилированной поверхности.

Технология объемного щелевания почвы предусматривает формирование широких щелей (16 см) на глубину 45–50 см с заполнением подпахотной части (30–50 см) измельченной соломой, растительными остатками в смеси с гумусовым слоем. Щелевание осуществляется специально разработанным орудием, представляющим собой щелерез с механизмами для подачи растительных остатков и измельченной соломы зерновых культур в подпахотный слой почвы. Исследования проводились на осушаемых закрытым гончарным дренажем землях с дерново-подзолистыми окультуренными легкосуглинистыми глееватыми почвами, сформированными на морене и маломощном двучлене. По отношению к дренажу щелевание проводилось двумя способами – поперек и вдоль расположения дрен с выходом на коллекторные линии.

Установлено, что эффективность объемного щелевания почвы, по отношению к обычному щелеванию с шириной щелей 30–50 мм, существенно выше. Более высокая эффективность обеспечивается за счет увеличения объема щели и ее водовместимости, улучшения гидравлической связи пахотного слоя с дренажной сетью, а также увеличения длительности гидрологического действия щелевания за счет заполнения подпахотной части щелей специальными субстратами. По сравнению с обычным щелеванием объем щелей в подпахотной части почвы увеличивается в 3–5 раз. Эффективными оказались оба способа щелевания, как поперек, так и вдоль расположения дренажных линий.

На овсе и яровой пшенице действие способов щелевания было равнозначным, на озимых культурах и многолетних травах более эффективным было щелевание поперек дренажа. Урожайность рапса ярового под влиянием объемного щелевания почвы (в среднем по обоим способам щелевания) за все годы проведения опытов (в среднем за 6 лет), увеличилась на 2,3 т/га, овса (в среднем за 8 лет) – на 0,53, яровой пшеницы – на 0,74, озимой тритикале – на 0,82, озимой ржи – на 1,03, картофеля – на 2,2, многолетних трав – на 2,7–4,9 т/га. По обобщенным за 2012–2021 гг. относительный уровень прибавок урожая, по сравнению с контролем, по отдельным культурам составил 5,8–24,1 %,

в т.ч. у яровых зерновых культур на 15,1–19,3 озимых зерновых – на 18,7–24,1, картофеля – на 7,8, многолетних трав – на 5,8–14,4 %.

Анализ структуры урожая показал, что прибавки урожая зерновых культур сформировались за счет всех элементов продуктивности. Основной прирост урожая был получен от увеличения количества продуктивных стеблей – 52,5–74,5 %. Под влиянием щелевания количество продуктивных стеблей по культурам (в среднем по годам и способам щелевания) увеличилось на 30–60 стеблей (9,1–15,9 %), число зерен в колосе – на 1,0–2,4 шт. (2,0–7,3 %), масса 1000 зерен – на 0,7–1,8 г (2,0–5,1 %), масса зерна в колосе – на 0,09–0,14 (5,7–12,7 %). Расчеты показали, что средневзвешенная продуктивность шестипольного плодосменного севооборота при разовом проведении объемного щелевания в паровом поле, увеличилась с 5,26 (на контроле) до 6,07 т/га севооборотной площади или на 15,4 %.

Грядовая технология возделывания картофеля. Различия между гребнями и грядами в формировании водного режима проявляются под влиянием профиля поверхности, площади испарения, сложения почвы, интенсивности и глубины обработки при уходе за посадками и т. д. В целом гряды поддерживают влажность и пористость почвы в оптимальном режиме более длительное время, чем гребни, и с меньшей амплитудой колебания по периодам вегетации картофеля. В опытах в периоды избыточного увлажнения пористость аэрации почвы была на грядах выше на 5,5 %, чем на гребнях. Благодаря большей инерционной способности гряды обеспечивают для картофеля более устойчивый водно-воздушный и тепловой режимы. Они медленнее, чем гребни просыхают и увлажняются, медленнее прогреваются и остывают. Грядовая технология превосходит гребневую по эффективности борьбы с сорняками. Важными факторами, определяющими условия формирования клубней, являются сроки и степень полегания ботвы. На грядах ботва полегла на 10–12 дней позднее, чем на гребнях, а в отдельные годы на 21 день. Степень ее полегания была значительно меньше. Благодаря более позднему и менее сильному полеганию ботвы, лучшей продуваемости посадок поражение растений фитофторозом на грядах наблюдалось на 10–15 дней позднее, чем на гребнях.

В среднем за 10 лет при грядово-ленточной технологии было получено 29,7 т клубней с 1 га, или на 2,1 т/га больше, чем при гребневой. В производственных условиях прибавки урожая при переходе на грядово-ленточную технологию выращивания картофеля были более высокими, что объясняется лучшими адаптивными возможностями этой

технологии в отношении почвенно-мелиоративных и погодных условий. За 7 лет оценки грядово-ленточной технологии в производственных условиях прибавка урожая от возделывания картофеля на грядах составила 3,4 т/га, или 21,4 % по отношению к гребневой технологии.

Расчет экономической эффективности показал, что грядово-ленточная технология с трехрядовой системой машин, по сравнению с гребневой (четырёхрядной), повышает производительность труда на посадке картофеля и уходе за ним в 1,2–1,8 раза, обеспечивает экономию ГСМ и снижение производственных затрат на проведение указанных технологических операций, повышает условно чистый доход, снижает себестоимость картофеля.

Требованиям интенсивной технологии выращивания картофеля наиболее полно отвечает усовершенствованный вариант грядовой технологии, включающий ресурсосберегающую систему обработки почвы, полосное рыхление под грядой, ленточное внесение органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, комплексную подготовку полей осенью (в т. ч. с осенней нарезкой гряд), усовершенствованную систему ухода за посадками с использованием нового комплекта рабочих органов, полный отказ от применения гербицидов и др.

В целом, улучшенная технология увеличивает урожайность картофеля в опытах в среднем на 14,9 %, по сравнению с базовой грядово-ленточной технологией, и на 22,0 % – по сравнению с гребневой.

Гребнистая вспашка. В адаптивных технологиях выращивания ранних яровых зерновых культур важное место в системе основной обработки почвы могут занять приемы, связанные с профилированием поверхности почвы, в частности гребневание, которое проводится для устранения переувлажнения пахотного слоя в осенний и ранневесенний периоды вегетации, более равномерного просыхания почвы весной, ускорения сроков наступления мягкопластичного состояния и физической спелости почвы, повышения качества сева, улучшения водно-воздушного режима, создания более благоприятных условий для физических, химических и биологических процессов, протекающих в почве, повышения урожайности и экономической эффективности выращивания ранних яровых культур. Под влиянием гребневания уменьшается глубина промерзания почвы в зимний период и увеличивается скорость оттаивания почвы весной, что способствует лучшей работе инженерных систем по отводу избыточной влаги.

В период вегетации яровых зерновых культур влияние гребнистой обработки на режим влажности почвы проявляется только во время проведения сева и на начальных фазах развития растений. При гребнистой обработке существенно замедляется скорость самоуплотнения почвы в осенний и ранневесенний периоды, сохраняя свое положительное влияние на физическое состояние почвы и в период вегетации. Находясь в гребнях, почва после гребнистой вспашки уплотняется медленнее, чем при обычной гладкой вспашке. На существенное улучшение физических условий почвенной среды под влиянием гребнистой вспашки указывают и результаты комплексной оценки физического состояния почвы. В опытах почва под влиянием гребневания из группы средне окультуренных по физическим условиям перешла в группу хорошо окультуренных.

Замена обычной вспашки или чизелевания на гребнистую обработку в системе зяблевой подготовки почвы под яровые зерновые культуры делает производство зернофуражного зерна на осушаемых минеральных землях менее зависимым от погодных условий и позволяет, практически без дополнительных затрат, повысить урожайность яровых зернофуражных культур (на 12,5–17,1 %) и экономическую эффективность производства зернофуражного зерна на осушаемых землях, снизить затраты основных видов ресурсов на 1 тонну выращенного зерна на 14,9 %. При переходе на гребневую технологию обработки почвы обычные плуги заменяют на специальные или переоборудованные для этих целей плуги общего назначения (ПН-4-35) или чизельные культиваторы типа КЧ-5,1.

Гребнистый ленточно-разбросной способ посева зерновых культур. Технология предполагает размещение растений на гребешках высотой 40–80 мм. Посев гребнистым способом проводится зерновой гребне-катковой сеялкой СЗГК – 3,6 (переоборудованной сеялкой СЗ-3,6). Технологический процесс такого способа посева включает: рассев семян лентой на выровненную поверхность, вдавливание их в почву катком и закрытие семян почвой путем нагребания ее на семена с одновременным формированием гребня. По сравнению с обычным рядовым, гребнистый ленточно-разбросной способ посева обладает более высокой технологичностью и адаптивностью к погодным и почвенно-мелиоративным условиям осушаемых земель, обеспечивает более высокую устойчивость посевов к неблагоприятным агроэкологическим факторам, дополнительную защиту растений от негативных последствий, связанных с повышенным увлажнением почвы.

Установлено, что применение в условиях северо-западной части Нечерноземной зоны гребнистого ленточно-разбросного способа посева повышает полевую всхожесть семян, выживаемость, сохранность, фотосинтетическую активность растений и урожайность отдельных зерновых культур (озимая рожь, озимая тритикале, ячмень, овес, полба) на 0,21–1,19 т/га.

Особый интерес гребнистый ленточно-разбросной способ посева представляет, прежде всего, для возделывания озимых культур, посевы которых в условиях Нечерноземной зоны часто страдают от нарушения водно-воздушного режима почвы, образования ледяной корки в периоды зимних оттепелей, от истощения и выпревания растений, застоя воды и вымокания и других неблагоприятных факторов [5, 6]. При гребнистом посеве коэффициент кущения у ржи перед уходом растений в зиму, по сравнению с обычным рядовым способом посева, был больше на 8,5–21,5 %, количество стеблей – на 18,8–22,7%, биомасса одного растения – на 11,7–25,0 %. Сохранность растений ржи при перезимовке на варианте с гребнистым посевом была выше на 12,5–19,1 %. Урожайность зерна озимых культур при гребнистом ленточно-разбросном способе посева повышалась на 0,55–1,13 т/га или 15,2–34,0 %. В структурном отношении увеличение урожая произошло, в основном, за счет большего количества продуктивных стеблей на единице площади и лучшей озерненности колоса. Экономическая эффективность применения гребнистого ленточно-разбросного способа посева зерновых культур формируется за счет повышения их урожайности, а также за счет снижения затрат труда и ГСМ на обработку почвы.

Включение агромелиоративных технологий и приемов обработки, направленных на улучшение агрофизического состояния почвы, в технологические регистры зерновых культур и картофеля следует рассматривать в качестве необходимого условия их адаптации к агроэкологическому состоянию осушаемых земель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирюшин, В.И. Управление плодородием почв и продуктивностью агроценозов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия / Почвоведение. – 2019. – № 9. – С. 1130–1139.
2. Митрофанов, Ю.И. Агрофизические основы повышения продуктивности осушаемых почв. Монография. – Германия: Изд-во: LAP Lambert Academic Publishing, 2017. – 196 с. ISBN-13: 978-3-330-34489.

3. Митрофанов, Ю.И. Почвенно-агрофизическая пестрота мелиорированных агроландшафтов в Нечерноземной зоне / Плодородие. – 2019. – №4. – С. 38-41.

4. Рекомендации по выполнению агромелиоративных мероприятий на мелиорированных и автоморфных минеральных почвах связного гранулометрического состава. – Минск, 2010. – 50 с.

5. Митрофанов Ю.И. Особенности земледелия на осушаемых почвах / Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – №4 (388). – С. 423-428.

6. Митрофанов Ю.И. Гребнистый способ посева зерновых культур на осушаемых землях // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. –2020. – №3. – С. 301-312.

УДК 635.75

ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ НИГЕЛЛЫ ПОСЕВНОЙ (*NIGELLA SATIVA* L.) ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВНИИР ИМ. Н. И. ВАВИЛОВА В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. С. ОСИПОВА, доктор с.-х. наук, профессор, академик МАО
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия
САЛИХ РААД ХУССЕЙН САЛИХ, аспирант
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия

Нигелла посевная – однолетнее травянистое растение семейства Лютиковые, культивируется в различных странах мира. Родина нигеллы посевной Юго-Западная Азия и Средиземноморье.

Сведения о культивировании нигеллы посевной есть в Ветхом Завете, где она упоминается как тмин или чернуха: «Ибо не молотят чернуху катком зубчатым, и колес молотильных не катают по тмину, но палкою выколачивают тмин».

У этого растения много названий: чернушка посевная, черный тмин, калинджи, сейдана, седана, римский кориандр, индийский тмин, мускатный орех, в России чаще называют девица в зелени [1].

Растения высотой от 10 до 40 см, с ветвистым стеблем, со стержневой корневой системой. Листья красивые дважды – и трижды рассеченные на короткие линейно расходящиеся дольки. Цветки простые или махровые синие, голубые, розоватые или белого цвета. Плоды – крупные удлинённые многолисточки, состоят из трех-семи листовок, каждая из которых содержит семена, плоды напоминают коробочку разного диаметра. Семена трехгранные, морщинисто-бугорчатые, похожи на семена лука [2].

Растения в течение вегетационного периода сохраняют высокую декоративность. Верхние листья собраны под цветком и образуют

превышающие цветок обрамление (горжетку), за что растение получило название – девица в зелени.

Нигелла посевная светолюбивое и относительно холодостойкое растение, малотребовательное к почвам растение. Нигелла посевная относится к декоративным, пряно-вкусовым и масличным культурам, является хорошим медоносом.

В пищу используются семена в качестве специи добавляют в кондитерские и хлебобулочные изделия, напитки для придания пряного вкуса и аромата, при консервировании применяют как antimicrobное действие, добавляют в различные блюда.

В индийской кухне используется для приготовления традиционно-го индийского соуса чатни, добавляют при приготовлении мясных, рыбных, овощных блюд и блюд из чечевицы. В арабской кухне используется при консервировании и ароматизации блюд из мяса, рыбы и птицы. Турецкая кухня и кухня стран Среднего Востока использует нигеллу посевную при выпечке лепешек, посыпая их семенами. В Киргизской кухне семенами нигеллы посевной ароматизируют лепешки и чай, в Узбекской ароматизируют холодный суп.

Европейская кухня использует семена нигеллы в кондитерских изделиях, добавляют в кисели, компоты, желе. В США масло нигеллы посевной добавляют к американской шоколадной выпечке – брауни. В Италии считают, что это растение придает особый вкус сардине – рыбе, от которой пошло название острова Сардиния. Русская кухня использует семена нигеллы посевной как заменитель черного перца при солении капусты, солении огурцов и арбузов, добавляют в выпечку при ароматизации сдобных булочек и кренделей.

Более широкое применение нигелла посевная находит в фармацевтической промышленности. Она обладает многими биологическими эффектами, противовоспалительными, antimicrobными, противораковыми, антиоксидантными, антидиабетическими, антигипертензивными и ранозаживляющими [3, 4].

Нигелла посевная оказывает влияние на репродуктивную, пищеварительную, иммунную и центральную нервную системы.

В биологический состав нигеллы посевной входят стероиды (кампестерин, ситостерин, стигмастерин, холестерин, а-спинастерин, в-ситостерол), алкалоиды (нигеллин, N-окись нигеллимина, нигеллицин), фермент липаза, эфирное масло, жирное масло, тритерпеновые сапонины, кумарины, флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, аминокислоты, углеводы, белки, минеральные соли, гликозид мелантин, горькие и дубильные вещества и витамины.

Качественный состав фенольных соединений включает кислоты: галловую, п-дигидроксibenзойную, хлорогеновую, п-кумаровую, фе-

руловую, сиреневую, виниловую, транс-2 -гидроксикоричную и транс-коричную, а также эпикатехин, катехиндрат, кверцетин, апигенин, аментофлавон, флавоон.

В состав нигеллы посевной входят минеральные соли: калия, магния, кальция, фосфора, железа, меди, цинка и марганца. Аминокислотный состав представлен аспарагином, глутаминовой кислотой, глицином, лейцином, изолейцином, серином, треонином, триптофаном, тирозином. Фосфолипиды представлены фосфатидилхолином и фосфатидинозитолом. Жирные кислоты представлены следующими кислотами: миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, арахидоновая, бегеновая, лигноцеролиновая, маргаринавая, пантотенциловая, миристиноолеиновая, пальмитоолеиновая, олеиновая, линоленовая и архидоновая [5].

Цель исследования заключается в изучении образцов нигеллы посевной из коллекции ВНИИ им. Н.И. Вавилова.

Методика исследования. Проводили изучение 20 образцов нигеллы посевной при выращивании в открытом грунте и пленочных теплицах на опытном поле Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.

Результаты исследований. Образцы нигеллы получены из 12 стран: Украина – 2, Россия -1, Казахстан – 1, Эфиопия – 3, Афганистан – 2, Узбекистан – 1, Египет – 1, Индия – 4, Венгрия – 1, Швейцария – 1, Бельгия – 2, Марокко – 1. Объединяя страны по континентам, можно сказать, что из Европейских стран получено 7 образцов, из стран Азии – 8 образцов и из стран Африки – 5 образцов.

В изучаемой коллекции 3 образца нигеллы дамасской (*Nigella damascene* Д.). Нигелла дамасская отличается большей декоративностью.

Образцы нигеллы различались по высоте. К высоким отнесли образцы из Украины – 2, России – 1, Казахстана – 1, Афганистана – 2, всего 6 образцов, к среднерослым образцы из Эфиопии -1, Узбекистана – 1, Венгрии – 1, Бельгии – 2, всего 5 образцов, к низкорослым отнесли образцы из Эфиопии – 2, из Египта – 1, Индии – 4, Швейцарии – 1, Марокко – 1, всего 9 образцов.

По скороспелости образцы подразделились на скороспелые, средне-спелые, позднеспелые и очень позднеспелые. К скороспелым отнесли образцы из Украины – 1, Эфиопии – 1, Египта – 1, Индии – 4, Швейцарии – 1, Марокко – 1, всего – 9 образцов, к среднеспелым – образцы из Украины – 1, России – 1, Казахстана – 1, Эфиопии -2, Венгрии – 1, Бельгии – 2, всего 8 образцов, к позднеспелым – из Афганистана – 1, Узбекистана – 1, всего – 2 образца и один образец из Афганистана отнесли к очень поздним.

Отмечена корреляция между высотой растения и сроком созревания семян. Низкорослые и скороспелые образцы отмечены из Эфио-

пии – 1, Египта – 1, Индии – 4, Марокко – 1, всего 7 образцов (таблица).

Происхождение и описание образцов нигеллы посевой

№	Название	Происхождение	Описание	Период вегетации
1	<i>Nigella sativa</i>	Украина	высокий	среднеспелый
2	<i>Nigella sativa</i>	Украина	высокий	скороспелый
3	<i>Nigella sativa</i>	Россия	высокий	среднеспелый
4	<i>Nigella sativa</i>	Казахстан	высокий	среднеспелый
5	Tuker asmud	Эфиопия	низкий	скороспелый
6	Tuker asmud	Эфиопия	низкий	среднеспелый
7	<i>Nigella sativa</i>	Афганистан	высокий	поздний
8	<i>Nigella sativa</i>	Афганистан	высокий	очень поздний
9	Шункурт	Эфиопия	среднерослый	среднеспелый
10	Седана	Узбекистан	среднерослый	поздний
11	<i>Nigella sativa</i>	Египет	низкий	скороспелый
12	<i>Nigella sativa</i>	Индия	низкий	скороспелый
13	<i>Nigella sativa</i>	Индия	низкий	скороспелый
14	<i>Nigella sativa</i>	Индия	низкий	скороспелый
15	Fekete komegy	Венгрия	среднерослый	среднеспелый
16	<i>Nigella damascena</i>	Швейцария	низкорослый	скороспелый
17	<i>Nigella sativa</i>	Индия	низкорослый	скороспелый
18	<i>Nigella damascena</i>	Бельгия	среднерослый	среднеспелый
19	<i>Nigella damascena</i>	Бельгия	среднерослый	среднеспелый
20	<i>Nigella sativa</i>	Марокко	низкорослый	скороспелый

Выводы. 1. Проведена распределение образцов по высоте растений и сроках созревания семян.

2. Отмечена прямая корреляционная связь между высотой растений и сроком созревания семян. Низкорослые и скороспелые образцы отмечены из Эфиопии – 1, Египта – 1, Индии – 4, Марокко – 1, всего 7 образцов.

3. Исследования показали, что в условиях Ленинградской области в открытом грунте растениям не сформировали семян из-за недостаточной теплообеспеченности и высокой влажности во второй период вегетации.

4. В пленочных теплицах лучшие результаты получены у образцов с низкорослыми кустами и более коротким периодом вегетации (скороспелые). Зависимость от происхождения образца не обнаружена.

5. При выращивании через рассаду было выявлено, что безгоршечную рассаду можно пересаживать при высоте растений 4–5 см, при этой высоте у растений мочковатая корневая система. При высоте 6–10 см корневая система теряет часть боковых корней и плохо приживается, поэтому скороспелые можно выращивать в пленочных теплицах посевом в грунт, среднеспелые и позднеспелые можно выращивать через рассаду по кассетной технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лавренев, В.К. Полная энциклопедия лекарственных растений // В. К. Лавренев, Г. В. Лавренева – СПб.: Нева, М.: ОЛМА-ПРЕСС, 1999, Т – 2, 579 с
2. Лудилов В.А., Иванова М.И. Все об овощах. Полный справочник, // В.А. Лудилов, М.И. Иванова - М.. 2010, - 424 с
3. Машерова, С.Ю. Элементный состав семян чернушки посевной и чернушки дамасской // С.Ю. Машеров // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции. Сб. науч. тр. – Пятигорск – 2012, Вып. 67, С.79 – 81
4. Караматов, И.Д. Чернушка посевная как лечебное средство в древней, современной народной и научной медицине (обзор литературы) // И.Д. Караматов, И.У. Абдулхаков // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук – 2013, - № 4, С.406 -4013
5. Рудь, Н.К. Разработка технологии лекарственных средств из семян чернушки посевной и нормирование их качества // Н.К. Рудь, Дисс. на соискание канд. фармацевтических наук -Пятигорск, 2017, 170 с

УДК 635.21:631.526.32

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

В. А. РЫЛКО, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Использование высокопродуктивных сортов является одним из важнейших факторов, определяющих эффективность производства картофеля. От сорта зависит большинство хозяйственно-биологических характеристик растения картофеля, а также направления использования полученного урожая. На 2023 г. в государственный реестр сортов Беларуси включено почти 200 сортов картофеля и ежегодно их перечень пополняется по результатам государственного сортоиспытания. Все сорта различаются между собой по урожайности, скороспелости, экологической приспособленности, столовым качествам, устойчивости к патогенам и физиологическим расстройствам, пригодности урожая к длительному хранению [1]. Поэтому на всех этапах селекционного процесса важна оценка новых образцов по хозяйственно полезным признакам. Исходя из этого, целью наших исследований является оценка новых селекционных образцов картофеля, проходящих экологическое испытание, по хозяйственно полезным признакам в условиях северо-восточной части Беларуси.

Полевые опыты по экологическому испытанию селекционных гибридов картофеля, полученных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», проводилось в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2021–2022 гг. Лабораторные анализы выполнены на кафедре кормопроизводства и хранения продукции растениеводства в соответствии со специализированными методиками. В качестве объектов исследований выступали контрольные сорта (стандарты) и гибриды картофеля, проходившие экологическое испытание на опытном поле академии: раннеспелый гибрид 143175-1 (контрольный сорт – Лилея), среднеранние 143179-30 и 123021-15 (контрольный сорт – Манифест), среднеспелые 3469-3, 3563-6 и 3520-6 (контрольные сорта – Скарб и Янка) и среднепоздний 9074-12 (контрольные сорта – Рагнеда и Вектар). Основные результаты оценки представлены в таблице.

**Хозяйственно ценные признаки образцов картофеля
(средние показатели за 2021–2022 гг.)**

Сорт, гибрид	Урожайность, ц/га	Товарность урожая, %	Содержание крахмала, %	Кулинарный тип	Лежкоспособность
Раннеспелые					
Лилея	28,49	80,6	16,3	ВС	хорошая
143175-1	33,25	82,7	15,6	ВС	хорошая
Среднеранние					
Манифест	29,59	80,7	15,7	В	хорошая
143179-30	28,17	86,7	17,5	В	хорошая
123021-15	27,86	83,4	16,1	А	отличная
Среднеспелые					
Скарб	30,71	86,1	14,8	В	хорошая
Янка	34,81	75,2	16,5	В	хорошая
3469-3	36,37	72,8	17,7	ВС	хорошая
3563-6	32,48	69,9	13,5	В	удовлетв.
3520-6	36,39	70,1	17,5	ВС	хорошая
Среднепоздние					
Рагнеда	39,28	76,8	16,3	ВС	хорошая
Вектар	22,72	78,7	18,4	С	хорошая
9074-12	26,72	72,3	17,5	ВС	отличная

В ранней группе новый селекционный гибрид 143175-1 превзошел контрольный сорт Лилея по урожайности на 4,76 т/га в среднем за два года. Товарность урожая нового образца была незначительно выше – на 2,1 %. По содержанию крахмала в клубнях некоторое преимущество (в 0,7 %) имел контрольный сорт Лилея. Клубни обоих образцов по

результатам дегустационной оценки были отнесены к промежуточному типу ВС (среднеразваристые, могут использоваться для отваривания, поджаривания, супов, а также пюре). Лежкоспособность клубней обоих образцов характеризуется как хорошая (выход товарной продукции после хранения составил соответственно 93,5 и 93,4 %).

В группе среднеранних образцов оба испытываемых гибрида несколько уступили контрольному сорту Манифест по урожайности – от 1,42 до 1,73 т/га, хотя по годам эта разница была в пределах НСР. Товарность урожая новых образцов была выше по сравнению с сортом-стандартом, особенно у гибрида 143179-30 (на 6 %). Последний отличался и самой высокой крахмалистостью в группе, превышающей показатель контроля на 1,8 %. Клубни данного образца, как и клубни контрольного сорта Манифест, были отнесены к кулинарному типу В (слаборазваристые, могут использоваться для отваривания, поджаривания, супов). Гибрид 123021-15 по этому признаку отнесен к типу А (салатный картофель) – его клубни не разваривались. Лежкоспособность урожая сорта-стандарта Манифест и гибрида 143179-30 была хорошей (выход товарной продукции соответственно 94,3 и 95,0 %), а гибрида 123021-15 – отличной (выход товарной продукции 95,9 %).

Все три среднеспелых гибрида обеспечили урожайность на уровне или выше стандартов Скарб и Янка. Образец 3563-6 уступил сорту Янка 2,33 т/га в среднем за два года, однако разница между ними в оба года исследований не была достоверной. По товарности урожая контрольные сорта Скарб и Янка (86,1 и 75,2 % соответственно) превосходили новые гибриды, поскольку последние формировали урожай за счет большого количества, но менее крупных клубней (товарность 69,9–72,8 %). Высокой крахмалистостью в среднеспелой группе выделялись гибриды 3469-3 (17,7 %) и 3520-6 (17,5 %), минимальный показатель – у образца 3563-6 (13,5 %). По кулинарному типу клубни всех образцов в группе отличались незначительно: контрольные сорта и гибрид 3563-6 отнесены к типу В, гибриды 3469-3 и 3520-6 – к промежуточному типу ВС. Лежкоспособность урожая почти всех образцов была хорошей (93,9–95,4 %), кроме гибрида 3563-6 – его клубни сильнее поражались гнилями и обеспечили сохраняемость 89,6 %.

В группе среднепоздних образцов испытывался один гибрид – 9074-12. Отличительная его особенность – цветная мякоть клубней (частично окрашена в фиолетовый цвет). По урожайности данный образец уступил контрольному сорту Рагнеда 5,91 т/га, но в то же время превзошел второй сорт-стандарт Вектар примерно на столько же –

5,74 т/га. Товарность урожая нового гибрида была ниже, чем у контрольных сортов, за счет большего количества клубней при меньшей их крупности. По крахмалистости клубней гибрид уступил сорту Вектар, но превзошел сорт Рагнеда. Кулинарный тип нового образца, как и сорта Рагнеда – ВС, сорта Вектар – С (сильноразваристый, пригоден для отваривания и пюре). Испытываемый гибрид отличался отличной лежкоспособностью (сохраняемость 97,5 %), контрольные сорта обеспечили хороший показатель (94,7–95,4 %).

Таким образом, с учетом результатов экологического испытания в других пунктах республики, испытанные образцы можно рекомендовать к передаче в государственное сортоиспытание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пригодность к длительному хранению и направления использования сортов картофеля белорусской селекции / Д. Д. Фицура [и др.] // Вести НАН Беларуси. – № 3. – 2015. – С. 118–123.

УДК 633.312

ИНТРОДУКЦИЯ НОВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ

В. В. ОСИПОВА, доктор с.-х. наук
Октемский филиал ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ,
с. Октемцы, Республика Саха (Якутия)

В условиях криолитозоны на мерзлотных пойменных почвах проводились исследования по изучению влияния разных доз минеральных удобрений на рост и развитие растений люцерны серповидной сорта Якутская желтая. Результаты исследований позволили выявить, что наибольшее увеличение площади листовой поверхности растений люцерны серповидной (31,2 тыс. м²/га в среднем за два года) обеспечивается при внесении полного минерального удобрения в дозе N₆₀(PK)₉₀. Максимальная доза минерального удобрения (NPK)₁₂₀ в опыте обеспечивает достижение высокой облиственности растений (38,9 %) и получение урожая кормовой массы люцерны серповидной – 25,7 т/га, что превышает контрольный вариант на 47,7 %. Установлена сильная корреляция между урожаем кормовой массы люцерны серповидной и площадью листьев растений ($r = 0,90$) при коэффициенте регрессии 0,8 т/га, а также сильная зависимость урожая зеленой массы люцерны

от облиственности растений ($r = 0,95$) при коэффициенте регрессии 0,6 т/га.

Основным направлением адаптивного травосеяния в Республике Саха (Якутия) является расширение посевов многолетних бобовых трав, и в первую очередь, люцерны [1, 5]. По содержанию и качеству белка и незаменимых аминокислот люцерны превосходит не только злаковые травы, но и такие виды бобовых трав, как донник, эспарцет, вику и пр. Надземная масса люцерны содержит большой набор микроэлементов и витаминов, минеральных солей, богата биологическим кальцием и бета-каротином, которые находятся в постоянном дефиците для кормления животных [2, 4].

В Якутии люцерны еще не имеет широкого распространения по причине сложности получения кондиционных семян и чрезвычайного разнообразия почвенно-климатических и ландшафтных условий сельскохозяйственных районов. Недостаток высокобелковых кормов для животноводства требует разработки научного обоснования технологии возделывания люцерны в различных местопроизрастаниях [3, 4].

Целью исследований являлось обоснование влияния разных доз минеральных удобрений на формирование надземной массы растений люцерны серповидной.

Задачи исследований:

– определить влияние разных доз минеральных удобрений на формирование листовой поверхности и облиственности растений люцерны;

– установить зависимость величины урожая кормовой массы люцерны от разных доз внесения минеральных удобрений.

Основная часть. Исследования проводились в учебном хозяйстве Октемского филиала Арктического ГАТУ. По геоморфологическому районированию учебное хозяйство относится к центрально-якутской аккумулятивной равнине. Климат умеренно-континентальный. Среднегодовое количество осадков 200 мм. Суммарная радиация 95 ккал/см. Абсолютные максимальные температуры воздуха летом +38–400 °С преобладающие направления ветра западные, северо-западные. Среднемесячная температура января –400 °С. Учебное хозяйство расположено на левом берегу реки Лены. Почвы пойменные мерзлотные.

Опыт был заложен 5 июля 2019 года.

Предшественник – картофель. Размер делянок 25 м², повторность четырехкратная, размещение вариантов систематическое. В опыте 5 вариантов с разными дозами минеральных удобрений: 1. Без удобрений; 2. N₃₀(PK)₆₀; 3. N₆₀(PK)₉₀; 4. (NPK)₉₀; 5. (NPK)₁₂₀ с шириной междурядий 15 см.

Метод исследования: полевой. Объект исследования: люцерны серповидная – районированный сорт Якутская желтая.

Данные опытов показали, что площадь листовой поверхности люцерны серповидной сильно зависит от минерального питания растений. Так, в первый год пользования 2020 г. наибольшая площадь отмечена на варианте 3 – $N_{60}(PK)_{90}$ – 19,8 тыс. м²/га, наименьшая – во 2-м варианте с дозой $N_{30}(PK)_{60}$ – 12,5 тыс. м²/га.

Во втором году использования посевов внесение полного минерального удобрения в дозе ($N_{60}(PK)_{90}$) способствовало наилучшему формированию листовой поверхности растений люцерны – 42,7 тыс. м²/га, наименьшая листовая площадь отмечена в 5 варианте с дозой (NPK)₁₂₀ – 30,5 тыс. м²/га.

В среднем за два года пользования травостоев наибольшую площадь листовой поверхности формировали растения люцерны на варианте с дозой ($N_{60}(PK)_{90}$), где превышение по сравнению с контролем составило 15,1 %. Наименьшая площадь листовой поверхности наблюдается в варианте с дозой (NPK)₁₂₀, где площадь ниже, чем на контроле на 17,4 %. На остальных вариантах с дозами удобрений этот показатель был на уровне контроля.

Таблица 1. Величина площади листовой поверхности люцерны в зависимости от минерального питания, тыс.м²/га

№	Варианты	Годы жизни		В среднем за все годы	
		II-й	III-й	тыс.м ² /га	В % от кК
1	Без удобрений -контроль	17,8	36,5	27,1	100
2	($N_{30}(PK)_{60}$)	12,5	38,8	25,6	94,5
3	($N_{60}(PK)_{90}$)	19,8	42,7	31,2	115,1
4	(NPK) ₉₀	17,0	40,0	28,5	105,2
5	(NPK) ₁₂₀	14,2	30,5	22,4	82,6
	НСР ₀₅	6,3	4,5	–	–

Наивысший показатель облиственности растений люцерны желтой во все годы пользования травостоев (39,1 % и 38,8 %) отмечен при внесении полного минерального удобрения в дозе (NPK)₁₂₀. В среднем за два года превышение процента облиственности в этом варианте составило 25,5 %. Внесение минерального удобрения в дозе ($N_{60}(PK)_{90}$) способствует увеличению уровня облиственности в среднем за два года на 22,2 %. Отсутствие внесения минерального удобрения в посевах люцерны серповидной существенно снижает процент облиственности растений.

Таблица 2. Облиственность растений люцерны в зависимости от минерального питания, %

№	Варианты	Годы жизни		В среднем за два года	
		II-й	III-й	%	В % от К К
1	Без удобрений - контроль	31,4	30,6	31,0	100
2	(N ₃₀ (PK) ₆₀)	35,3	37,0	36,2	116,8
3	(N ₆₀ (PK) ₉₀)	37,6	38,2	37,9	122,2
4	(NPK) ₉₀	30,5	36,0	33,2	107,1
5	(NPK) ₁₂₀	39,1	38,8	38,9	125,5
НСП ₀₅		1,9	2,0	–	–

В условиях криолитозоны на мерзлотных пойменных почвах урожай зеленой массы люцерны серповидная дает на второй год жизни. Со 2-го года жизни травостоев люцерны за лето можно получить один укос кормовой массы. В первый год пользования травостоев (2020 г.) наивысший урожай зеленой массы получен на варианте с наибольшей дозой минерального удобрения (NPK)₁₂₀ – 25,0 т/га. Наименьший урожай надземной массы получен на варианте с дозой (NPK)₉₀ – 20,5 т/га.

В 2021 г. урожай зеленой массы в вариантах с дозами минеральных удобрений варьировал в пределах 22,8 и 26,4 т/га, при этом показатель урожайности на варианте без внесения удобрений существенно ниже, чем на вариантах с удобрениями. В среднем за два года наивысший урожай зеленой массы люцерны серповидной установлен на варианте с наибольшей дозой минерального удобрения (NPK)₁₂₀ – 25,7 т/га, где превышение контрольного варианта составило 47,7 %.

Таблица 3. Урожайность зеленой массы, т/га

№	Варианты	Годы жизни		Среднее за 2 года	Отклонение от К, т	В % от К
		II	III			
1	Без удобрений - контроль	17,0	17,8	17,4	0	100
2	(N ₃₀ (PK) ₆₀)	21,0	25,1	23,0	5,6	132,2
3	(N ₆₀ (PK) ₉₀)	20,5	22,8	21,6	4,2	124,1
4	(NPK) ₉₀	21,3	23,7	22,5	5,1	129,3
5	(NPK) ₁₂₀	25,0	26,4	25,7	8,3	147,7
НСП ₀₅		0,98	1,25	–	–	–

За два года использования травостоев люцерны серповидной на зеленую массу растения формировали небольшое количество побегов по причине воздушной и почвенной засухи. В среднем за два года количество побегов на 1 растении люцерны составило 10–14 штук.

В основе данных проведенного опыта был проведен корреляционный и регрессионный анализы. Зависимость величины урожая зеленой массы люцерны серповидной от площади листовой поверхности растений установлена сильная $r = 0,90$. Коэффициент регрессии показал, что при увеличении площади листьев на единицу (на 1 тыс. м²/га) урожаем зеленой массы увеличивается на 0,8 т/га. Установлена сильная зависимость величины урожая зеленой массы люцерны от процента облиственности растений – $r = 0,95$, коэффициент регрессии здесь имел величину 0,6 т/га.

Заключение. Значительное увеличение площади листовой поверхности растений люцерны серповидной в условиях мерзлотных пойменных почв криолитозоны (31,2 тыс. м²/га в среднем за два года) обеспечивает внесение полного минерального удобрения в дозе N₆₀(PK)₉₀. Наибольшая доза минерального удобрения (NPK)₁₂₀ способствует формированию высокой облиственности растений (38,9 %) и получению урожая зеленой массы люцерны серповидной – 25,7 т/га, превышающего контрольный вариант на 47,7 %.

Корреляционный и регрессионный анализы позволили установить сильную связь между урожаем кормовой массы люцерны серповидной и площадью листьев растений ($r = 0,90$) при коэффициенте регрессии 0,8 т/га и сильную зависимость урожая зеленой массы люцерны от облиственности растений ($r = 0,95$) при коэффициенте регрессии 0,6 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Денисов, Г.В. Люцерна в Якутии / Денисов, Г.В. Стрельцова, В.С. – Сибирская издательская фирма «Наука» РАН – Новосибирск, 2000.
2. Кравцова, Н.Н. Особенности формирования продуктивности люцерны в зависимости от приемов выращивания на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09: Краснодар, 2004, 171 с.
3. Осипова, В.В. К возделыванию люцерны на Виллое. Якутск, 2000 г.
4. Осипова, В.В. Научное обоснование технологии возделывания люцерны (Medicago l.) в адаптивном земледелии республики Саха (Якутия): дисс. ... д-ра с.-х. наук. – М., 2018. – 394 с.
5. Соромотина, А.А. Люцерна в Якутии // Роль сельскохозяйственной науки в стабилизации и развитии агропромышленного производства Крайнего Севера// Соромотина А.А., Максимова З.И. / РАСХН Сибирское отделение ЯНИИСХ – Новосибирск, 2002 г.

РОЛЬ ФОСФОРА В ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ И ПОЧВЕННОМ ПЛОДОРОДИИ И МЕТОДЫ ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ПОЧВЕ

Н. В. БАРБАСОВ, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Фосфор был открыт в 1669 г. гамбургским аптекарем Г. Брантом. Впоследствии было установлено, что окисленные соединения этого элемента, безусловно, необходимы всем живым организмам.

Фосфор в жизни растений играет важную многоплановую роль. Он входит в состав веществ, участвующих в процессе прорастания семян, обеспечивающих выделение ферментов, отвечающих за рост растения. В тканях растений присутствует не только органический фосфор, здесь имеется большое количество неорганических фосфорных соединений, необходимых для создания резерва фосфора для синтеза других соединений, обеспечивающих рост и жизнедеятельность клеток.

Нехватка фосфора в почве вызывает у растений такие явления, как:

- останавливается развитие семенных камер;
- замедляется рост растений;
- листовые пластинки изменяют форму и цвет;
- листья досрочно опадают;
- на нижних листьях растений появляются темные пятна, и они начинают отмирать;
- прекращается рост овощных растений, вследствие этого растения начинают куститься;
- отмирают корни растений, из-за чего происходит частое падение деревьев.

Основными формами фосфора в почве выступают минеральная и органическая. В минеральной форме фосфор представлен в форме первичных минералов гидроксилapatита и фторапатита. В виде органических соединений входит в состав гумуса и разлагающихся остатков животных, растений и микроорганизмов.

В первом, неорганическом виде в почве фосфор растениями не усваивается, а вот подвижный фосфор в почве, вступающий в реакцию с другими веществами усваивается очень хорошо. Основным продуктом, получающимся из первичного соединения в виде минералов является образование солей ортофосфорной кислоты, они и являются основным источником фосфора для питания растений [1–3].

Структура содержания фосфора в разных типах почв зависит от баланса минеральных и органических форм вещества. Для дерново-подзолистых почв содержание вещества в виде минеральной состав-

ляющей определяется на уровне 70–90 % от общего содержимого (таблица).

Группировка почв Беларуси по содержанию подвижных форм фосфора

Группировка почв по содержанию элемента питания	Содержание P_2O_5 , мг/кг почвы	
	минеральные	торфяно-болотные
Очень низкое	Менее 60	Менее 200
Низкое	61 – 100	201 – 300
Среднее	101 – 150	301 – 500
Повышенное	151 – 250	501 – 800
Высокое	251 – 400	801 – 1200
Очень высокое	Более 400	Более 1200

Благодаря применению фосфорных удобрений и проведению фосфоритовых полей в 60–80-е гг. XX века на территории Беларуси площади пашни с низким содержанием фосфора незначительны.

Многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом свидетельствуют, что высокий уровень содержания фосфора и калия в почве, создаваемый за счет длительного применения органических и минеральных удобрений, имеет более важное значение для формирования высоких урожаев, нежели повышенные дозы удобрений, внесенные на бедных почвах непосредственно под культуры.

Для того чтобы избежать дефицита фосфора в почве, необходимо вовремя вносить в почву фосфорные удобрения. Но стоит отметить, что, прежде всего, нужно выяснить причину нехватки фосфора, прежде чем приступить к удобрению почвы. Ведь фосфора может быть достаточно, но он находится в недоступной форме. Это может быть связано с: переизбытком калийных удобрений, высокой влажностью грунта, отсутствием микрофлоры почвы. Поэтому почвенная диагностика на содержание подвижных форм фосфора в почве является важным атрибутом будущей модели высоких и стабильных урожаев [1, 4, 5].

Определение фосфора в почве проводится несколькими методами, среди которых применяется вытяжка подвижного фосфора при помощи хлорной кислоты, при котором выходят растворимые соли фосфорной кислоты. Далее они взаимодействуют с раствором молибдата аммония и аскорбиновой кислоты с образованием синей окраски раствора, причем, чем она интенсивнее, тем больше фосфора содержится в почве. Далее окрашенный раствор фотометрируют (определяют оптическую плотность) при длине волны 600–710 нм. Данный метод был предложен русским агрохимиком и почвоведом А. Т. Кирсановым в первой половине XX века. В последующем эта методика стала наиболее распространенной для определения подвижных форм фосфора в

дерново-подзолистых, торфяно-болотных и серых лесных почвах умеренных климатических широт. Метод определения подвижных соединений фосфора по методу А. Т. Кирсанова последующем стал использоваться как эталонный метод в статусе государственного стандарта (ГОСТ 26207-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО) [6, 7].



Рис. 1. Алгоритм испытаний почвенных образцов на содержание подвижных форм фосфора по методу Кирсанова

В заключении следует отметить, что приведенная методика определения подвижных форм фосфора в почве отличается быстротой, надежностью, малыми энерго- и ресурсозатратами на проведение испытаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Роль фосфора в жизни растений. Содержание и формы фосфора в почвах. Превращение фосфора в почвах. Содержание подвижного фосфора как показатель, характеризующий обеспеченность почв фосфором [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5050216/page:12/>. – Дата доступа: 19.01.2023.

2. Фосфор в жизни растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://universityagro.ru/агрохимия/фосфор-в-жизни-растений/>. – Дата доступа: 19.01.2023.

3. Биологические фосфатомобилизаторы - эффективное удобрение или рекламный ход? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrosrver.ru/articles/5806.htm>. – Дата доступа: 19.01.2023.

4. Вильдфлуш, И. Р. Формы фосфатов в дерново-подзолистых почвах Республики Беларусь и способы рационального использования удобрений: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.08.04 / И. Р. Вильдфлуш. – Минск: БелНИИПА, 1995. – 36 с.

5. Агрохимия: учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.

6. Пискунов, А.С. Методы агрохимических исследований: учебное пособие / А.С.Пискунов. – М.: КолосС, 2004 – 312 с.

7. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО: ГОСТ 26207-91. – Введ. 01.07.1993. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1992. – 8 с.

УДК 577.112.3:633/635

АМИНОКИСЛОТЫ КАК СПОСОБ ПРЕОДОЛЕНИЯ СТРЕССА У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Е. А. ПЛЕВКО, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Потепление климата в Европе идет быстрее, чем в среднем по миру. В Беларуси отмечается самый продолжительный период потепления за все время инструментальных наблюдений за последние 130 лет. Особенность нынешнего потепления не только в небывалой его продолжительности, но и в более высокой температуре воздуха, которая повысилась за последние 25 лет на 1,2 °С относительно климатической нормы [6].

Последствия изменения климата оказывают существенное влияние на сельское хозяйство, которое в значительной степени зависит от погодных и климатических условий. В Беларуси сельское, лесное и охотничье хозяйства обеспечивают 8 % ВВП страны и 10 % занятости населения, и всех жителей снабжают продовольствием и промышленным сырьем.

При этом сельское хозяйство особенно подвержено воздействию изменения климата и глобального потепления. Именно на него приходится 40 % всего ущерба, наносимого неблагоприятными погодными явлениями. Ведь даже небольшой мороз в течение нескольких дней при отсутствии снежного покрова может привести к ощутимому ущербу для произрастающих культур [6].

Для преодоления этих стрессовых состояний у растений возможно применять следующие средства: регуляторы роста для восстановления

и активизации ростовых процессов; фосфорные удобрения как источник для синтеза АТФ (источник энергии); микроэлементы при их дефиците; производные гуминовых кислот для уменьшения потерь влаги; аминокислоты для синтеза различных белков в растении без больших энергетических затрат.

Влияние аминокислот на растения изучено мало, они не получили такого большого распространения в сельском хозяйстве.

На рынке Республики Беларусь уже есть удобрения и регуляторы роста, содержащие аминокислоты. В Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, зарегистрировано уже 7 регуляторов роста, 2 микроудобрения и более 50 органоминеральных удобрений, содержащих аминокислоты [5], которые могут использоваться в производстве экологически чистой продукции.

Аминокислоты – это органические соединения (вещества), в которых содержится: одна аминогруппа ($-NH_2$), карбоксильная группа ($-COOH$) и $-R$ группа (боковая связь органического соединения), которая различна для каждой аминокислоты [1]. Они служат строительным материалом для синтеза биологически активных соединений. К ним относятся белки, ферменты, гормоны, витамины, антибиотики и прочие органические соединения.

Наукой изучено около 300 аминокислот, найденных в природе. Однако из них только 20 входят в состав белков, из которых 14 синтезируются организмом человека, а 8 поступают с пищей (Валин, Лейцин, Изолейцин, Фенилаланин, Метионин, Треонин, Трптофан и Лизин) [1, 3].

Синтез аминокислот растениями очень сложный процесс, который требует больших затрат энергии и времени. Применение аминокислот в критические периоды роста и развития сохраняет энергию и, как результат, повышает урожай. Размеры аминокислот очень малы, что обеспечивает быструю скорость поглощения их растениями, практически исключая потери [1, 2].

При применении препаратов, содержащих аминокислоты, растение не тратит, а наоборот, получает дополнительную энергию, что позволяет легко усваивать питательные вещества и противостоять стрессовым факторам окружающей среды. У аминокислот полностью отсутствует фитотоксичность по отношению к растениям [4].

К негативным факторам, вызывающим стресс у растений можно отнести низкую или слишком высокую температуру воздуха, недостаток или переизбыток света и влаги, а также неблагоприятный состав почвы и наличие патогенных болезней и вредителей, средства защиты растений, механические повреждения растений. Кроме того, в стрессо-

вую ситуацию культуры попадают в период активной борьбы с сорняками, когда активно применяются гербициды [3, 4].

Все перечисленные негативные факторы могут вызывать снижение обменных процессов внутри растений и способны приводить к таким заболеваниям, как хлороз и некроз. При этом ущерб от нанесенных повреждений может оказывать отрицательное влияние на общую урожайность и составлять от 5 до 70 %.

Ученые неоднократно доказывали, что обработка культур препаратами, содержащими аминокислоты, значительно повышает иммунитет и степень жизнестойкости растений, способствует их быстрому восстановлению при неблагоприятных условиях.

При этом аминокислоты не только активируют фитогормоны, управляющие обменными процессами, но и определяют, в какую именно часть растения следует направить ресурсы, чтобы восстановить нарушенный внутренний баланс [1–4].

Микроудобрения, включающие аминокислоты, хорошо растворяются в воде, поэтому их можно вносить как при помощи листовой обработки растений, так и путем внесения препарата непосредственно к корневой системе. Данная группа препаратов, как правило, позволяет осуществлять процесс подкормки с использованием баковых смесей одновременно с пестицидами, благодаря чему растения получают не такой сильный стресс.

Препараты, содержащие аминокислоты, применяются в виде листовых подкормок, подкормок под корень (полив рассады) и протравливания семян большинства сельскохозяйственных культур как открытого, так и закрытого грунта.

В результате применения аминокислот на сельскохозяйственных культурах отмечается положительный эффект, выраженный в следующем:

- активируют деятельность ферментов растительного происхождения и стимулируют ростительные процессы: прорастание, укоренение, цветение, опыление, формирование плода;
- обладают способностью образования хелатных соединений элементов, усиливая поглощение этих элементов растением;
- применение аминокислот до, во время, или после стрессового периода оказывает двойное профилактическое и восстановительное действие для преодоления критических ситуаций;
- помогают преодолеть периоды высокой производительности, когда растение нуждается в высокоэнергичных затратах;
- биостимулирующие и питательные эффекты аминокислот приводят к большему количеству плодов с лучшей и однородной окраской. Плоды культур с применением аминокислот, отличаются лучшим качеством и более высоким содержанием белка и сахара [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринштейн, Д. Химия аминокислот и пептидов / Д. Гринштейн, М. Виниц. – Рипол Классик, 2013. – С. 817.
2. Пономарева, А. С. Эффективность применения органоминеральных удобрений с комплексом аминокислот на пшенице / А. С. Пономарева [и др.] //Агрехимический вестник. – 2019. – № 1. – С. 59–62.
3. Котляров, Д. В. Изучение механизма влияния совместного применения аминокислот и гербицидов группы глифосатов на физиологических процессы в растениях / Д. В. Котляров, В. В. Котляров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 2-2(56). – С. 72–76.
4. Котляров, Д. В. Влияние экзогенных аминокислот на морозостойкость и засухоустойчивость зерновых колосовых культур / Д. В. Котляров, В. В. Котляров, Ю. П. Федулов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – №. 4-1 (58). – С. 134–139.
5. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений; сост. : А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020. – 742 с.
6. WILDLIFE.BY («Дикая природа Беларуси») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wildlife.by/ecology/>. Дата доступа: 03.01.2023.

УДК 631.531.011.3:53

ПОВЫШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СЕМЯН ПРИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕПАРАЦИИ – БЕЗУСЛОВНАЯ ИННОВАЦИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Е. А. ГОРОДЕЦКАЯ, канд. техн. наук, доцент
Ю. К. ГОРОДЕЦКИЙ, Т. А. НЕПАРКО, доцент
Е. Т. ТИТОВА

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Нашими многолетними исследованиями было показано технологическое преимущество диэлектрических сепарирующих устройств (ДСУ) на операции очистки семян после обмолота, подготовки их либо к закладке на хранение, либо для использования в растениеводстве [1–5].

Актуальность подобных работ основана на факте постоянно расширяющегося внедрения точного земледелия, совершенствования системы земледелия, точного выполнения технологических карт. Не всегда абиотические факторы соответствуют идеальным условиям проращивания семян, поэтому затраченные ресурсы на посев должны быть расходуваны на высококачественный семенной материал.

Цель исследования – повышение качества семян за счет предпосевной стимуляции электрическим полем в процессе разделения семенного вороха на диэлектрическом сепараторе [1–2]. Для ее достижения следует решить задачи: найти и определить толщину пленочного по-

крытия, которое не давало бы занимать семенам межвитковое пространство и сделало бы, таким образом, эффективной калибровку семян.

Методика сводится к исследованию зависимости напряжения на рабочем органе – барабане с бифилярной обмоткой и показателями качества семян первой фракции, которые соответствовали бы требованиям технологии точного земледелия.

В результате проведенных исследований было установлено, что диэлектрические сепараторы (сепаратор диэлектрический лабораторный – СДЛ-1) работают на семенах широчайшего перечня культур. ДСУ разделяют семенной ворох на фракции – высококачественных выполненных чистых семян, вторая фракция – битых, колотых, шуплых, с примесями, больных семян и фракция отхода – минеральные примеси, некоторые органические, мусор. Схема дальнейшей работы с семенами приведена на рис. 1.

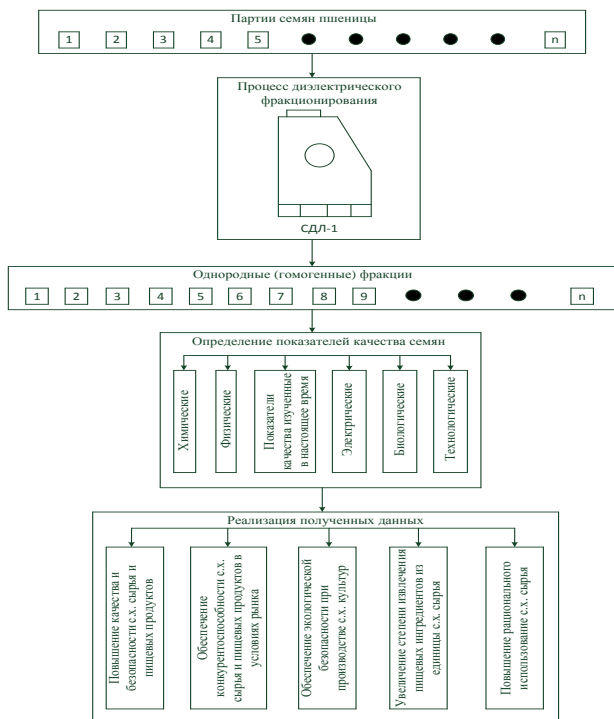


Рис. 1. Схема исследования качества семян после диэлектрической сепарации

В условиях ведения интенсивного растениеводства в Республике Беларусь рекомендуется использование диэлектрических сепарирующих устройств для получения семян гарантированного качества – выравненных, без подсора и семян иной категории. В результате такой обработки перед посевом происходит электрическая стимуляция посевной фракции семян – повышаются всхожесть и энергия прорастания. Если диэлектрическая сепарация проводится перед закладкой семян на хранение – происходит гарантированная очистка от примесей – вредных, органических, минеральных. Показатели качества семян например, тмина (содержание белка, углеводов, клетчатки, кальция) в полученной после сепарации первой фракции достигали стандартных значений. Качество фракций после диэлектрического сепарирования обладают устойчивой повторяемостью, что также важно. Работы поддерживались грантами БРФФИ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Городецкий, Ю.К. Технологические преимущества диэлектрической сепарации при получении гомогенных фракций семян / Ю.К. Городецкий, В.В. Литвяк // Агротрансформация. - № 1, 2019. – С. 24-27.
2. Диэлектрический сепаратор для получения чистой фракции семян пряно-ароматических растений: пат. 22195 Респ. Беларусь, МПКВ03С7/ 02, А01С1/00 / Е. А. Городецкая, Ю. К. Городецкий, Е.Т. Титова, В.П. Степанцов; заяв. Белор. гос. аграрн. – технич. ун-т. - № а20170003//Афіцыйны бюл. – 2018. - № 5. – С. 58- 59
3. Электротехнология: учебн. пос. для вузов / В. А. Карасенко [и др.]. – М.: Колос, 1992. – 304 с.
4. Городецкий, Ю.К. Исследование морфологических особенностей поверхности семян кориандра, укропа и тмина / Ю.К. Городецкий, В.В. Литвяк // Вестник МГУП. – Могилевский государственный университет продовольствия. Могилев. - № 2, - 2020. – С. 72 – 82
5. Городецкий, Ю.К. Диэлектрический сепаратор – высокоэффективное устройство получения однородных партий семян / Е.А. Городецкая, Т.А. Непарко, Ю.К. Городецкий, Е.Т. Титова, А.Д. Сыч // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Междун. науч.-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года) / редкол.: Н. Г. Серебрякова [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2020 – 660 с. – ISBN 978-985-25-0072-2.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ОБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

О. В. ДРУГОМИЛОВА, ст. преподаватель
А. В. ДРОБЫШ, ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Основой получения высоких и стабильных урожаев озимой пшеницы является внедрение в производство новых высокоурожайных сортов, характеризующихся пластичностью, адаптивностью, а также качественными показателями зерна [1].

Урожайность и качество зерна являются основными показателями ценности сортов, в первую очередь они определяются генотипом, но реализуются в конкретных условиях выращивания и поэтому также зависят от климатических, почвенных и агротехнических факторов [2].

Главным направлением в селекции озимой пшеницы является повышение общего потенциала урожайности и качества зерна. Конечная цель и главный критерий селекционной работы – создание стабильно высокоурожайного сорта. Генетический потенциал новых сортов составляет в общей доле урожая до 75 % [3].

Методика исследования. В качестве объектов исследования была использована коллекция образцов мягкой озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения (36 образцов из 8 стран мира). Большое количество образцов представлено Беларусью, Украиной и Россией, остальной материал образцами из Канады, Германии, Франции, Австрии, Румынии.

Исследования по теме проводились в 2021–2022 гг. на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА». Посев коллекционного питомника проводили вручную, в однократной повторности на делянках в 1,0 м², с междурядьями 15 см, норма высева – 450 зерен/м².

Предшествующая культура для озимой пшеницы – озимый рапс на зерно. После освобождения поля от предшествующей культуры для прорастания падалицы и сорных растений проводили лущение стерни, а спустя 8–10 дней вспашку на глубину пахотного горизонта с предварительным внесением минеральных удобрений в виде двойного суперфосфата и калийной соли из расчета 60 кг д.в/га и 90 кг д.в/га соответственно. Под предпосевную культивацию вносили азотные удобрения

ния (30 кг д.в./га), в начале возобновления весенней вегетации для первой азотной подкормки использовали мочевины в дозе 70 кг д.в./га, вторая подкормка проводилась в стадию первого узла в дозе 40–45 кг д.в./га.

Уборка проводилась вручную в фазу восковой (полной) спелости. Для определения продуктивности изучаемых коллекционных образцов в условиях лаборатории проводился анализ структуры урожая по снопам, отбираемым с делянок площадью 1,0 м² перед уборкой. Для этого отбиралась средняя проба по 75 типичных растений каждого образца (три пробы по 25 растений) [4].

Основная часть. В наших исследованиях определялись следующие элементы структуры урожайности образцов мягкой озимой пшеницы коллекционного питомника: общая и продуктивная кустистость; высота растений; длина главного колоса и количество колосков в нем, количество и масса зерен с главного и боковых стеблей, количество и масса зерен с растения, плотность колоса, масса 1000 зерен, урожайность. Характеристика образцов по основным элементам структуры урожайности приведена в таблице.

**Характеристика образцов мягкой озимой пшеницы
по элементам структуры урожайности в коллекционном питомнике**

Сорт, образец	Кол-во продукт. стеблей, шт/м ²	Главный колос			С растения		Масса 1000 зерен, г	Урожайность, г/м ²
		кол-во колосков, шт.	кол-во зерен, шт.	масса зерен, г	кол-во зерен, шт.	масса зерен, г		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ядвіся (BLR), st	729	16,8	29,4	1,31	77,1	3,20	46,5	751,1
НПЦ-3 (BLR)	282	20,5	58,0	2,39	134,4	5,16	42,2	469,7
НПЦ-2 (BLR)	341	19,5	61,8	2,70	104,3	4,32	44,2	612,9
Левобережная (RUS)	191	17,9	48,4	2,12	123,4	5,04	46,6	292,1
Roksolana (UKR)	492	15,7	28,0	1,58	115,3	4,44	35,2	545,6
Со 207 (FRA)	223	16,6	39,6	1,39	105,5	3,52	36,4	253,2
Naysel (UKR)	232	19,3	41,9	1,90	96,3	3,80	44,8	315,1
Яворина (UKR)	644	18,0	37,4	1,56	131,1	5,03	42,0	875,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lord (UKR)	826	19,9	41,5	1,84	130,4	5,18	42,2	1257,8
Kalita (UKR)	815	20,3	54,8	1,66	188,3	5,35	44,8	967,6
Vidrada (UKR)	182	16,7	37,5	1,83	101,0	4,53	46,7	258,2
Istina odes'ka (UKR)	573	20,1	39,2	1,63	117,7	4,51	39,4	807,7
FTWonder (CAN)	538	18,4	42,4	1,86	127,4	5,29	46,5	660,8
Sagaidak (UKR)	655	16,6	26,1	1,25	100,6	4,58	47,6	810,0
Магия (RUS)	590	18,1	44,4	1,65	91,2	3,19	35,1	752,4
Цефей (RUS)	240	19,1	64,8	2,61	203,5	8,04	39,3	482,3
Unfrunok	577	18,3	37,3	1,77	166,5	7,37	45,5	818,1
Vil'shana (UKR)	305	19,1	35,0	1,49	79,9	3,22	43,9	364,3
Богданка (RUS)	655	19,3	41,3	1,76	129,0	5,11	41,8	930,8
Велена (BLR)	363	22,0	58,4	2,57	153,8	6,26	48,0	757,2
НПЦ-4 (BLR)	439	20,5	47,1	1,83	103,6	3,38	42,8	618,2
Алиот (RUS)	515	18,5	40,4	1,73	95,8	3,38	40,0	560,4
Utes (UKR)	291	18,1	40,2	1,56	117,9	4,30	40,2	404,6
Лидия (RUS)	396	17,0	43,0	1,87	112,0	4,53	43,1	544,1
Проза (RUS)	352	19,8	43,2	1,80	160,2	6,04	43,7	531,3
НПЦ-1 (BLR)	434	21,5	38,5	1,43	102,1	3,60	33,3	558,3
Emmit (CAN)	566	18,4	38,0	1,50	120,0	4,50	42,8	671,1
НПЦ-5 (BLR)	530	20,9	51,0	1,90	109,5	3,97	37,7	842,1
Мроя (BLR)	725	20,7	46,0	1,81	149,4	5,71	37,8	1062,8
Влади (BLR, RUS)	704	19,6	36,1	1,72	123,7	5,45	48,0	958,9
Catalus (DEU)	585	18,4	45,7	1,84	125,2	4,79	44,3	824,2
Элегия (BLR)	552	18,3	39,9	1,80	102,4	4,38	45,3	779,6
Lupus (AUT)	496	19,4	30,3	1,56	101,0	4,06	46,0	592,5
Perfect (DEU)	466	20,0	36,0	1,29	76,8	2,61	36,8	506,0
Miranda (ROU)	357	18,2	31,2	1,47	84,6	3,31	43,1	394,1
Гирлянда (BLR)	617	20,5	32,8	1,24	87,2	3,03	36,7	603,4

Одним из главных показателей величины урожая является количество продуктивных стеблей на 1 м², который зависит от количества растений к уборке на 1 м² и продуктивной кустистости. За период исследований образцы коллекционного питомника сформировали от 182 стеблей на 1 м² (Vidrada (UKR)) до 826 стеблей на 1 м² (Lord (UKR)), у стандартного сорта Ядвіся (BLR) этот показатель составил 729 шт/м² (таблица). Основная часть образцов по признаку продуктивного стеблестоя (69,4 %) находилась в пределах 201–600 шт/м². Свыше 600 шт/м² было сформировано у 25 %, или 9 образцов. В результате корреляционного анализа установлена сильная положительная корреляция ($r = 0,901$) между количеством продуктивных стеблей и урожайностью.

Количество колосков в колосе является потенциальной характери-

стикой продуктивности и зависит от сортовых особенностей, а также влияния факторов внешней среды. Количество колосков у образцов коллекционного питомника озимой пшеницы изменялось в пределах: от 15,7 у образца Roksolana (UKR) до 22,0 у образца Велена (BLR). Основная часть образцов (72,2 %) имел количество колосков от 18,1 до 21,0 шт. Наибольшее количество колосков сформировали следующие образцы: Велена (BLR) – 22 шт., НПЦ-1 (BLR) – 21,5 шт., НПЦ-5 (BLR) – 20,9 шт. У стандартного сорта Ядвіся (BLR) количество колосков в колосе составило 16,8 шт. (таблица). По признаку количество колосков в колосе стандартный сорт Ядвіся (BLR) достоверно превысили 32 образца. Между количеством колосков в главном колосе и урожайностью зерна установлена слабая положительная корреляция $r = 0,305$.

Прямым показателем продуктивности растений является количество зерен в колосе, которое зависит от его длины, количества колосков в нем и количества зерен в колоске. В наших исследованиях образцы озимой пшеницы обладали различной озерненностью от 26,1 (Sagaidak (UKR)) до 64,8 (Цефей (RUS)) зерен в колосе. Основная часть образцов (52,8 %) имело количество зерен в колосе от 35,1 шт. до 45,0 шт. Среднее количество зерен в колосе по опыту составило 41,2 шт. У стандартного сорта Ядвіся (BLR) было сформировано 29,4 зерен в колосе. По признаку количества зерен в колосе выделились следующие образцы: Цефей (RUS) – 64,8 шт., НПЦ-2 (BLR) – 61,8 шт., Велена (BLR) – 58,4 шт., НПЦ-3 (BLR) – 58 шт., Kalita (UKR) – 54,8 шт. (таблица).

Образцы Цефей (RUS), НПЦ-2 (BLR), НПЦ-3 (BLR) превысившие более, чем в два раза по количеству зерен в главном колосе стандартный сорт Ядвіся (BLR), значительно уступили ему по массе 1000 зерен и урожайности. Образец Велена (BLR) характеризовался не только большим количеством зерен и колосков в главном колосе, но и высокой урожайностью с высоким показателем массы 1000 зерен. В результате корреляционного анализа, отмечена сильная положительная корреляция между количеством зерен в колосе и массой зерна с колоса $r = 0,867$.

Одним из важных элементов структуры урожая, с помощью которого можно с высокой точностью установить продуктивность или урожайность сорта, является масса зерна с колоса. На массу зерна главного колоса значительное влияние оказывают климатические условия в период налива и созревания семян. Масса зерна главного колоса зависит от озерненности колоса и крупности зерна. 80,6 % образцов мягкой озимой пшеницы сформировали массу зерна с колоса 1,26–2,0 г, более 2 г – 13,9 % образцов. У стандартного сорта Ядвіся

(BLR) масса зерна с колоса составила 1,31 г. Максимальная масса зерна с колоса в опыте отмечена у следующих образцов НПЦ-2 (BLR) – 2,7 г, Цефей (RUS) – 2,61 г, Велена (BLR) – 2,57 г, НПЦ-3 (BLR) – 2,39 г (таблица). Данные образцы, характеризующиеся высокой продуктивностью главного колоса, отмечены и высокой массой 1000 зерен (более 40 г), за исключением образца Цефей (RUS), который выделился по признаку «количество зерен в главном колосе». Однако все выделенные нами образцы, обладающие высокими показателями массы зерна с главного колоса, количеством зерен в главном колосе и массой 1000 зерен, за исключением образца Велена (BLR), сформировали урожайность гораздо ниже стандартного сорта Ядвіся (BLR). Таким образом, не все образцы, обладающие высокой массой зерна с главного колоса, способны формировать высокую урожайность зерна. В результате проведенного корреляционного анализа проявилась сильная положительная корреляция между массой зерна в главном колосе и количеством зерен в главном колосе $r = 0,867$.

Масса 1000 зерен – сортовой признак, характеризующий урожайные свойства семян. Масса 1000 зерен отображает количество вещества, содержащегося в зерне, крупность и плотность зерна, его выполненность. Масса 1000 зерен у изучаемых в опыте образцов варьировала от 33,3 г (НПЦ-1 (BLR)) до 48,0 г (Велена (BLR), Влади (BLR, RUS)). Наибольшую массу 1000 зерен сформировали образцы: Левобережная (RUS) – 46,6 г, Vidrada (UKR) – 46,7 г, Велена (BLR) – 48,0 г, Влади (BLR, RUS) – 48,0 г. У стандартного сорта Ядвіся (BLR) она составила 46,5 г (таблица). Основная масса образцов (69,4 %) мягкой озимой пшеницы сформировало крупное зерно – масса 1000 зерен у них составила более 40 г. Остальные образцы характеризовались средней крупностью 35–40 г.

Масса зерна с растения является сложным показателем, характеризующим не только количество зерен с растения и его крупность, но и продуктивную кустистость. Максимальную массу зерна с растения сформировали образцы: Цефей (RUS) – 8,04 г, Unfrunok – 7,37 г, Велена (BLR) – 6,26 г. Наименьшее значение массы зерна с растения имел сорт Perfect (DEU) – 2,61 г. У стандартного сорта Ядвіся (BLR) масса зерна с растения составила 3,2 г (таблица). Между массой зерна с растения и урожайностью зерна установлена слабая положительная корреляция $r = 0,301$.

Среди изучаемых образцов озимой мягкой пшеницы коллекционного питомника по урожайности предел варьирования составил от 253,5 г/м² (Со 207 (FRA)) до 1257,8 г/м² (Lord (UKR)) при урожайности стандартного сорта Ядвіся (BLR) – 751,1 г/м². Наибольшей урожайностью характеризовались следующие образцы озимой мягкой пшеницы,

значительно превысившие сорт-стандарт: Istina odes'ka (UKR) – 807,7 г/м², Sagaidak (UKR) – 810,0 г/м², Unfrunok – 818,1 г/м², Catalus (DEU) – 824,2 г/м², Яворина (UKR) – 875,6 г/м², Богданка (RUS) – 930,8 г/м², Влади (BLR, RUS) – 958,9 г/м², Kalita (UKR) – 967,6 г/м², Мроя (BLR) – 1062,8 г/ м², Lord (UKR) – 1257,8 г/м² (таблица). У большинства образцов (78 %) зерновая продуктивность варьировалась от 401 до 1000 г/м². Урожайность более 1000 г/м² отмечена у 6 % образцов.

Выводы. Образцы Цефей (RUS), НПЦ-2 (BLR), Велена (BLR), НПЦ-3 (BLR), Kalita (UKR), характеризующиеся максимальной массой зерна с колоса, были выделены нами и по количеству зерен. Таким образом, их можно рекомендовать для использования в селекции озимой пшеницы на продуктивность в качестве источников, сочетающих количество зерен и массу зерна с колоса. Образцы, выделившиеся по массе 1000 зерен, могут представлять значительный интерес для селекции в качестве источников крупнозерности.

По результатам проведенного корреляционного анализа между урожайностью и элементами ее структуры установлено, что основной вклад в формирование урожайности оказало количество продуктивных стеблей (коэффициент корреляции $r = 0,901$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Вильдфлуш, И. Р. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш, П. А. Саскевич, В. В. Лапа – Горки, 2016. – 383 с.
2. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур / Г. И. Таранухо. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.
3. Коледа, К. В. Генфонд и результаты селекции озимой мягкой пшеницы в западном регионе Беларуси / К. В. Коледа. – Гродно: [б.и.], 1999. – 142 с.
4. Градчанинова, О. Д. Методические указания по изучению коллекции пшеницы / О. Д. Градчанинова, А. А. Филатенко, М. И. Руденко.– Л. : ВИР, 1985. – 27 с.

УДК 633.367.3(476)

РОЛЬ ЛЮПИНА БЕЛОГО В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Н. А. РОМАНОВА, аспирант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Главной проблемой развития животноводства в Республике Беларусь остается дефицит кормового белка. Чтобы повысить его эффективность, необходимы сбалансированные по белку и аминокислотам

корма. Проблема растительного белка решена только в тех странах, где в большом количестве выращивают сою.

Согласно данным Продовольственной сельскохозяйственной организации ООН 80 % всей соевой продукции производится в США (120 млн. т), Бразилии (135 млн. т), Аргентине (46 млн. т) [1].

Большая часть белкового компонента кормов в республике закупается за рубежом по высоким ценам, поэтому снизить зависимость от импорта дорогостоящих соевых бобов и продуктов их переработки (соевых шротов) является важной задачей для интенсивного животноводства республики.

В условиях Республики Беларусь возделывание сортов сои весьма проблематично. Более целесообразно возделывать на полях республики люпин белый, который по выходу белка с 1 га превосходит все зернобобовые виды растений, а по содержанию белка и химическому составу зерно люпина является конкурентным зерну сои.

Так в странах ближайшего зарубежья (РФ – 70 тыс. тонн, Польша – 22 тыс. тонн) постепенно наращивается производство этой относительно новой высокобелковой культуры, как ценного компонента для производства кормов [1].

В Беларуси посевные площади под люпином за период 2019–2021 гг. составили 2,5–2,8 тыс. га. Столь невысокие цифры связаны в первую очередь с опасением поражения посевов антракнозом, эпифитотия которого в 2010 г. свела его возделывание почти к нулю (рис. 1).

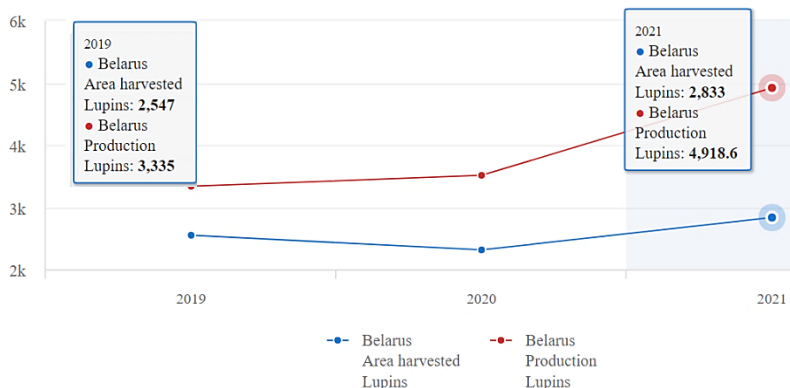


Рис. 1. Посевные площади и валовый сбор люпина в РБ (по данным FAO), (2019–2021 гг.)

Однако производственный опыт показывает, при использовании новых районированных сортов толерантных к антракнозу и соблюдение агротехнологических мероприятий при его возделывании, не приводит к снижению урожайности [2].

Новые сорта люпина белого: Росбел (УО БГСХА, ВНИИ люпина, 2021) и Эллин (ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», 2022) обладают относительно высокой устойчивостью к антракнозу и высоким потенциалом урожайности [3].

У данных сортов длина вегетационного периода в центральной и южной части республики составляет 115–125 дней, в северной – 120–135 дней. Они характеризуются законченным типом роста, а образование плодоносящих боковых ветвей заблокировано на уровне первого порядка [2].

Урожайность люпина белого в условиях нашей страны может достигать 50–60 ц/га, а содержание белка в зерне – до 40 % и жира до 12 %. Так средняя урожайность зерна за годы испытаний в системе государственного сортоиспытания сортов Росбел и Эллин составила 31,4–32,1 ц/га, максимальная – 50,9–52,4 ц/га, а содержание белка в зерне – 36,97 % и 38,26 % соответственно [3].

Весьма перспективно использование обрубленного зерна люпина (снятие оболочки семени), данное зерно содержит более 47% протеина, что на 20–25 % выше, чем в нативном зерне.

По аминокислотному составу данная культура не уступает белкам сои, а также отличается повышенным содержанием каротиноидов, практически не имеет ингибиторов трипсина, что дает возможность использовать его без термической обработки [4].

Немаловажный фактор, ограничивающий применение люпина в кормопроизводстве, – наличие алкалоидов, но данные сорта содержат указанные вещества в пределах 0,02–0,05 %, которые безопасны для здоровья животных (предельное содержание 0,3 %) и могут скармливаться без ограничения [2].

Данный вид обладает высокой азотфиксирующей способностью и фиксирует до 200–250 кг/га азота, что делает его независимым от дорогостоящих азотных удобрений. Характеризуется хорошей фосфатмобилизирующей способностью по переводу труднорастворимых фосфатов до легкоусвояемых фосфорных соединений, которые в свою очередь становятся доступными для последующих культур севооборота. Люпин является хорошим сидератом и фитосанитаром почвы. При разложении его пожнивных и корневых остатков подавляется развитие многих патогенных грибов. Так, одна тонна запаханной в почву биомассы люпина белого по эффективности эквивалентна тонне навоза.

В настоящее время используют белый люпин в приготовлении хлебобулочных изделий, поскольку он не содержит глютен, а также имеет

высокий уровень содержания клетчатки и насыщенность семян аминокислотами и антиоксидантами.

Однако для широкого распространения белого люпина на полях республики необходимо иметь достаточный ассортимент сортов различной группы спелости. На наш взгляд, в республике должны возделываться сорта только ранней, полуранней и среднеспелой групп с длиной вегетационного периода до 135 дней, так как созревание сортов более поздних групп весьма проблематично. Нами в результате селекции получены образцы, имеющие заблокированное боковое ветвление (колосовидные формы), у которых длина вегетационного периода составляет в условиях северо-востока республики 110–115 дней. Один из таких перспективных сортообразцов (Лунтик) нами подготовлен для передачи в систему государственного сортоиспытания с 2023 года.

Перспективна селекция на сокращение длины вегетационного периода без существенного снижения величины урожая за счет создания форм, обладающих укороченным боковым ветвлением, когда их цветение и созревание происходит одновременно с центральной кистью, что способствует значительному сокращению фазы цветения и созревания. Нами выделен ряд форм с данным признаком, у которых длина вегетационного периода составляет 115–125 дней.

Таким образом, внедрение в производство включенных в государственный реестр сортов белого люпина и перспективных сортов, адаптированных к почвенно-климатическим условиям республики будет способствовать получению товарного зерна люпина в достаточном количестве, что позволит обеспечить себя дешевым растительным белком и будет способствовать уменьшению импорта сои и позволит устранить белковый дефицит в животноводческой отрасли Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL/visualize>. – Дата доступа: 02.01.2023.
2. Равков, Е. В. Перспективы люпина белого в Республике Беларусь / Е. В. Равков, Ю. С. Малышкина // Аграрное образование и наука для агропромышленного комплекса: материалы республиканской научно-практической конференции. Белорусская агропромышленная неделя БЕЛАГРО-2022. Индустриальный парк "Великий камень", 9 июня 2022 г. / Белорус. гос. с.-х. акад. [и др.] ; редкол.: В. А. Самсонович [и др.]. Горки : БГСХА, 2022. – С. 86–90
3. ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sorttest.by/o_nas.html. – Дата доступа: 02.01.2023.
4. Яговенко, Т. В. Люпин белый (*Lupinus albus*L.) – перспективная кормовая культура: справочное пособие /Т. В. Яговенко, Е. В. Афонина, А. Е. Сорокин. – Брянск: ВНИИ люпина, 2018. – 30 с.

ПРИРОДНЫЕ АГРОМЕЛИОРАНТЫ В АЛЬТЕРНАТИВНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

В. Н. БОСАК, доктор с.-х. наук, профессор
Т. В. САЧИВКО, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

В последнее время органическое сельское хозяйство набирает все большую популярность в мире, в первую очередь в экономически развитых странах. К органической относится продукция сельского хозяйства и пищевой промышленности, которая изготовлена в соответствии со специально утвержденными стандартами. В широком смысле, органическое (экологическое, биологическое, альтернативное) сельское хозяйство – форма ведения сельского хозяйства, в рамках которой происходит сознательная минимизация использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок. Напротив, для увеличения урожайности, обеспечения культурных растений элементами питания, борьбы с вредителями и сорняками, активно применяется эффект севооборотов, органических удобрений и агромелиорантов, биологических средств защиты растений, различных методов обработки почвы и др. [3, 4, 7, 8, 16].

Применение природных агромелиорантов при одновременной замене или снижении доз традиционных минеральных удобрений относится к одному из наиболее перспективных направлений в альтернативном земледелии [6, 10].

В Республике Беларусь в настоящее время планируется добыча и переработка нового силикатного сырья – базальтов вендской трапповой формации, промышленные залежи которых разведаны в юго-западной части Республики Беларусь. В геологическом разрезе им сопутствуют вендские сапонитсодержащие базальтовые туфы и туффи-ты, а также глауконитсодержащие породы палеогенового возраста, которые также будут извлекаться и накапливаться при добыче базальтового сырья [1, 9, 13, 15, 17].

Основу сапонитсодержащих базальтовых туфов составляет сапонит $(\text{Ca}_{0,5}, \text{Na})_{0,3}(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, глинистый минерал, слоистый силикат из группы монтмориллонита (сметитов).

В усредненной пробе сапонитсодержащих базальтовых туфов содержалось 6,53–9,87 % MgO, 0,79–3,46 % K₂O, 0,14–0,18 % N_{общ}, 0,22–0,24 % P₂O₅, 2,31–3,29 % Na₂O, 0,04–1,94 % CaO, 162,39 мг/кг подвиж-

ных соединений марганца, 4,45 мг/кг – кобальта, 35,37 мг/кг – цинка, 51,69 мг/кг – меди.

Глауконитсодержащие породы представляют собой глауконит-кварцевые слюдястые алевриты и алевролиты. Минерал глауконит $K(Fe^{3+}, Al, Fe^{2+}, Mg)_2 [Al Si_3 O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$ – водный алюмосиликат калия и железа непостоянного состава из группы гидрослюдов, в котором дефицит калия может компенсироваться присутствием катионов Na^+ , Ca^{2+} или H_3O^+ . В усредненной пробе глауконитсодержащей породы месторождения Новодворское содержание K_2O в среднем составило 1,33–3,10 %, MgO – 0,27 %, $N_{общ}$ – 0,06–0,07 %, P_2O_5 – 0,12–0,14 %, CaO – 0,91–0,97 %, подвижных соединений марганца – 12,4 мг/кг, кобальта – 4,5 мг/кг, цинка – 13,8 мг/кг, меди – 10,7 мг/кг.

В агробиоценозах сапонитсодержащие базальтовые туфы и глауконитсодержащие породы могут использоваться, в первую очередь, в качестве магнийсодержащих (сапонитсодержащий базальтовый туф) или калийсодержащих агромелиорантов (порода глауконитсодержащая) [2, 5, 11–14].

Исследования по изучению агрономической эффективности новых видов агромелиорантов проводили в полевых опытах УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Горки, Республика Беларусь) на протяжении 2017–2022 гг. в условиях дерново-подзолистой суглинистой почвы.

Схемы опытов предусматривали контрольный вариант без применения удобрений, варианты с внесением в предпосевную культивацию полного минерального удобрения NPK (карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий), различных доз сапонитсодержащих базальтовых туфов (дозы были рассчитаны по магнию – Mg_{20-80}), некорневую обработку посевов 4%-ным раствором сульфата магния (эпсомит – $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, Mg_8), а также применение глауконитсодержащей породы в дозе 600 кг/га.

Исследуемые культуры: яровая пшеница (*Triticum aestivum* L.) сорт Любава, яровой ячмень (*Hordeum vulgare* L.) сорт Бацька, фасоль овощная (*Phaseolus vulgaris* L.) сорт Чыжовенка, пажитник голубой (*Trigonella caerulea* (L.) Ser.) сорт Росквіт, укроп пахучий (*Anethum graveolens* L.) сорт Грибовский, базилик обыкновенный (*Ocimum basilicum* L.) сорт Володар.

Как показали результаты исследований, применение сапонитсодержащих базальтовых туфов и глауконитсодержащей породы существенно увеличивало урожайность товарной продукции исследуемых сельскохозяйственных культур.

При возделывании яровых зерновых культур (яровая пшеница, яровой ячмень), укропа пахучего и базилика обыкновенного лучшей по агрономической эффективности оказалась доза сапонитсодержащих базальтовых туфов около 250 кг/га (Mg_{20}), бобовых культур (фасоль овощная, пажитник голубой) – около 500 кг/га (Mg_{40}) на фоне НРК, которая не уступала некорневому применению сульфата магния. Внешение сапонитсодержащих базальтовых туфов в рекомендованных дозах позволило исключить применение минеральных магнийсодержащих препаратов.

Применение глауконитсодержащих пород в дозе 600 кг/га на фоне полного минерального удобрения увеличило урожайность зерна яровой пшеницы на 3,0 ц/га, зерна ярового ячменя – на 2,9 ц/га, бобов фасоли овощной – на 16 ц/га, зеленой массы пажитника голубого – на 9 ц/га, зеленой массы укропа пахучего – на 7 ц/га, зеленой массы базилика обыкновенного – на 11 ц/га.

На фоне пониженной дозы калия (K_{50-70}) в варианте с применением 600 кг/га глауконитсодержащей породы урожайность товарной продукции исследуемых сельскохозяйственных культур получена на уровне урожайности как в варианте с полным минеральным удобрением, так и в варианте с применением аналогичной дозы глауконитсодержащей породы на фоне полной дозы калия (K_{70-90}). Данная закономерность свидетельствует о возможности экономии 20 кг/га д. в. калия при применении изучаемой дозы глауконитсодержащей породы при возделывании исследуемых зерновых и овощных культур.

Таким образом, сапонитсодержащие базальтовые туфы в агробиоценозах рекомендуется использовать в предпосевную культивацию в качестве магнийсодержащего мелиоранта на фоне полной дозы минеральных удобрений при возделывании различных видов сельскохозяйственных культур. Дозу сапонитсодержащих базальтовых туфов рекомендуется рассчитывать по содержанию магния (зерновые и овощные культуры – Mg_{20} , бобовые и зернобобовые культуры – Mg_{40}).

Глауконитсодержащие породы следует использовать в качестве калийсодержащего агромелиоранта для частичного снижения доз минеральных калийных удобрений (K_{20-30}) в дозах, не превышающих 1 т/га по агромелиоранту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрономическая эффективность применения глауконита при возделывании сельскохозяйственных культур / В. Н. Босак [и др.] // Вестник БГСХА. – 2021. – № 1. – С. 63–66.

2. Агрономическая эффективность применения сапонитсодержащих туфов / В. Н. Босак [и др.] // Актуальные проблемы геологии, геохимии и геофизики. – Минск: НПЦ по геологии, 2016. – С. 18–20.
3. Босак, В. М. Асаблівасці аграрнай адукацыі Германіі / В. М. Босак, Т. У. Сачыўка, С. А. Наскова // Педагогіка вышэйшай школы. – Горкі: БГСХА, 2020. – С. 18–21.
4. Босак, В. Н. Аграрное образование Германии: опыт университета Гёттинген / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Перспективы развития высшей школы. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 13–16.
5. Босак, В. Н. Влияние сапонитсодержащих базальтовых туфов на урожайность пряно-ароматических и эфирно-масличных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, М. П. Акулич // Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку. – Обухів, 2021. – Т. 1. – С. 20–22.
6. Босак, В. Н. Новые виды агромелиорантов в экологическом земледелии / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Олжас Сулейменов и чистая планета. – Алматы: КазНАУ, 2021. – С. 22–25.
7. Босак, В. Н. Органическое сельское хозяйство: опыт подготовки специалистов / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Перспективы развития высшей школы. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 153–155.
8. Босак, В. Н. Подготовка специалистов по органическому сельскому хозяйству: опыт университета Хоэнхайм / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, С. А. Носкова // Вестник БГСХА. – 2017. – № 1. – С. 147–149.
9. Босак, В. Н. Процессы химического выветривания новых видов агромелиорантов / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Почвоведение и агрохимия. – 2022. – № 1. – С. 212–218.
10. Накірункі выкарыстання новых відаў меліярантаў у аграбіяцэнозах / В. М. Босак [і інш.] // Плодородие почв – основа продовольственной безопасности государства. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2022. – С. 59–61.
11. Новые виды агромелиорантов и перспективы их применения в сельском хозяйстве / В. Н. Босак [и др.] // Современные проблемы использования почв и повышения их плодородия. – Горки: БГСХА, 2022. – Т. 2. – С. 156–159.
12. Приемы возделывания бобовых овощных культур / В. Н. Босак [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – 183 с.
13. Применение агромелиорантов при возделывании бобовых овощных культур / В. Н. Босак [и др.] // Овощеводство. – 2021. – Т. 29. – С. 6–14.
14. Применение агромелиорантов при возделывании зеленных и пряно-ароматических культур / В. Н. Босак [и др.] // Вестник БГСХА. – 2020. – № 1. – С. 92–96.
15. Туфы основного состава вендской трапповой формации Беларуси – новое многофункциональное силикатное сырье / Г. Д. Стрельцова [и др.] // Актуальные проблемы геологии, геохимии и геофизики. – Минск: НПЦ по геологии, 2016. – С. 77–79.
16. Цвирков, В. В. Перспективные направления ведения аграрного бизнеса в условиях ландшафтно-усадебных поселений / В. В. Цвирков, В. Н. Босак // Вестник БГСХА. – 2021. – № 3. – С. 15–19.
17. Hydrothermal alteration of the Ediacaran Volyn-Brest volcanics on the western margin of the East European craton / J. Śródoń [et al.] // Precambrian Research. – 2019. – Nr. 325. – P. 217–235.

НОВЫЕ СОРТА ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ И ЭФИРНО-МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР: НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Т. В. САЧИВКО, канд. с.-х. наук, доцент
В. Н. БОСАК, доктор с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Пряно-ароматические и эфирно-масличные растения известны человеку с древнейших времен. Они широко применяются в пищевой промышленности, традиционной и народной медицине, парфюмерии, косметологии и декоративном садоводстве [1–3, 5–12, 15–19].

Из 3000 выявленных видов пряно-ароматических и эфирно-масличных культур изучено и возделывается менее 100. В настоящее время обеспеченность населения Республики Беларусь зелеными и пряными овощами составляет всего 30–34 % от рекомендованной нормы (20,4 кг в год на одного человека).

Годовая потребность Республики Беларусь в лекарственном и пряно-ароматическом сырье для пищевой и фармацевтической промышленности оценивается в 696,4 т. Площади лекарственных и пряно-ароматических культур в специализированных хозяйствах нашей страны составляют около 800 га [4].

Расширение существующего ассортимента пряно-ароматических и эфирно-масличных растений сдерживается недостаточной изученностью сортового разнообразия, биологии и способов возделывания новых и малораспространенных растений, отсутствием в необходимых количествах посевного и посадочного материала, отсутствием отечественных сортов, пригодных к почвенно-климатическим условиям Республики Беларусь и т. д. Необходимость расширения ассортимента пряно-ароматических и эфирно-масличных культур, обладающих высокой продуктивностью, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды, делает необходимым изучение и выделение наиболее перспективных их видов и форм.

Изучение коллекционного материала пряно-ароматических и эфирно-масличных растений УО БГСХА проводится по морфологическим и морфометрическим признакам: высота растений, размер листовой пластинки, количество побегов, форма и плотность растения, форма и окраска листьев, их глянецвитость, пузырчатость, волнистость, форма поперечного сечения, зубчатость края; количество соцветий и их длина, количество междоузлий на соцветии, окраска венчика и др.

В коллекции ведутся также фенологические наблюдения (всходы, бутонизация, цветение, созревание семян); учет урожайности, семенной продуктивности; определение качественных показателей (содержание, компонентный и энантиомерный состав эфирных масел, жирнокислотный состав, антибактериальные и антиоксидатные свойства, аллелопатическая активность, основные показатели биохимического состава и др.).

В результате изучения коллекции осуществляется отбор перспективных видов пряно-ароматических и эфирно-масличных культур, сочетающих комплекс основных хозяйственно полезных признаков (урожайность товарной продукции, семенная продуктивность, биохимические показатели, декоративность и т. д.) для их всесторонней оценки и создания новых районированных сортов [6, 9, 13, 14].

В результате комплексной оценки коллекции в УО БГСХА созданы с включением в Государственных реестр сортов Республики Беларусь следующие авторские сорта пряно-ароматических и эфирно-масличных культур: базилик обыкновенный (*Ocimum basilicum* L.) Володар (2012 г.), Настена (2012 г.), Магия (2013 г.), базилик тонкоцветный (*Ocimum tenuiflorum* L.) Источник (2013 г.), лук многоярусный (*Allium proliferum* Schrad.) Узгорак (2015 г.), лук душистый (*Allium odorum* L.) Водар (2015 г.), огуречная трава (бораго) (*Borago officinalis* L.) Блакіт (2016 г.), герань крупнокорневищная (*Geranium macrorrhizum* L.) Танюша (2016 г.), иссоп лекарственный (*Hyssoopus officinalis* L.) Завя (2017 г.), пажитник голубой (*Trigonella caerulea* L.) Росквіт (2017 г.), рута душистая (*Ruta graveolens* L.) Смаляніца (2018 г.), горчица черная (*Brassica nigra* Koch.) Дарунак (2018 г.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) Завіруха (2019 г.) и Аксаміт (2021 г.) [1, 7, 10–12, 16, 18].

Таким образом, создание и использование в производстве новых сортов пряно-ароматических и эфирно-масличных культур селекции УО БГСХА позволит расширить ассортимент возделываемых в Республике Беларусь растений и вести их семеноводство, а также обеспечит различные отрасли экономики необходимым сырьем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генетические ресурсы растений. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры / Т. В. Сачивко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 22 с.
2. Дуктова, Н. А. Лекарственные растения: эфирно-масличные и пряно-ароматические / Н. А. Дуктова, А. И. Мыхлык. – Горки: БГСХА, 2018. – 60 с.
3. Жирнокислотный состав липидов семян различных сортов *Ocimum* L. / Т. В. Сачивко [и др.] // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции. – Минск: БГАТУ, 2023. – С. 79–82.

4. Карачевская, Е. В. Совершенствование организационно-экономического механизма стратегического развития лекарственного растениеводства Республики Беларусь / Е. В. Карачевская. – Горки: БГСХА, 2020. – 230 с.
5. Компонентный состав и антимикробные свойства эфирного масла растений *Origanum vulgare* L. / Н. А. Коваленко [и др.] // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій. – Полтава: ПДАА, 2021. – С. 115–116.
6. Копылович, В. С. Сравнительная оценка сортов душицы обыкновенной в селекционном питомнике / В. С. Копылович, М. И. Усенко, Т. В. Сачивко // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 71–75.
7. Приемы возделывания бобовых овощных культур / В. Н. Босак [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – 183 с.
8. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры: урожайность и жирнокислотный состав семян / Т. В. Сачивко [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – Т. 52, № 4. – С. 675–684.
9. Сачивко, Т. В. Оценка исходного материала базилика (*Ocimum* L.) и его использование в селекции: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Т. В. Сачивко. – Горки, 2014. – 143 с.
10. Сачивко, Т. В. Оценка сортов душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) по основным хозяйственно полезным признакам / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак, М. В. Наумов // Овощеводство. – 2019. – Т. 27. – С. 189–194.
11. Сачивко, Т. В. Оценка сортов иссопа лекарственного по основным хозяйственно полезным признакам / Т. В. Сачивко // Овощеводство. – 2018. – Т. 26. – С. 141–146.
12. Сачивко, Т. В. Оценка хозяйственно полезных признаков *Borago officinalis* L. / Т. В. Сачивко // Овощеводство. – 2022. – Т. 30. – С. 139–146.
13. Сачивко, Т. В. Направления и результаты селекции пряно-ароматических и эфирно-масличных культур в Ботаническом саду УО БГСХА / Т. В. Сачивко, А. А. Блохин, В. Н. Босак // Селекция и генетика: инновации и перспективы. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 111–114.
14. Сачыўка, Т. У. Напрамкі селекцыі вострасмакавых культур у Батанічным садзе БДСГА / Т. У. Сачыўка, В. М. Босак, М. В. Навумаў // Лесное хозяйство. – Минск: БГТУ, 2018. – С. 131.
15. Сачыўка, Т. У. Новыя сарты вострасмакавых культур у дэкаратыўным садоўніцтве / Т. У. Сачыўка, В. М. Босак // Лесное хозяйство. – Минск: БГТУ, 2023. – С. 171–173.
16. Сачыўка, Т. У. Сорт як фактар захавання харчовай бяспекі / Т. У. Сачыўка, В. М. Босак // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2023. – Вып. 8. – С. 147–150.
17. Усенко, М. И. Перспективы использования иссопа лекарственного в Республике Беларусь / М. И. Усенко, Т. В. Сачивко // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 187–191.
18. Характеристика и особенности агротехники новых сортов пряно-ароматических культур / Т. В. Сачивко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 19 с.
19. Энантиомерный состав компонентов эфирных масел *Ocimum* L. / Т. В. Сачивко [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – № 1. – С. 164–171.

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

П. А. САСКЕВИЧ, доктор с.-х. наук, профессор,
С. С. КАМАСИН, канд. с.-х. наук, доцент,
А. С. САСКЕВИЧ, ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

В условиях ограниченного роста посевных площадей сельскохозяйственных культур основной путь увеличения валовых сборов – повышение их урожайности и качества продукции за счет биологических, абиотических факторов и интенсификации технологии возделывания культур.

Технико-технологические инновации являются составляющим компонентом системы инноваций в растениеводстве и включают совершенствование: технологий обработки почвы; технологий подготовки семян; расчетов норм высева и систем удобрения; систем защиты растений от вредителей, болезней и сорной растительности, технологии уборки, а также применение регуляторов роста и микробиологических препаратов, использование волновых технологий, применение новой техники, внедрение систем точного земледелия и др.

Экономия ресурсов при обработке почвы возможна за счет:

- использования комбинированных, широкозахватных машин, которые повышают производительность труда в 1,5 раза при экономии топлива – 20–50 %;
- замены вспашки безотвальным рыхлением чизельными агрегатами, тяжелыми дисковыми боронами, дискаторами снижает расход топлива на 7–15 кг/га, повышает производительность в 1,5–2,0 раза;
- применения почво-обрабатывающих посевных машин при возделывании озимых зерновых культур по сравнению с однооперационными технологиями позволяет сократить расход топлива на 25–30 % без снижения уровня продуктивности культур;
- применения бесплужных (мелкая, глубокая безотвальная) технологий обработки почвы при возделывании озимых ржи и тритикале в сочетании с применением комбинированных почвообрабатывающих посевных машин при отсутствии многолетних сорняков и на фоне благоприятных предшественников обеспечивает получение урожайности

зерна на уровне отвальной вспашки и экономии топлива от 14 до 44 %;

– разуплотнение подпахотных горизонтов глубокорыхлителями один раз в четыре года на глубину до 45 см обеспечивает прибавку урожая различных (яровые зерновые, зернобобовых и крестоцветные) культур в севообороте на 5,7–10 % [1].

Применение минимальной обработки должно предусматривать: предварительное уничтожение многолетних двудольных и злаковых сорняков при помощи глифосатсодержащих гербицидов; выравнивание поверхности обрабатываемых участков; разуплотнение подпахотного горизонта с использованием биологических и механических приемов.

Возможный объем применения минимальной обработки почвы в Беларуси составляет около 800 тыс. га.

Весьма актуальной проблемой является точное определение норм высева (посадки) полевых культур с использованием расчетных значений элементов структуры урожайности, зависящих от агротехнических, агрохимических факторов, а также от качественных показателей семян. При расчетах норм высева целесообразно использовать компьютерные программы, примером которых может служить программа «Зернооптимум-1» (УО БГСХА, 2008 г.) для яровых зерновых культур, которая учитывает 29 показателей. Необходимые нормы внесения минеральных удобрений рассчитываются на основании 12 параметров ввода и справочных данных. Продуктивная кустистость – на основании 12 параметров. Общая выживаемость – на основании 7 параметров. Масса 1000 семян – на основании 5 параметров. Озерненность соцветий – на основании 3 параметров [2].

Для повышения эффективности защитных мероприятий необходимо учитывать современные тенденции применения средств защиты с учетом:

– фитосанитарной и экономической ситуации посевов, на основе которой проведение химических защитных мероприятий будет отдаваться препаратам отечественного производства;

– совершенствования ассортимента ядохимикатов в сторону снижения их стойкости в биологических средах, кумулятивности и токсичности;

– существенного совершенствования технической базы защиты растений. Предполагается значительно расширить использование малой авиации и мотодельтопланов;

– систематического применения пестицидов в значительной мере в сочетании с использованием биологического метода борьбы с вредными организмами;

– использования эколого-экономического порога целесообразности применения ядохимикатов и придания экологической направленности защитным мероприятиям;

– научного и информационного («компьютеризированные метеостанции») обеспечения защиты растений сельскохозяйственных культур;

– широкого использования баковых смесей [1].

Одним из базовых элементов ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве является «точное земледелие» (или как его иногда называют «прецизионное земледелие» – precision agriculture). Точное земледелие – это управление продуктивностью посевов с учётом внутривидовой вариативности среды обитания растений. Условно говоря, это оптимальное управление для каждого квадратного метра поля. Целью такого управления является получение максимальной прибыли при условии оптимизации сельскохозяйственного производства, экономии хозяйственных и природных ресурсов. При этом открываются реальные возможности производства качественной продукции и сохранения окружающей среды за счет оптимизации минерального питания растений.

Использование в алгоритмах расчета компьютерных программ не только агрохимических параметров, но и стоимости НРК, существенно увеличивает получаемую экономическую прибавку (Компьютерная программа НРК-оптимизатор, УО БГСХА, 2015 г.). Точность определения уровней оптимальной урожайности на каждом конкретном элементарном участке (зоне плодородия) поля является лишь одним из факторов, определяющих величину условной экономии. Другими факторами являются точное определение границ элементарных участков (зон почвенного плодородия), их количество и пестрота почвенного плодородия поля. Чем больше вариация, тем больше экономия. По сути, мы трансформируем негативный фактор пестроты почвенного плодородия в позитивный фактор экономии ресурсов и увеличения урожайности. Не меньшее влияние на уровень получаемой экономии оказывает и величина планируемой урожайности: чем она выше – тем больше экономия [3].

Программа также позволяет выбрать для конкретного поля (с учетом пестроты почвенного плодородия) культуру, выращивание которой позволит получить наибольшую экономию затрат на НРК, а также определить экономическую значимость (в денежном выражении) предшественника и внесенных органических удобрений.

Не менее ответственным периодом является и уборка урожая. Некоторое уменьшение количества сухого вещества в фазу восковой спелости зерна объясняется затратой части накопленных ранее питатель-

ных веществ на «дыхание». Во влажную погоду эти потери могут достигать 20–25 % массы зерна, что вызывает соответствующее снижение урожая.

Дозревшее зерно влажностью 14 % во внешней оболочке содержит, помимо целлюлозы, лигнин, который является инертным веществом для ферментов пищеварительного тракта и ферментов микроорганизмов рубца, что затрудняет усвояемость питательных веществ, находящихся внутри зерна. Переваримость питательных веществ плющеного консервированного зерна, убранного в стадии восковой спелости, выше, чем у зерна полной спелости: клетчатки на 12 %, сухого и органического вещества – на 3,3–3,4 %; переваримого протеина – на 10 % и усвояемость плющеного консервированного зерна на 5–8 % выше. Кроме того, при потере влаги в зерне, происходит биохимическая перестройка, при которой простые вещества превращаются в более сложные. При этом теряется до 12 % энергии. Поэтому для внутрихозяйственного использования целесообразна заготовка плющеного и дробленого зерна. Плющенное с консервантом зерно целесообразнее скармливать КРС, а дробленое – свиньям. Комбайновую уборку на плющение проводят при влажности зерна 30–40 % (середина – конец восковой спелости). Зерно, предназначенное для плющения, не требует предварительной очистки после комбайна. Отпадает необходимость дробить зерно после сушки, т. е. исключается одна из стадий приготовления корма. Неравномерное созревание зерна не затрудняет его обработку, используются и зеленые, и мелкие, и поврежденные зерна. Допускается наличие семян сорняков. Не требуется сушка зерна на фуражные цели, что значительно экономит расход энергоресурсов (дизтоплива – на 60 %, электроэнергии – до 70 %).

Уборка урожая начинается на 10–15 дней раньше обычных сроков, что важно для регионов с неустойчивым климатом. Также ранняя уборка зерновых позволяет:

- выращивать более поздние и урожайные сорта;
- успешно расти подсеянным травам, а в некоторых случаях получить дополнительный урожай пожнивных культур;
- высевать озимые культуры в лучшие агротехнические сроки;
- исключить потери от осыпания зерна и от птиц;
- исключить влияние погодных условий на качество уборки.

Плющение зерна проводят возле хранилища или внутри него в зависимости от типа хранения. Время закладки плющеного зерна на хранение – не более 3 дней. Плющенное зерно готово к скармливанию животным через 3–4 недели после закладки его на хранение [1, С. 102–103].

Особого внимания заслуживают зернобобовые культуры. Соотношение посевов зерновых культур к зернобобовым в Беларуси составляет 7–7,5 : 1, в то время как в США – 2,5 : 1. Системное значение зернобобовых проявляется в том, что они производят на единице площади, больше белка, качество и усвояемость которого выше зерновых злаков и дают самый дешевый белок. Ставится задача довести площадь посева зернобобовых в республике до 350 тыс. га, или 15 % от площади зерновых.

Основной причиной, сдерживающей расширение площадей, является низкая урожайность посевов зернобобовых культур. Несмотря на то, что в системе госсортоиспытания и в передовых хозяйствах урожайность семян люпина узколистного составляет более 26 ц/га, а гороха более 31 ц/га, в целом по республике их урожайность значительно ниже. Одним из резервов увеличения индивидуальной урожайности растений зернобобовых культур является их совместный посев с зерновыми злаками: ячменем, овсом, тритикале, пшеницей. Совместное выращивание зерновых злаков и бобовых культур имеет ряд преимуществ перед их монокультурой. Несовпадение критических периодов потребности во влаге и в элементах питания; различные ярусность расположения и габитус листьев; различные типы корней и способность некоторых видов (люпин, овес) усваивать малодоступные для других растений формы фосфора; отсутствие общих болезней и вредителей; симбиотический азот бобовых, который частично может использоваться и злаками – вот лишь основные предпосылки увеличения индивидуальной продуктивности растений обоих компонентов злаково-бобовых смесей по сравнению с посевами каждого из них в чистом виде.

Основными проблемами, не позволяющими полностью реализовать преимущества совмещенных и смешанных посевов злаково-бобовых зернофуражных смесей, являются следующие: зерновые злаки и зернобобовые культуры требуют различных доз внесения азотных удобрений. Первые порядка 120 кг/га, зернобобовые – не более 30–60 кг/га действующего вещества; ячмень и овес отличаются более быстрыми темпами роста и способны затенять растения гороха и, особенно, люпина и сои в начальные периоды роста и развития; зернобобовые культуры, особенно при симбиотрофном азотном питании, требуют более высоких температур и большей степени аэрации почвы, по сравнению с зерновыми злаками; семена гороха требуют более глубокой заделки – 5–6 см (до 8 см), чем семена ячменя и овса – 3–4 см; существует большая вероятность полегания горохо-ячменных, горохо-овсяных и вико-овсяных зерносмесей; при выращивании гороха и, особенно, люпина, вики в смеси со злаковыми культурами возникает проблема подбора

гербицида, который можно применять в эффективной дозе без угнетения одного из компонентов смеси; зернобобовые культуры, особенно люпин, требуют более глубокого пахотного горизонта почвы, чем зерновые злаки; возможен «конфликт интересов» ризосферных микроорганизмов в зоне пересечения функционирующих корней злаков и бобовых; имеет место аллелопатическое воздействие ячменя на проростки горха и люпина.

Для устранения указанных проблем и создания дополнительных преимуществ был предложен инновационный микрорельефный способ посева злаково-бобовых зерносмесей.

При данном способе, в процессе посева формируются почвенные гребни равнобедренно треугольной формы, в которые высевается бобовый компонент смеси из туковых ящиков сеялки передними сошниками, а злаковый компонент высевается между почвенными гребнями задними сошниками сеялки из семенных ящиков [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие/И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки: БГСХА, 2016. – 383 с.
2. Камасин, С. С., Саскевич А. С. Оптимизация норм посева семян- залог высоких урожаев яровых зерновых культур // Земляробства і ахова раслін. 2010. Вып. 1. С. 18-21.
3. Камасин, С. С. Оптимизация норм прк в системе точного земледелия / С. С. Камасин, И. К. МIRONЧИКОВ // Матер. Межд. научно-практической конференции «Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции в Беларуси. Достижения науки – производству», посвященной 15-летию Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию. Минск, ИВЦ «Минфина», 2021.- С. 69-72.
4. Камасин, С. С. Микрорельефный способ посева – путь решения технологических и экологических проблем выращивания злаково-бобовых зерносмесей // Вестник БГСХА. – 2007. – Вып. 4. – С. 59-64.

УДК 633.21/4:631.89

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ КАК ИННОВАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Г. А. ГЕСТЬ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Основными показателями развития кормопроизводства на 2021–2025 гг. по Государственной программе «Аграрный бизнес» являются:
– обеспечение общественного поголовья скота высокоэнергетическими, сбалансированными кормами путем производства ежегодно не

менее 45 ц к. ед. на условную голову, из них травяных кормов – не менее 38 ц;

– заготовка сенажа в полимерной пленке ежегодно не менее 9 % от общего объема продукции;

– посев к концу 2025 г. многолетних трав на площади не менее 1 млн. га, из которых доля бобовых и бобово-злаковых трав должна составлять около 90 %;

– применение при перезалужении лугопастбищных угодий не менее 50 % бобовых и бобово-злаковых трав;

– обеспечение не менее 70 % потребности отрасли животноводства в собственном растительном белке.

Для выполнения показателей программы большое значение имеет использование многолетних трав для приготовления сена, силоса, сенажа и зеленого корма. Необходимо в этом случае обоснованно подбирать для возделывания кормовых культур участки земли, контролировать продолжительность использования трав, правильно составлять травосмеси, а также вносить достаточное количество органических и минеральных удобрений [2, 5].

Поэтому цель исследования состояла в обосновании применения комплексных минеральных удобрений с добавками микроэлементов при возделывании многолетних злаковых и бобово-злаковых трав.

Опыты проводились в 2019–2020 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве УО СПК «Путришки» Гродненского района. Агрохимические показатели пахотного горизонта почвы, подстилаемой с глубины 0,6–0,7 м моренным суглинком, следующие: рН в КС1 5,8–6,0, 1,76–1,84 % гумуса, 228–246 г подвижного фосфора и 168–182 г обменного калия на 1 кг почвы.

В злаковую смесь входили костреч безостый, овсяница луговая и тимофеевка, соотношение компонентов которой 3,5; 3,4 и 7,5 млн. всхожих семян на 1 га, соответственно. Бобово-злаковая смесь состояла из овсяницы луговой, овсяницы красной, тимофеевки, фисталиума, клевера лугового и люцерны посевной, количество семян в которой составляло: 3,4; 3,4; 7,5; 0,7; 2,8; 5,0 млн. штук на 1 га.

Схема опыта, состоящая из пяти вариантов, представлена в таблице 1. В опыте исследовались дозы, сочетания, соотношения и сроки внесения карбамидно-аммиачной смеси (КАС), аммонизированного суперфосфата, хлористого калия и микроудобрений меди, марганца и молибдена. В первом варианте опыта удобрения не вносились (контрольный вариант). В других вариантах в основное внесение, то есть перед перезалужением, применялись фосфорные и калийные удобрения. После первого укоса с целью подкормки многолетних трав, вносились различные дозы КАС. После второго укоса вносилось расчетное количество КАС и хлористого калия [4].

Урожайность по вариантам опыта учитывалась путем скашивания зеленой массы многолетних трав учетной площади с последующим взвешиванием полученной продукции.

Расчет экономической эффективности применения минеральных удобрений и микроэлементов в посевах многолетних трав проводился по формулам с применением технологических карт.

В опытах применялись балансовый и монографический методы, а также отдельные приемы экономико-статистического метода [1].

Установлено, что при трехукосном использовании многолетних трав злаковой травосмеси второго года выращивания, самая низкая урожайность их была в контрольном варианте – 125 ц/га, бобово-злаковой смеси – 226 ц/га. При такой урожайности выход кормовых единиц составил 26,3 и 55 ц соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Влияние комплексных удобрений на продуктивность многолетних трав второго года использования (3 укоса)

Варианты опыта	Злаковая травосмесь			Бобово-злаковая травосмесь		
	урожайность, ц/га	продуктивность, ц/к.ед.	+,- к контролю	урожайность, ц/га	продуктивность, ц/к.ед.	+,- к контролю
1. Контроль (без удобрений)	125	26,3	–	262	55,0	–
2. P ₂₅ K ₇₀ + N ₄₅ (первый укос) + N ₄₅ K ₇₀ (второй укос)	429	90,1	+63,8	366	76,6	+21,6
3. P ₅₀ K ₉₀ + N ₆₀ (первый укос) + N ₆₀ K ₅₀ (второй укос)	446	93,7	+67,4	403	84,6	+29,6
4. N ₄₅ P ₂₅ K ₇₀ + Cu, Mn, Mo (первый укос) + N ₄₅ K ₇₀ (второй укос)	455	95,6	+69,3	388	81,5	+26,5
5. N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀ + Cu, Mn, Mo (под первый укос) + N ₆₀ K ₅₀ (второй укос)	488	102,5	+76,2	425	89,5	+34,5

Во втором и третьем вариантах, где перед посевом и во время вегетации многолетних трав вносилось представленное количество минеральных удобрений, урожайность трав увеличилась до 429–446 и 366–403 ц/га. При этом выход кормовых единиц с 1 га увеличился до 90,1–93,7 и 76,6–84,6 ц.

В четвертом и пятом вариантах, где при добавлении к минеральным удобрениям после первого укоса микроудобрений, а после второго укоса расчетных доз азотных и калийных удобрений, урожайность злаковой смеси составила 455–488 ц/га, злаково-бобовой – 388–425 ц/га. При этом увеличился выход кормовых единиц с 1 га по срав-

нению с контрольным вариантом на 69,3–76,2 и 26,5–34,5 ц, соответственно.

Лучшим в исследованиях оказался вариант, где вносились после первого укоса $N_{60}P_{50}K_{90}$ с добавлением Cu, Mn, Mo и $N_{60}K_{50}$ – после второго укоса многолетних трав. Выход кормовых единиц увеличился по сравнению с контрольным вариантом на 76,2 и 34,5 ц соответственно.

В третий год использования многолетних трав урожайность их оказалась ниже по сравнению со вторым годом использования (табл. 2). При этом, наоборот, урожайность бобово-злаковой смеси выше злаковой смеси. В данном опыте, как и в предыдущем, самая низкая урожайность многолетних трав была в контрольном варианте, где удобрения не вносились, 125 и 266 ц/га. Соответственно ниже оказался выход кормовых единиц (38 и 48,9 ц). С применением тех же доз минеральных удобрений и микроэлементов урожайность многолетних трав и продуктивность их увеличиваются. Самые высокие показатели продуктивности многолетних трав отмечены в варианте, где вносились после первого укоса $N_{60}P_{50}K_{90}$ с добавлением Cu, Mn, Mo и после второго укоса многолетних трав – $N_{60}K_{50}$: урожайность составила 443 и 394 ц/га, а продуктивность – 93 и 82,7 ц к. ед.

Таблица 2. Влияние комплексных удобрений на продуктивность многолетних трав третьего года использования (3 укоса)

Варианты опыта	Злаковая травосмесь			Бобово-злаковая травосмесь		
	уро-жайность, ц/га	продуктивность, ц/к.ед.	+,- к контролю	уро-жайность, ц/га	продуктивность, ц/к.ед.	+,- к контролю
1. Контроль без удобрений	181	38,0	–	233	48,9	–
2. $P_{25}K_{70} + N_{45}$ (первый укос) + $N_{45}K_{70}$ (второй укос)	368	77,3	+39,3	293	61,5	+12,6
3. $P_{50}K_{90} + N_{60}$ (первый укос) + $N_{60}K_{50}$ (второй укос)	401	84,2	+46,2	322	67,6	+18,7
4. $N_{45}P_{25}K_{70}$ комплексное с Cu, Mn, Mo (под первый укос) + $N_{45}K_{70}$ (второй укос)	388	81,5	+43,5	335	70,4	+21,5
5. $N_{60}P_{50}K_{90}$ комплексное с Cu, Mn, Mo (под первый укос) + $N_{60}K_{50}$ (второй укос)	443	93,0	+55,0	394	82,7	+33,8

На настоящем этапе развития сельского хозяйства является актуальным изучение экономической эффективности применения различ-

ных форм и сроков внесения удобрений и микроэлементов под многолетние травы. Для этих целей используют следующие показатели: урожайность многолетних трав, выход с 1 га и себестоимость 1 ц продукции, кормовых и кормо-протеиновых единиц, производственные затраты на 1 га [3].

В опытах, в среднем за два года исследований, установлено (табл. 3), что в контрольном варианте самые низкие производственные затраты (611 руб/га), себестоимость 1 ц продукции (2,49 руб.), себестоимость 1 ц кормовых и кормо-протеиновых единиц (11,86 и 11,3 руб.).

Таблица 3. Экономическая эффективность производства многолетних трав

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Выход с 1 га к. ед., ц	Выход с 1 га КПЕ., ц	Производ. затраты на 1 га, руб.	Себест. 1 ц пр-ции, руб.	Себест. 1 ц к. ед., руб.	Себест. 1 ц КПЕ, руб.
1. Контроль без удобрений	248	52,1	54,6	611	2,49	11,86	11,3
2. P ₂₅ K ₇₀ + N ₄₅ (первый укос) + N ₄₅ K ₇₀ (второй укос)	330	69,3	72,6	1119	3,39	16,14	15,4
3. P ₅₀ K ₉₀ + N ₆₀ (первый укос) + N ₆₀ K ₅₀ (второй укос)	363	76,2	79,8	1219	3,36	16,0	15,3
4. N ₄₅ P ₂₅ K ₇₀ комплексное с Cu, Mn, Mo (под первый укос) + N ₄₅ K ₇₀ (второй укос)	362	76,0	79,6	1271	3,51	16,72	16,0
5. N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀ комплексное с Cu, Mn, Mo (под первый укос) + N ₆₀ K ₅₀ (второй укос)	410	86,1	90,2	1374	3,35	15,96	15,2

В связи с затратами на покупку, транспортировку, внесение минеральных удобрений, а также на доработку дополнительной продукции увеличились общие производственные затраты на 508–763 руб./га. Также увеличилась себестоимость 1 ц продукции на 1,1–0,7 руб., себестоимость 1 ц к. ед. – на 4,14–4,86 руб. и себестоимость 1 ц КПЕ – на 3,9–4,7 руб. Положительным при этом является снижение этих показателей от второго варианта к пятому (применение различных доз удобрений и сроков их внесения). В этом случае наблюдается увеличение выхода с 1 га на 17,2–34,0 ц кормовых и 18,0–35,6 ц кормо-протеиновых единиц по сравнению с контрольным вариантом.

Таким образом, проведенные исследования показали, что внесение перед посевом многолетних трав $N_{60}P_{50}K_{90} + Cu, Mn, Mo$ и после второго укоса $N_{60}K_{50}$, способствовало увеличению продуктивности многолетних трав второго года пользования на 76,2, представленных злаковой смесью, и, бобово-злаковой, на 34,5 ц к. ед.

По многолетним травам третьего года пользования этот показатель составил, соответственно, 55,0 и 33,8 ц к. ед. Выход с 1 га КПЕ увеличился на 35,6 ц, а себестоимость 1 ц КПЕ повысилась только на 3,9 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гесь, Г.А. Примерные технологические карты возделывания полевых культур // Г.А. Гесь, Д.М. Мирский. – Гродно, 2021. – С. 8.
2. Дегтяревич, И.И. Организация производства на сельскохозяйственных предприятиях: учеб. пособие / И.И. Дегтяревич. – Гродно: ГГАУ, 2022. – 228 с.
3. Дудук, А.А. Оценка эффективности технологических операций, агроприемов и технологий в земледелии / А.А. Дудук, В.М. Кожан, А.В. Линкевич. – Гродно : ГТСХИ, 1996. – С. 1–13.
4. Система применения удобрений : учеб. пособие / В.В. Лапа [и др.]; под науч. ред. В.В. Лапа. – Гродно, 2011. – С. 206–216.
5. Яковчик, Н.С. Организация сельскохозяйственного производства: учеб. пособие / Н.С. Яковчик, Н.Н. Котковец, П.И. Малихторович; под общ. ред. проф. Н.С. Яковчика. – Минск, 2016. – С. 405–407.

УДК 631.811.98:001.89

БИОПРЕПАРАТ ПОЛЕ-АГРОВИТ Р И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

А. Н. ИВАНИСТОВ, канд. с.-х. наук, доцент,
Ю. Л. ТИБЕЦ, канд. с.-х. наук, доцент,
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь
О. Н. ЖУК, канд. биол. наук, доцент,
ГУ «Полесский государственный университет»
г. Пинск, Республика Беларусь;

Сохранение земель и их рациональное использование является неотъемлемым направлением политики устойчивого развития и обеспечения экологической безопасности государства. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 апреля 2015 г. № 361 «О некоторых вопросах предотвращения деградации земель (включая почвы)» в качестве приоритетов в области предотвращения деградации земель предусматривает соблюдение агротехнологий, обеспечивающих сохранение и увеличение естественного плодородия почв; разработку и внедрение инновационных агротехнологий; развитие органи-

ческого земледелия, отвечающего принципам формирования «зеленой» экономики; восстановление деградированных и трансформированных экологических систем; повышение научного потенциала в области охраны и рационального использования земель и др. [1, 2].

Учитывая ключевую роль биологических факторов в формировании плодородия почвы, одним из рациональных направлений развития устойчивых систем в агропромышленном секторе экономики многих стран оказалось внедрение в практику землепользования биотехнологий, основанных на применении биопрепаратов. Для стимуляции роста растений применяют различные микробные препараты, обогащающие ризосферу растений полезными микроорганизмами. Микроорганизмы, используемые для производства препаратов, обеспечивают растения не только элементами минерального питания, но и физиологически активными веществами (фитогормонами, витаминами и др.). Использование биопрепаратов при возделывании сельскохозяйственных культур получило в настоящее время особую актуальность, поскольку вступил в силу Закон Республики Беларусь от 9 ноября 2018 г. №144-З «О производстве и обращении органической продукции».

Интродукция агрономически полезных микроорганизмов обеспечивает улучшение свойств и характеристик почвы. Позволяет выращивать экологически чистую продукцию, которая будет пользоваться спросом у потребителя. Это в свою очередь повышает рентабельность сельхозпредприятий за счет повышения урожайности и улучшения качества выращиваемой сельскохозяйственной продукции [3].

Микроорганизмы, несмотря на их малую величину, могут принести людям и непоправимый вред, и огромную пользу. Растительные и животные остатки гниют, потому что на них размножаются микроорганизмы, в результате деятельности которых образуется перегной, что делает почву плодородной. Эти микроорганизмы – наши лучшие друзья и невидимые помощники в получении богатых урожаев. Именно они готовят растениям богатую, удобоваримую минеральную пищу.

Почвенные микроорганизмы – это совокупность бактерий, грибов, а также актиномицетов, жизнедеятельность которых полезна для растений. Эти микроорганизмы обитают в зоне корней, повышают плодородие почвы и вырабатывают биологически активные вещества [4]. В почве микроорганизмы образуют сложное сообщество – биоценоз, в котором различные их группы находятся в определенных взаимоотношениях. Они чутко реагируют на изменение внешних условий, и особенно на соседствующие с ними другие микробы. Регулируя условия жизнедеятельности микроорганизмов, можно существенно влиять на плодородие почвы [5]. *Rhodococcus* – род микроорганизмов, обладающие огромным функциональным разнообразием и характерным комплексом реализуемых стратегических приемов выживания [6, 7].

Они обладают высокой устойчивостью к экстремальным условиям существования, имеют чрезвычайно широкий ареал распространения и встречаются практически во всех типах почв различных почвенно-климатических зон. Широкое расселение этой группы бактерий также обусловлено и чрезвычайно разнообразием трофических возможностей. Они усваивают многие труднодоступные для других бактерий соединения – гумусовые вещества, лигнин и его производные, развиваются на средах с широким диапазоном концентраций органических веществ [8], что обеспечивает широкий спектр возможных сред обитания [9]. Сотрудниками ГУ «Полесский государственный университет» из почвы был выделен штамм и зарегистрирован в Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» как штамм *Rhodococcus erythropolis* S18 (БИМ В-1342Д). *Rhodococcus erythropolis* – аэробные, грамм-вариабельные неподвижные актиномицеты, частично кислотоустойчивые и спиртоустойчивые на некоторых этапах цикла роста [10, 11]. Наибольшее количество штаммов отлично растет на мясопептонном агаре при температуре 25–30 °С. При культивировании на среде МПА при 28 °С в течение 96 часов культура приобретает вид блестящих слизистых колоний, с гладкими ровными краями, бежевого цвета, диаметром 2–4 мм, консистенция тягучая. При росте в солевой жидкой питательной среде МТ-1 формируются поверхностные колонии в виде тонких пленок, толщиной 2–3 мм светлосерого цвета. На среде Эшби через 36 часов образуются слизистые колонии серовато-белого цвета, размером около 3 мм, а через 96 часов роста цвет изменяется на кремовый.

В учреждении образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» в 2021–2022 гг. проводились исследования влияния препарата Поле-Агровит Р на основе микроорганизма *Rhodococcus erythropolis* S18 БИМ В-1342Д в жидкой солевой питательной среде МТ-1 (титр КОЕ не менее 1×10^8 КОЕ/мл) на урожайность сельскохозяйственных растений.

На основании полевого мелкоделяночного опыта, проведенного в условиях арочных поликарбонатных теплиц опытного поля кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии УО БГСХА, установлено, что использование регулятора биопрепарата Поле-Агровит Р, производства ГУ «Полесский государственный университет» (Беларусь) на 1,3 г повышает среднюю массу надземной части и корней растений рассады томата по отношению к контрольному варианту, а также повышает качество рассады за счет формирования более развитых растений с мощной корневой системой.

Установлено, что использование биопрепарата достоверно (на $1,36 \text{ кг/м}^2$) повышает урожайность, улучшает качество плодов томата защищенного грунта (повышает содержание витамина С, каротина, увеличивает сумму сахаров).

Результаты испытания Поле-Агровит Р на салате листовом роста показали, что использование биопрепарата на $360\text{--}400 \text{ г/м}^2$ повышает урожайность, улучшает качество продукции салата листового (содержание витамина С, растворимых углеводов и сухого вещества) по отношению к контрольному варианту.

Применение биопрепарата на $1,17\text{--}3,6 \text{ кг/м}^2$ повышает урожайность плодов перца сладкого и огурца защищенного грунта, улучшает качество продукции благодаря увеличению содержания витамина С и суммы сахаров в сравнении с контролем.

На землянике садовой наблюдалось повышение урожайности на $0,25 \text{ кг/м}^2$, улучшались показатели качества свежей ягоды земляники садовой открытого грунта (содержание витамина С, сумма сахаров, товарность ягоды).

Использование регулятора роста препарата Поле-Агровит Р в условиях УНЦ «Опытные поля БГСХА» на $4,3 \text{ ц/га}$ повысило урожайность ячменя ярового и привело к увеличению содержания клетчатки, положительно сказалось на массе 1000 зерен и натуре зерна культуры.

Таким образом, полученные результаты позволяют рекомендовать биопрепарат Поле-Агровит Р к применению на овощных, ягодных и зерновых культурах с целью повышения урожайности и качества продукции. Препарат включен в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь». Кроме того, Поле-Агровит Р в соответствии с перечнем средств, веществ или их сочетаний, разрешенных к применению в растениеводстве при производстве органической продукции, согласно постановления Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 15.03.2019 № 19 может применяться при производстве органической продукции

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипченко, И.А. Возможные направления использования биоудобрений в биологическом земледелии и для улучшения окружающей среды / А.И. Архипченко // Научные основы и практические рекомендации по использованию биоудобрений из отходов животноводства для биологического земледелия; под ред. И.А. Архипченко.– Санкт–Петербург.– 2005.– 40–42с.

2. Salter, C.E. and C. A. Edwards. The Production of Vermicompost Aqueous Solutions or Teas. In: Vermiculture Technology: Earthworms, Organic Wastes, and Environmental Management, ed. C.A. Edwards, N.Q. Arancon and R.Sherman, CRS Press, Taylor and Francis Group. – 2011. - P. 153–164.

3. Прикладная эковиотехнология: учебное пособие : в 2 т. Т. 1 /А. Е. Кузнецов [и др.]. -2-е изд. (эл.). – 2012. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. –629 с.
4. Заварзин, Г. А. Введение в природоведческую микробиологию : учеб. пособие / Г. А. Заварзин, Н. Н. Колотилова. – М.: Книжный дом "Университет", 2001. – 256 с.
5. Андреюк, Е. И. Исследование микробных сообществ почвы на разных уровнях их организации / Е. И. Андреюк [и др.] // Микробиологический журнал / Ин-т микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАН Украины. – Киев, 1998. – Т. 60, № 5. – 243 с.
6. Егоров С.Ю. Азотфиксирующие бактерии защищенного грунта / С.Ю. Егоров, Н.Г. Захарова, Ф.К. Акимова. – М.: Вестник российской академии сельскохозяйственных наук, 1994. – 120 с.
7. Нестеренко, О.А. Нокардиоподобные и коринеподобные / О.А. Нестеренко, Е.И. Квасников, Т.М. Ногина. – Киев: Наука, 1985. – 336 с..
8. Коронелли, Т.В. Видовая структура углеводородокисляющих бактериоценозов водных экосистем разных климатических зон / Т.В. Коронелли [и др.]. // Микробиология. – Москва, 1994. – Т. 63, № 5. – с. 922.
9. Аристархова, В.И. Нокардиоподобные микроорганизмы / В.И. Аристархова. – Москва: Наука, 1989. – 507 с.
10. Ivshina, I.B. Novel and ecologically safe biosurfactants from *Rhodococcus* / I.B. Ivshina, J.C. Philp, M.S. Kuyukina, N. Christofi. // Abstr. – Cobiotech. – Moscow, 1996. – 350 p.
11. Функциональная оценка выделенных из природы свободноживущих почвенных бактерий *Rhodococcus erythropolis* / О.Н. Жук [и др.] // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов IV Международной науч.-практ. конф., Пинск, 5 апреля 2019 г. / ПолесГУ, редкол.: К. К. Шебеко (гл. ред.) [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2019. – 237 с.

УДК 633.11:632.52

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ХЛЕБА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ СМЕСИ КИТАЙСКИХ КРУПЯНЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР С ПШЕНИЦЕЙ

Х. МЭНЖУ, магистрант
А. Н. ИВАНИСТОВ, канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь
В. ЦЗЯЛЭ, магистрант
Ф. БАЙЛИ, профессор
Северо-Западный университет сельского и лесного хозяйства,
провинция Шэнси, КНР

В мировом земледелии по посевным площадям и валовому сбору зерна пшеница занимает первое место. В Республике Беларусь среди зерновых хлебов ведущее место принадлежит пшенице (*Triticum aestivum* L.) [1]. В Китае китайский хлеб в основном готовят из рафинированной белой муки. Есть сходство между китайским хлебом и европейским хлебом. Однако в последние годы степень изысканности

пищи становилась все выше и выше. Низкое потребление большого количества белка, жира, витамина В, пищевых волокон и минеральных веществ в зернах пшеницы может привести к дисбалансу питания у человека, при длительном потреблении – к развитию различных заболеваний, таких как ожирение и диабет [1]. В настоящее время, с повышением уровня жизни, люди стремятся к здоровому питанию, разнообразию продуктов питания и разумной корректировке структуры рациона.

Белковая сеть является одним из важных аспектов, отражающих качество обработки теста, а характеристики теста играют важную роль в качестве хлеба. После добавления воды в муку и последующего механического перемешивания глютен действует как природный гидроколлоид, взаимодействуя с молекулами воды, образуя тесто, а гранулы крахмала упаковываются, образуя специфическую трехмерную сеть. Однако в зерне крупяных культур отсутствуют глиадин и белок глютена, необходимые для других мучных изделий, а взаимодействие между белком глютена и крахмалом слабое, и сложно сформировать сетчатую структуру глютена. Поэтому люди исследовали использование ксантановой камеди, трансклутаминазы и аскорбиновой кислоты (витамин С) в качестве пищевых добавок для повышения стабильности белковой структуры, тем самым улучшая качество полученного хлеба [2]. Приготовление паровых булочек только из цельного зерна может быть сложной задачей.

В настоящее время проведено мало исследований белково-крахмального взаимодействия злаков, таких как злаки (*Gramineae*), гречишные (*Polygonaceae*) и бобовые, на хлебе. В этом исследовании использовались просо с большим потенциалом, гречиха, которая обычно используется в производстве хлеба, и высокобелковая маш или фасоль азиатская. Зерна этих культур богаты микроэлементами, витаминами, пищевыми волокнами и другими.

Просо (*Panicum miliaceum L.*) как древняя культура используется более 10 000 лет, и в настоящее время несколько исследователей изучают его питательные свойства для широкого использования в пищевой промышленности. Однако пригодность муки проса для обработки и использования в хлебе тщательно не изучалась. Белок гречихи (*Fagopyrum esculentum*) содержит лизин, железо, марганец, цинк и другие микроэлементы и содержит более чем в 10 раз больше пищевых волокон по сравнению с рафинированным рисом. Таким образом, гречка имеет очень высокую питательную ценность и может оказывать ряд полезных эффектов на здоровье человека. Есть некоторые исследования с использованием гречневой муки для замены пшеничной муки в ингредиентах для хлеба, которые показали, что хлеб, приготовленный из гречневой муки, имеет более высокое содержание рутина и кверцетина, а также обладает лучшими антиоксидантными свойствами

[3]. Высококачественный белок в маше (*Vigna radiata*) способствует физическому развитию и защищает сердечно-сосудистую систему. Все эти исследования показывают, что все зерна содержат основные элементы, необходимые для поддержания роста и здоровья человека, поэтому исследования и разработки грубых зерен становятся основным направлением исследований в области зерновой промышленности.

Цель этого исследования состояла в том, чтобы изучить поведение белково-крахмального взаимодействия крупяных зерен и пшеничной муки во время приготовления хлеба. Поэтому, чтобы визуализировать взаимодействие белок-крахмал, микроструктуру глютена наблюдали с помощью конфокального лазерного сканирующего микроскопа (CLSM).

Зерна пшеницы, проса, гречихи и маша были отобраны и представлены Малой зерновой лабораторией Северо-Западного университета сельского и лесного хозяйства (КНР).

Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп CLSM (LEICA TCS SPB, Gernang) использовали для наблюдения за свежеприготовленными образцами теста и анализа структуры белковой сетки замешанного теста. Для этого к 10 г муки добавляли 4 мл воды и 1 мл раствора родамина Б (0,1 мг/мл) и равномерно перемешивали. Образцы выдерживали в течение 1 ч для равномерного окрашивания теста, затем образец теста переносили на предметное стекло и закрывали покровным стеклом и микроструктуры сканировали с помощью CLSM. Изображения CLSM анализировали с помощью AngioTool 64 версии 0.6a (рис. 1).

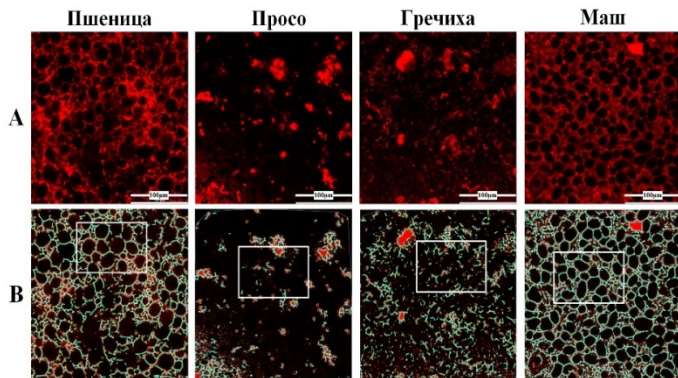


Рис. 1. Анализ белковой сети образцов теста из чистой муки с помощью конфокальной лазерной сканирующей микроскопии (CLSM). (А): исходное изображение CLSM с масштабной линейкой 100 мкм; (В): Изображение после обработки изображения с помощью AngioTool (белый = соединения, синий = скелет белка, желтый = контур/область белка)

По сравнению с пшеницей непрерывность и однородность структуры белковой сети проса и гречихи с высоким содержанием крахмала и низким содержанием белка клейковины были плохими на рис. 1. Маш с более высоким содержанием белка имеют лучшую однородность структуры белковой сети.

Добавление пшеничной муки приводит к существенному изменению структуры белковой сетки муки грубого помола на рис. 2.

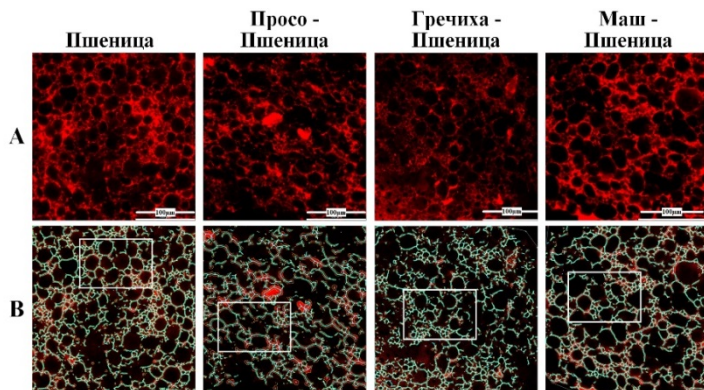


Рис. 2. Анализ белковой сети образцов теста из смешанной муки с помощью конфокальной лазерной сканирующей микроскопии (CLSM). (А): исходное изображение CLSM с масштабной линейкой 100 мкм; (В): Изображение после обработки изображения с помощью AngioTool (белый = соединения, синий = скелет белка, желтый = контур/область белка)

Пшеничная мука улучшала непрерывность и однородность клейковинной сети в пшеничном и гречневом тесте, увеличивая при этом содержание крахмала в тесте из маша.

Белок глютена может образовывать непрерывную трехмерную сетчатую структуру за счет перекрестной полимеризации. Остатки цистеина, присутствующие в высокомолекулярной субъединице глютенина, могут быть сшиты друг с другом или с низкомолекулярной глутениновой субъединицей с образованием эластичных полимеров.

Результаты показали, что замена пшеничной муки мультизерновой мукой улучшила питательные элементы и содержание белка в хлебе, а также способствовала формированию сетчатой структуры клейковины. Эксперимент дает представление о пригодности мультизерновой муки для производства хлеба и о разнообразии потребительского выбора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологические основы эффективного применения фунгицидов в защите листового аппарата и колоса зерновых культур от болезней: рекомендации / С. Ф. Буга [и др.]; Ин-т защиты раст. – Минск, 2013. – 60 с.
2. Monro, J. A. Glycaemic glucose equivalent: combining carbohydrate content, quantity and glycaemic index of foods for precision in glycaemia management. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 2015 – 11(3).
3. Han, L., Cheng, Y., Qiu, S., Tatsumi, E., Shen, Q., Lu, Z., & Li, L. The Effects of Vital Wheat Gluten and Transglutaminase on the Thermomechanical and Dynamic Rheological Properties of Buckwheat Dough. *Food and Bioprocess Technology*, 2013 – 6(2).
4. Lin, L. Y., Liu, H. M., Yu, Y. W., Lin, S.-D., & Mau, J.-L. Quality and antioxidant property of buckwheat enhanced wheat bread. *Food Chemistry*, 2009 – 112(4).

УДК 633.31

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОЙ ЦЕННОСТИ СОРТОПОПУЛЯЦИЙ ЛЮЦЕРНЫ ДЛЯ УСЛОВИЙ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

И. Ю. КУЗНЕЦОВ, доктор с.-х. наук, академик МАО, профессор
Башкирский государственный аграрный университет,
д. 34, ул. 50 лет Октября, Уфа, Республика Башкортостан, 450001, Россия

А. А. НИЗАЕВА, зав. отделом селекции и семеноводства
кормовых культур, ст. научный сотрудник
А. А. БАШАРОВ, канд. с.-х. наук, доцент

Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – подразделение
Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук,
ул. Рихарда Зорге, 19, Уфа, Республика Башкортостан, 450059, Россия

Введение. Республика Башкортостан является одним из лидеров Российской Федерации по производству продуктов животноводства. Обеспечение всех видов скота и птицы качественными и дешевыми кормами при любых погодных условиях находится в тесной зависимости от организации прочной кормовой базы. Большая часть валового производства кормов приходится на многолетние травы, которые занимают более 65 % в структуре посевов кормовых культур по республике. Из большого разнообразия кормовых культур универсальной является люцерна [1, 2].

Люцерна относится к числу древнейших и широко распространенных кормовых культур. Широкую известность и популярность люцерна приобрела благодаря целому комплексу ценных хозяйственных качеств. Она – одна из важнейших кормовых высокобелковых культур в условиях Башкортостана. По содержанию основных питательных веществ люцерна превосходит клевер луговой и эспартет. В фазе цветения люцерна в 100 кг свежей травы содержится от 20 до 23 корм. ед. и 4,0–4,1 кг переваримого протеина. По обобщенным данным исследо-

ваний в нашей стране и за рубежом она обеспечивает самый высокий сбор белка с 1 га (1,5–2 т), т. е. в 3,5 раза выше по сравнению с соей и в 6,3 раза по сравнению с пшеницей, превосходит клевер по выходу валовой продукции [3, 4]. Особую питательную ценность представляют листья люцерны, которые в урожае составляют 40–60 % и содержат до 30 % сырого протеина. Сено и зеленая масса люцерны богаты аминокислотами, минеральными веществами, витаминами [5].

Сортовой состав люцерны непрерывно пополняется новыми, более продуктивными и адаптированными для различных зон произрастания сортами. Биологический потенциал этой культуры позволяет на сегодняшний день вести успешную ее селекцию. Исходный материал анализируется по различным хозяйственно ценным признакам и по их комплексу с целью подбора материала, подходящего для селекции на продуктивность и адаптивность к местным условиям. Всесторонний анализ материала позволяет повысить эффективность использования изучаемых образцов при создании новых перспективных сортов [6].

Проведенные исследования во Франции W. Ghaleb и др. (2021) указывают на то, что для выбора селекционной модели (подбор сорта) необходимо учитывать дикие образцы люцерны, влияние скарификации и высоких температур. В результате проведенных опытов на 38 образцах люцерны, было выявлено большое генетическое разнообразие всхожести в зависимости от температуры. Ученые предполагают, что умеренные температуры необходимы для прорастания поврежденных партий семян [7].

Ряд австралийских и чилийских ученых A.W. Humphries и др. (2021) указывают на высокие возможные риски при возделывании люцерны (*Medicago sativa* L.) вследствие изменения климата. Для решения этой проблемы были созданы новообразованные гибриды, созданные между *M. sativa*, *M. arborea* L. (древесный куст) и *M. truncatula* Gaertn. (однолетний вид из Средиземноморского региона) для введения нового генетического разнообразия из третичного генофонда [8].

По результатам проведенных исследований I. Kuznetsov и др. (2009–2018 гг.) видно, что метеорологические факторы оказывают влияние на продолжительность периода вегетации и урожайность зерна различных сортов. На длительность периода посев-всходы у сортов гороха посевного (*Pisum sativum* L.) Памяти Хангильдина и Чишминская 229 оказала влияние среднесуточная температура воздуха. Осадки увеличивали продолжительность полного вегетационного периода ($t = 0,891$), что очень важно для определения оптимального срока уборки культуры. По результатам опытов видно, что продолжительность вегетационного и межфазных периодов, определяется во многом сочетанием тепла и влаги, а также реакцией генотипа сортов на эти условия.

Поэтому этот момент также рекомендуется учитывать при селекции люцерны [9].

Искусственное улучшение характеристик культивируемой люцерны (*Medicago sativa* L.), по данным китайских ученых Н. Chen и др. (2020), является сложной задачей из-за отсутствия эталонного генома и эффективного протокола редактирования генома, что в основном является результатом its autotetraploidy and self-incompatibility (его тетраплоидности и самонесовместимости, т.е. он перекрестно опыляется). Проводимый ими протокол редактирования генома на основе CRISPR / Cas9, введение тетрааллельных мутации в нулевые мутанты, демонстрируют очевидные изменения фенотипа. Мутировавшие аллели и фенотипы нуль-мутантов могут стабильно унаследоваться в поколениях без использования трансгена путем перекрестного опыления, что может помочь обойти споры о трансгенных растениях [10].

Исследование тунисских ученых S. Tlahig и др. (2021) было связано с изучением зародышевой плазмы люцерны с целью повышения устойчивости к засушливым условиям, наряду с высоким потенциалом урожайности и качеством кормов. В опыте проводилось сравнение влияния времени уборки урожая на урожайность кормов и питательную ценность 8 генотипов люцерны разного происхождения (местных, отобранных и интродуцированных). Результатом исследования стали генотипы люцерны, хорошо адаптированные к стрессовой среде за пределами оазиса засушливых регионов [11].

Для изучения влияния стресса засухи на морфофизиологические признаки проростков люцерны (*Medicago sativa*), иранскими учеными М. Riasat (2020) был заложен многолетний опыт с 10 популяциями люцерны, собранной в их естественных местообитаниях в различных частях провинции Фарс. На основе популяций люцерны был проведен опыт в виде четырех обработок водного стресса на 100, 75, 50 и 25 % Field Capacity (FC) в теплице центра исследований сельского хозяйства и природных ресурсов в провинции Фарс, Иран. Результаты показали высокую вариативность среди популяций. Популяция Камал-Абад-Нейриз имеет самый высокий рост проростков в сочетании с большой длиной корней и оказалась засухоустойчивой к водному стрессу, что можно будет использовать для улучшения новых сортов [12].

Основываясь на данных Illumina, Nanopore и Hi-C, китайские ученые А. Li, А. Liu и др. (2020), собрали хромосомную сборку *Medicago sativa* spp. Caerulea (PI464715), прямого диплоидного предшественника (исходной диплоидной формы) автотетраплоидной люцерны. Собранный геном включает 793,2 Мб геномной последовательности и 47 202 аннотированных гена, кодирующих белок. Длина контига N50 составляет 3,86 Мб. Полученный здесь почти полный и точный эталонный

геном диплоидной люцерны служит важным дополнением к недавно собранному геному автотетраплоидной люцерны и предоставит ценные геномные ресурсы для исследования геномной архитектуры автотетраплоидной люцерны, а также для улучшения стратегий разведения (возделывания) люцерны [13].

Учеными из Якутии В. Дархановой и Н. Строевой (2009) удалось создать зимостойкие формы люцерны. Применялся метод соматклональной изменчивости. В течении 5 лет полученные соматклоны сохраняли свою высокую кормовую и семенную продуктивность. С целью сохранения якутских сортов люцерны на основе индивидуального отбора были выделены перспективные растения и сформирован банк данных на основе 346 соматклонов [14].

Один из перспективных методов создания сортов многолетних кормовых культур, по данным А. Жученко (2012), – формирование мультилинейных сортов у самоопылителей. В связи с тем, что люцерна является строгим перекрестником создать набор чистых линий у нее практически невозможно. Однако, можно создавать выровненные по фенотипу микропопуляции как компоненты для синтетических сортов [15].

По результатам исследований В. Найдович и др. (2002) на Ершовской опытной станции орошаемого земледелия НИИСХ Юго-Востока селекции и семеноводству люцерны уделяется пристальное внимание. За годы функционирования станции изучено более 1500 коллекционных и дикорастущих образцов люцерны, проведены скрещивания по 600 гибридным комбинациям. В процессе совершенствования исходного материала по повышению семенной продуктивности на основании полевых оценок и результатов проведенных отборов выделились 142 коллекционных образца [16].

По данным Н. Дюковой и др. (2013) люцерна в условиях Северного Зауралья РФ редко дает удовлетворительные урожаи семян из-за дефицита тепла и короткого вегетационного периода. Местные дикорастущие формы люцерны имеют сравнительно низкую кормовую и семенную продуктивность. Применяемые сорта сибирской селекции с высокой зимостойкостью, также имеют низкую семенную продуктивность. Сорта из европейской территории России и зарубежные не отличаются достаточной зимостойкостью и большая часть из них изреживаются или полностью выпадают. Сорта люцерны целесообразно создавать для каждого конкретного региона возделывания с учетом погодных условий и наличия специализированных насекомых-опылителей. В Северном Зауралье среднепопуляционная самофертильность люцерны должна быть 30–45 % [17].

Одной из главных проблем в создании новых сортов люцерны С. Игнатъев и Т. Грязева (2016) считают необходимость преодоления от-

рицательной корреляции между урожайностью зеленой массы и урожайностью семян. В связи с этим, по их мнению, поиск образцов, сочетающих высокую продуктивность зеленой массы с урожайностью семян, является основной и первоочередной задачей селекции [18].

Сходные исследования по выделению исходного материала для селекции люцерны проводили П. Гончаров и др. (2011) на опытном поле Сибирского научно-исследовательского института растениеводства и селекции. В качестве исходного материала использовались лучшие сорта Сибирской селекции, образцы дикорастущей флоры Сибири. Для гибридизации в качестве рекомбинантов люцерны изменчивой использовались генетически разнокачественные и эколого-географически отдаленные формы. Были созданы, оценены и отобраны устойчивые высокопродуктивные формы, на основе которых была создана целая серия новых сортов люцерны [19].

В исследованиях R. Ahmad и др. (2020) оценивали доступный генетический фонд люцерны для выявления линий с мужской стерильностью и получения высокоурожайных гибридов F1 для будущих программ селекции. Маркер на основе митохондриальной ДНК был картирован и коррелирован с фенотипическими признаками для выделения растений с мужской стерильностью [20].

Но одной из острых проблем в люцерносеянии как в мире, в России в целом, так и в Республике Башкортостан, остается получение стабильных урожаев семян.

Таким образом, в связи с разнообразием почвенно-климатических и погодных условий в Республике Башкортостан, а также недостаточной гидротермической обеспеченностью на большей части ее территории стало актуальным вовлечение в селекционный процесс сортов и популяций люцерны, сочетающих высокую потенциальную продуктивность семян, а также вегетативной массы с ее кормовыми качествами и устойчивостью к стрессовым факторам.

Обзор проведенных исследований по применению различных подходов и направлений в селекции люцерны показывает высокий интерес к данной проблеме. Возникает необходимость проведения комплексных исследований по выявлению и выделению перспективных образцов люцерны по хозяйственно-биологическим признакам в условиях южной лесостепной зоны Республики Башкортостан.

В этой связи, **цель наших исследований** (2016–2020 гг.) заключалась в изучении по комплексу хозяйственноценных признаков и выделению перспективных образцов люцерны, сочетающих высокую продуктивность семян и вегетативной массы с ее высокими кормовыми качествами и устойчивостью к стрессовым факторам. Проведенные исследования В. Косолаповым и др. (2015) подтверждают целесооб-

разность выбранного направления исследований [21]. Изучение и оценка селекционной ценности сортопопуляций люцерны, а также выделение нового исходного материала для создания сортов люцерны с высоким потенциалом урожайности семян является по данным В. Казарина и И. Володиной (2014) наиболее актуальным направлением [22].

В соответствии с этим в исследованиях ставилось решение целого ряда задач, в том числе:

- определение биометрических показателей образцов люцерны;
- определение урожайности зеленой массы образцов люцерны в конкурсном сортоиспытании;
- определение семенной продуктивности образцов люцерны в конкурсном сортоиспытании.

Исследования велись в научном подразделении «Уфимское» Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН, расположенном в южной лесостепи Республики Башкортостан в одновидовых посевах. Почвы – черноземы выщелоченные, среднесиловые с тяжелосуглинистым гранулометрическим составом. Содержание гумуса в пахотном слое почвы 0–25 см – 8,5 %, подвижного калия и фосфора (по Кирсанову) – 128 мг/кг и 109 мг/кг почвы соответственно, сумма обменных оснований – 31 мг-экв./100 г, гидролизуемого азота – 63,1 мг/кг почвы, молибдена – 0,21 мг, бора – 0,32 мг/кг почвы, реакция среды нейтральная (рНсол – 6,3). Среднегодовое количество осадков в условиях южной лесостепи, где проводятся исследования за вегетационный период (май + 1-я декада сентября) по данным метеорологической станции Уфа-Дема – 278 мм, среднесуточная температура воздуха +15,2 °С, а гидротермический коэффициент (ГТК) – 1,22. Агротехника общепринятая для люцерны. Под основную обработку вносили фосфорно – калийное удобрение – $P_{90}K_{60}$. Основную обработку почвы под посев проводили на глубину 25 см, весной осуществляли ранневесеннее боронование, затем культивацию с боронованием, прикатывание до и после посева. Норма высева на зеленую массу – 12 кг/га. Посев на семена осуществляли сеялкой СН-16, норма высева – 3,5 кг/га, междурядье 60 см. Питомники конкурсного сортоиспытания были заложены в 2015 и 2018 годах. Основное внимание уделяли изучению продуктивности семян и зеленой массы. Учетная площадь 50 м², повторность четырехкратная. Объектом исследований служили 5 сложногогибридных популяций, полученных в результате свободного переопыления лучших гибридов местной селекции, ВНИИ кормов, образцов ВИРа и других научных учреждений. В качестве стандарта (st) использовали райони-

рованный сорт люцерны изменчивой Бибинур. Уборку зеленой массы проводили в фазе бутонизации-начала цветения люцерны, уборку на семена – при побурении 75–80 % бобов.

Опытную работу вели в соответствии с методическими указаниями ФГБНУ ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова и методикой Государственного сортоиспытания. Математическую обработку результатов исследований проводили по методике Б.А. Доспехова (2021).

Результаты исследований. За период 2016–2020 гг. изучены и оценены 7 образцов люцерны в питомниках конкурсного сортоиспытания на такие показатели, как урожайность зелёной массы, семенная продуктивность, высота и облиственность растений, сроки цветения. Среди изучаемых образцов более ранним цветением отличались образцы: У-964, С-302, С-344, П-85044, Камелия. Укосной спелостью люцерны считается фаза «начало цветения». К этой дате высота растений составляла 86,8 – 88,7 см. Все образцы уступили по высоте стандарту. Высокой облиственностью отличились образцы: П-85044 – 56,3 %; С-302 – 56 %; Камелия – 55,8 %; С-344 – 56,0 % (рис. 1).



Рис. 1. Биометрические показатели образцов люцерны

Продуктивность зеленой массы и сухого вещества – признаки, которые имеют важное значение при создании нового селекционного материала люцерны с повышенной урожайностью кормовой массы. Урожайность зеленой массы образцов изменялась по годам. В острожа-

сушливых условиях 2016 г. травостой люцерны 1-го года жизни не смог сполна реализовать потенциальные возможности по формированию урожая зеленой массы и семян из-за дефицита влаги. В этой связи был проведен лишь 1-й укос, (ГТК-0,78). Погодные условия 2017 года положительно повлияли на формирование вегетативной массы (ГТК-1,5). В 2018 году среднесуточная температура воздуха была ниже нормы на 1,8 °С, (ГТК-1,0). Сумма осадков во второй половине мая была выше на 23 мм среднемноголетней, что способствовало образованию высокой урожайности вегетативной массы образцов. Погодные условия 2019 года характеризовались достаточным количеством атмосферных осадков и относительно низкой температурой воздуха (ГТК-1,3). Вегетационный период 2020 года отличился неравномерным распределением тепла и влаги (ГТК-1,19). В мае наблюдался дефицит осадков – 11 мм, при норме 47 мм, температура была 15,4 °С. Дефицит почвенной влаги наблюдался до конца августа, что привело к некоторому снижению зеленой массы на втором укосе. В среднем за пять лет в конкурсном сортоиспытании максимальные урожаи зеленой массы образовали популяции: П-85044; С-302; С-344; Камелия – превысив стандарт на 15,0; 12,8; 11,2; 11,2 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зеленой массы образцов люцерны в конкурсном сортоиспытании

№ п/п	Образцы	Урожайность зеленой массы, т/га					Среднее за 2016-2020 гг. т/га	Прибавка к St	
		Годы исследований						т/га	%
		2016	2017	2018	2019	2020			
1	Бибинур (St)	12,3	43,9	32,1	38,8	32,6	31,9		
2	У-73+149	14,1	44,5	39,6	43,9	30,1	34,4	2,5	7,8
3	У-964	13,2	45,2	38,4	44,2	28,5	33,9	2,0	6,2
4	С-302	13,8	45,8	39,4	44,3	36,8	36,0	4,1	12,8
5	С-344	13,4	45,6	39,2	44,5	34,7	35,5	3,6	11,2
6	П-85044	14,3	46,2	39,4	44,7	39,2	36,7	4,8	15,0
7	Камелия	14,1	45,2	39,1	43,2	36,1	35,5	3,6	11,2
НСР ₀₅		0,06	0,08	0,05	0,09	0,08			

Результаты наших исследований показали, что метеорологические условия оказали существенное влияние и на семенную продуктивность образцов люцерны. Самая высокая урожайность семян по всем образцам была получена в условиях 2019 г. Летняя засуха в 2016 и 2018 гг. привела к снижению семенной продуктивности всех образцов люцерны.

Избыточная влага в почве в период вегетации в 2017 году (выше 75 % НВ) и недобор суммы активных температур затянула фазу цвете-

ния, способствовала усиленному кущению и побегообразованию растений, что отрицательно повлияло на семяобразование люцерны, в связи с этим в питомниках конкурсного сортоиспытания исследуемые образцы не образовали семян. В 2020 году в период цветения люцерны среднесуточные температуры не достигли необходимого минимума (20 °С), благоприятные условия для опыления цветков и формирования семян складывались только во второй половине первой декады и третьей декаде июля. Вторая декада июля характеризовалась дневной температурой выше 32 °С (активность диких пчел уменьшается, если температура превышает 29 °С, а при 32 °С и выше прекращаются полеты). За годы исследований высокой семенной продуктивностью отличились образцы: П-85044 –0,245 т/га (превышение стандарта на 17,4 %); С-302–0,239 т/га (14,6 %); У-73+149–0,238 т/га (14,2 %); С-344 –236 т/га (13,2 %) (табл. 2).

Таблица 2. Семенная продуктивность образцов люцерны в конкурсном сортоиспытании

№ п/п	Образцы	Урожайность зеленой массы, т/га					Среднее за 2016-2020 гг. т/га	Прибавка к St	
		Годы исследований						т/га	%
		2016	2017	2018	2019	2020			
1	Бибинур (St)	0,114	–	0,101	0,090	0,527	0,208		
2	У-73+149	0,127	–	0,130	0,075	0,620	0,238	0,030	14,2
3	У-964	0,125	–	0,108	0,085	0,614	0,233	0,025	12,0
4	С-302	0,126	–	0,130	0,077	0,623	0,239	0,030	14,6
5	С-344	0,123	–	0,118	0,085	0,618	0,236	0,028	13,2
6	П-85044	0,123	–	0,122	0,100	0,635	0,245	0,036	17,4
7	Камелия	0,129		0,119	0,082	0,610	0,235	0,027	12,9

Результаты наших исследований согласуются с проведенными исследованиями Л. Атласовой (2009) в условиях пригородной зоны Якутска. Опыты с 50 образцами люцерны показали, что сравнительное изучение семенной продуктивности образцов люцерны в питомнике исходного материала позволяет выделить перспективные номера с повышенной семенной продуктивностью. Были выделены образцы: № 3 (с урожайностью семян 0,82 ц/га, № 16 (0,81 ц/га), № 47 – (0,82 ц/га) и сорт Сюлинская (0,9 ц/га), что превысило стандарт (Якутская желтая) на 24–36 % [23].

В тоже время, в своих исследованиях J Luz, D.Machado и др. (2020) указывают на то, что производство гибридных семян сейчас крайне неэффективно. Причиной является использование линий, полученных путем последовательного самооплодотворения. Следовательно, необходимо искать новые альтернативы для уменьшения эффекта инбридинговой депрессии в линиях. Амплификации в опыте были выполнены с использованием 8 микросателлитных праймеров с большим по-

лиморфизмом, согласно исследованиям характеристик зародышевой плазмы, проведенным СИТА. На основании полученных результатов предлагается провести получение гибридов между различными комбинациями [24].

Результаты биохимического анализа показали значительную разницу и в питательной ценности сортообразцов люцерны (табл. 3).

Таблица 3. Результаты биохимического анализа сортообразцов люцерны

№ п/п	Сортообразец	Сухая масса, г	СЗ, %	Са, %	Р, %	СП, %	ОЭ, мДЖ	К.ед, кг
1	Бибинур (St)	41,795	13,10	4,83	0,21	17,26	10,21	0,87
2	У-73+149	13,93	13,36	4,54	0,26	19,04	11,93	1,06
3	У-964	14,785	14,03	5,18	0,19	18,22	10,56	0,91
4	С-302	25,59	13,23	4,41	0,23	18,79	10,81	0,94
5	С-344	19,48	12,10	4,61	0,21	17,95	10,46	1,06
6	П-85044	12,36	14,39	5,28	0,22	19,56	11,98	1,15
7	Камелия	13,97	12,21	4,75	0,21	17,86	10,53	0,97

Содержание СП варьировало от 17,26 до 19,56 %; фосфора от 0,21 до 0,23 %; калия от 4,41 до 5,28 %. Среди сортообразцов более высоким содержанием сырого протеина отличились образцы : П-85044; У 73+149; С-302.

Таким образом, перед селекционерами России сейчас стоит острая дилемма – использовать свободное переопыление лучших гибридов местной селекции, ВНИИ кормов, образцов ВИРА и других научных учреждений (наш опыт) или применять линии и популяции люцерны на основе генной модификации. Данная проблема актуальна и для ученых мирового сообщества.

Выводы. Исследования, проведенные за период 2016–2020 гг., позволили выделить перспективные образцы, сочетающие высокую кормовую и семенную продуктивность. Образцы П-88044 и С-302, независимо от погодных условий формируют устойчивую урожайность семян и зеленой массы и будут использованы в дальнейшей селекции люцерны в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан. Установлена положительная корреляционная связь между урожайностью семян и суммой осадков ($r = 0,496$). Выявлено наличие слабой отрицательной связи между урожайностью семян и среднесуточным температурным режимом ($r = -0,253$). Установлена положительная корреляционная связь между урожайностью семян и гидро-термическим индексом ($r = 0,484$). Результаты исследований можно использовать при селекции люцерны в РБ, России и представляет интерес для зарубежных исследователей-селекционеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косолапов В. М. Стратегия селекции люцерны // Сб. научных трудов. Вып. 4 (52) «Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве» / под ред. В. М. Косолапова; ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. М.: Угрешская типография, 2014. С. 4-6.2.
2. Кузнецов И.Ю., Валитов А.В., Ахияров Б.Г., Абдулманов Р.И. Оценка экономической эффективности приемов возделывания однолетних кормовых культур в Среднем Предуралье//Пермский аграрный вестник. 2018. № 4 (24). С. 57-64.
3. Тарковский М.И., Константинова А.М. и др. Люцерна. М.: Колос, 1974, 240 с.
4. Надежкин С.Н., Кузнецов И.Ю., Баймиев Х.М. Клевер луговой. Уфа, 2006., 186 с.
5. Жученко А.А. Адаптивная селекция растений (эколого-генетические основы). М.: Изд-во РУДН, 2000. Т. I. 780 с.
6. Игнатьев С.А., Регидин А.А. Оценка хозяйственно-биологических признаков коллекционных образцов люцерны в условиях Ростовской области // Зерновое хозяйство России. –2019. –№5(65). –С.51.
7. Ghaleb, W., Ahmed, L. Q., Escobar-Gutiérrez, A. J., Julier, B. The History of Domestication and Selection of Lucerne: A New Perspective From the Genetic Diversity for Seed Germination in Response to Temperature and Scarification // *Frontiers in Plant Science*. Volume 11, 21 January 2021, Номер статьи 578121.
8. Humphries, A. W., Ovalle, C., Hughes, S., del Pozo, A., Inostroza, L., Barahona, V., Yu, L., Yerzhanova, S., Rowe, T., Hill, J., Meirman, G., Abayev, S. E., Brummer, E. C., Peck, D. M., Toktarbekova, S., Kalibayev, B., Espinoza, S., Ivelic-Saez, J., Bingham, E., Small, E., Kilian, B. Characterization and pre-breeding of diverse alfalfa wild relatives originating from drought-stressed environments// *Crop Science*. Volume 61, Issue 1, January/February 2021, Pages 69-88.
9. Kuznetsov I., Anokhina N., Akhmadullina I., Safin F., Davletov F. Influence of weather condition on the field peas (*Pisum sativum* ssp. *sativum*) vegetation period and yield // *Agronomy Research*. 2020. Т. 18. № 2. С. 472-482.
10. Chen, H., Zeng, Y., Yang, Y., Huang, L., Tang, B., Zhang, H., Hao, F., Liu, W., Li, Y., Liu, Y., Zhang, X., Zhang, R., Zhang, Y., Li, Y., Wang, K., He, H., Wang, Z., Fan, G., Yang, H., Bao, A., Shang, Z., Chen, J., Wang, W., Qiu, Q. Allele-aware chromosome-level genome assembly and efficient transgene-free genome editing for the autotetraploid cultivated alfalfa // *Nature Communications*. Volume 11, Issue 1, 1 December 2020, Номер статьи 2494.
11. Tlahig, S., Karmous, I., Gorai, M., Jaouadi, T., Loumerem, M. Effect of cutting time on the performance of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) genotypes cropped in arid environment // *Polish Journal of Environmental Studies*. Volume 30, Issue 2, 2021, Pages 1817-1829.
12. Riasat, M., Jafari, A.A., Saed-Mouchehsi, A. Effect of drought stress on seedling morpho-physiological traits of alfalfa (*Medicago sativa*) populations grown in glasshouse // *Journal of Rangeland Science*. Volume 10, Issue 1, 1 December 2020, Pages 86-97.
13. Li, A., Liu, A., Du, X., Chen, J.-Y., Yin, M., Hu, H.-Y., Shrestha, N., Wu, S.-D., Wang, H.-Q., Dou, Q.-W., Liu, Z.-P., Liu, J.-Q., Yang, Y.-Z., Ren, G.-P. A chromosome-scale genome assembly of a diploid alfalfa, the progenitor of autotetraploid alfalfa//*Horticulture Research*. Volume 7, Issue 1, December 2020, Номер статьи 194.
14. Дарханова В.Г., Строева Н.С. Селекция эспарцета и люцерны в Якутии с помощью биотехнологии // *Современные наукоемкие технологии*. 2009. № 10. С. 95-96.
15. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство: эколого-генетические основы. Саратов, 2012. 528 с.
16. Найдович В.А., Найдович Р.И., Малотов М.П. Селекция люцерны в Поволжье // *Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета*. 2002. № 1. С. 176-181.
17. Дюкова Н.Н., Логинов Ю.П., Харалгин А.С. Результаты селекции люцерны в Северном Зауралье//*Агропродовольственная политика России*. 2013. № 4 (16). С. 34-36.

18. Игнатъев С.А., Грязева Т.В. Коллекционный материал люцерны для селекции на продуктивность // Аграрный вестник Урала. 2016. № 8 (150). С. 24-30.

19. Гончаров П.Л., Гончарова А.В., Андрусович Е.Э., Ряттель Т.В. Селекция люцерны изменчивой // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2011. № 3-4 (219). С. 16-23.

20. Ahmad, R., Hassan, M.-U., Akhtar, G. B., Saeed, S., Khan, S. A., Shah, M. K. N., Khan, N. Identification and characterization of important sterile and maintainer lines from various genotypes for advanced breeding programmes of onion (*Allium cepa*) // Plant Breeding. Volume 139, Issue 5, 1 October 2020, Pages 988-995.

21. Косолапов В.М., Козлов Н.Н., Клименко А.И. Экологическая селекция многолетних кормовых трав // Кормопроизводство. 2015. № 4. С. 25–28.

22. Казарин В.Ф., Володина И.А. Исходный материал для селекции люцерны на повышение семенной продуктивности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 41-43.

23. Атласова Л.Г. Семенная продуктивность перспективных для селекции образцов люцерны в условиях криолитозоны // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2009. № 3 (16). С. 75-79.

24. Luz, J.M. Q., Machado, D. L. M., Maciel, G.M., de Freitas, J.A., de Oliveira, R.C. Are there differences in heterozygosity of strains obtained from intercrossed and self-fertilized onion plants? // Horticultura Brasileira. Volume 38, Issue 3, July-September 2020, Pages 274-279.

УДК 631.331: 633.15

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ДЛЯ ПОСЕВА КУКУРУЗЫ ПОД МУЛЬЧИРУЮЩУЮ ПЛЕНКУ

В. И. КОЦУБА, канд. техн. наук, доцент

К. Л. ПУЗЕВИЧ, канд. техн. наук, доцент

В. В. ПУЗЕВИЧ, ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

Введение. Мульчирование почвы пленкой применяется в ряде зарубежных стран (Япония, США, ФРГ, Франция, Италия и др.) для повышения урожайности различных культур и улучшения качества продукции. Мульча задерживает испарение влаги и способствует равномерному ее распределению как в верхних, так и в нижних горизонтах почвы, на 3–6 % повышая влажность корнеобитаемого слоя и ускоряя биологические процессы в почве. Все это положительно сказывается на росте и развитии растений, ускоряет созревание и увеличивает урожай от 40 до 60 % [1, 2].

Ряд зарубежных фирм, таких как Samco Agricultural Manufacturing LTD, Forigo Roteritalia, Spapperi NT SRL выпускают машины для мульчирования посевов пленкой и высева семян. Сеялки позволяет осуществлять посев в пленку шириной 1,2–2,2 м с расстоянием между семенами в ряду от 23 см до 75 см и расстоянием между рядами от 10 см до 250 см. Машины выполняют подготовку почвы, укрытие ее пленкой и посев семян через пленку с помощью высевающего колеса,

обеспечивающего точную глубину посева и расстояние между семенами. Заделывающие элементы высевального колеса выполняются в виде высевальных конусов или полых стержней [1, 2].

Результаты исследований и их обсуждение. Нами разработан высевальный аппарат для посева в мульчирующую пленку, состоящий из двух соосных барабанов (рис. 1). Неподвижный барабан 1 закреплен на раме машины. Вращающийся барабан 2 установлен соосно неподвижному барабану, и вращается вокруг последнего. На периферии вращающегося расположены заделывающие элементы 3, которые пробивают отверстия в пленке и укладывают семена в почву.

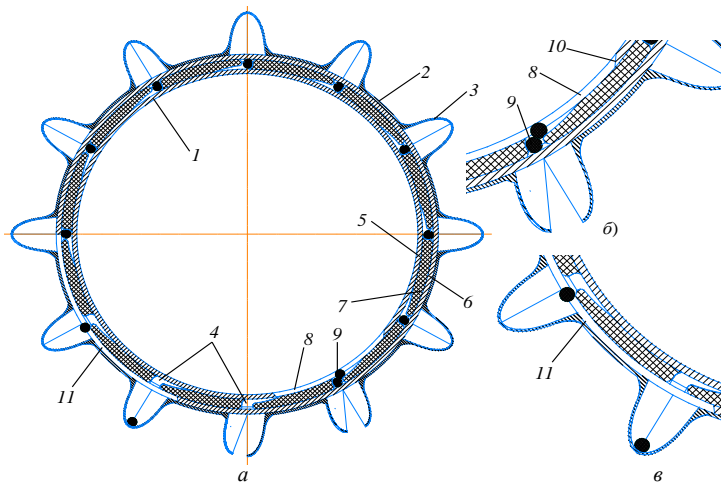


Рис. 1. Схема предлагаемого высевального аппарата (а), дозирования (б) и выброса (в) семян

Семена из бункера поступают внутрь неподвижного барабана. Дозирование семян осуществляется с помощью ячеек 4, образованных кольцевыми участками 5 и 6 неподвижного барабана, и отверстий во внутреннем кольце 7 вращающегося барабана. При движении сеялки отверстия внутреннего кольца 7 вращающегося барабана достигают паза 8 во внутреннем кольце неподвижного барабана и захватывают семена 9. Далее семена транспортируются ячейками вращающегося барабана в зону выброса их из ячеек в заделывающие элементы, которая образуется пазом 11 в наружном кольце неподвижного барабана.

В зоне выброса семена под действием центробежной силы и силы тяжести выбрасываются из ячейки и попадают в заделывающий элемент 3. Заделывающие элементы в закрытом состоянии удерживают

внутри себя дозированные ранее семена, пробивают мульчирующую пленку и внедряются в почву. Требуемая глубина посева обеспечивается высотой посевных клещей. При достижении максимальной глубины клещи раскрываются, и производится высев семян. После выхода заделывающего элемента из почвы он под действием пружины закрывается.

Траектория движения высевашего колеса по поверхности почвы описывается параметрическими уравнениями [2–4]:

$$\begin{aligned} x &= v_{\text{п}}t + R_i \cos \omega t; \\ y &= 0; \\ z &= -R_i \sin \omega t, \end{aligned} \quad (1)$$

где R_i – расстояние от оси вращения колеса до рассматриваемой точки (радиус высевашего колеса), м;

$v_{\text{п}}$ – скорость поступательного движения высевашего колеса, м/с;
 t – время движения, с;

ω – угловая скорость высевашего колеса, с⁻¹;

ωt – угол поворота высевашего колеса, рад.

Вершина заделывающего элемента высевашего колеса при движении по поверхности поля описывает циклоиду [4]. При этом заделывающие элементы высевашего колеса в горизонтальной плоскости перемещаются на расстояние x (рис. 2), которое увеличивается пропорционально увеличению глубины посева (высоты заделывающих элементов) и диаметра высевашего колеса.

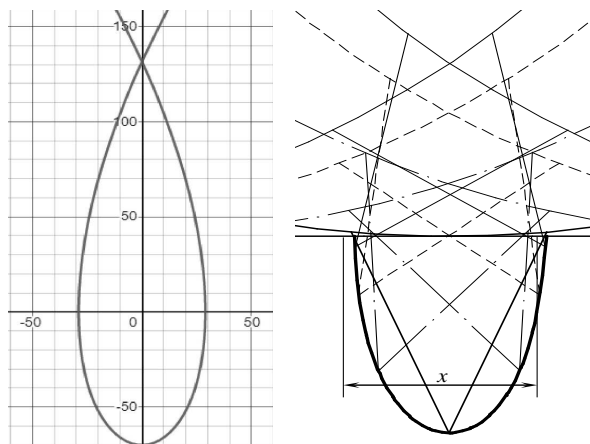


Рис. 2. Циклоида движения высевашего колеса и линия движения его заделывающих элементов в почве

Так как выброс семени из заделывающего элемента протекает в течение нескольких долей секунды, то это может приводить к выбросу семени на различных участках петли циклоиды и, к колебанию глубины высева и расстояния между семенами в рядку.

Вторым аспектом работы высевающих колес с заделывающими элементами в виде конусов является то, что они при движении в почве работают как клин, отрезая слой почвы по передней части петли циклоиды и вынося эту почву в задней части петли циклоиды. Это приводит к образованию рыхлого основания семенного ложе и осыпанию части почвы в образовавшуюся лунку.

Для обеспечения уплотненного семенного ложе на дне лунки предлагается выполнять заделывающие элементы высевающего колеса в виде клещей, по форме повторяющих нижнюю часть петли циклоиды. Высевающие клещи предлагаемой формы внедряясь в почву будут уплотнять стенки и дно лунки без выноса почвы на поверхность лунки.

Количество высевающих клещей, одновременно заглубленных в почву, определяется исходя из диаметра высевающего колеса, высоты клещей и их количества на высевающем колесе. Угол φ между вертикальной осью рабочего колеса и инжектором в точке касания почвы определяется по формуле [5]:

$$\varphi = \arccos\left(\frac{R}{R+h}\right), \quad (2)$$

где R – радиус высевающего колеса, м;

h – высота высевающих клещей, м.

Угол α между двумя соседними высевающими клещами определяется по формуле:

$$\alpha = \frac{2\pi}{N}, \quad (3)$$

где N – количество высевающих клещей на рабочем колесе, шт.

В свою очередь количество высевающих клещей на высевающем колесе определяется исходя из необходимого расстояния между семенами в рядку:

$$N = \frac{2\pi(R+h)}{L_n}, \quad (4)$$

где D – диаметр высевающего колеса, м;

L_n – линейное расстояние между концами высевающих клещей, равное расстоянию между семенами в рядку, м.

Количество высевающих клещей, заглубленных в почву, определим делением удвоенного угла в точке касания высевающими клещами почвы на угол между двумя смежными высевающими клещами

$$n = \frac{2\varphi}{\alpha} = \frac{N \arccos\left(\frac{R}{R+h}\right)}{\pi}. \quad (5)$$

Анализ уравнений показал, что угол касания высевающими клещами почвы и количество заглубленных высевающих клещей уменьшаются с увеличением радиуса рабочего колеса. Количество заглубленных высевающих клещей влияет на усилие заглубления и тяговое сопротивление высевающих колес.

Заключение. Предложена конструкция высевающего аппарата, которая позволит высевать семена в мульчирующую пленку с требуемым шагом и глубиной посева, формируя при этом уплотненное семенное ложе. Для формирования уплотненного семенного ложа в лунках предлагается выполнять заделывающие элементы в виде клещей, по форме повторяющих нижнюю часть петли циклоиды движения высевающего колеса.

Получены уравнения для определения количества высевающих клещей, заглубленных в почву, которое влияет на усилие заглубления и тяговое сопротивление рабочих колес. Анализ полученных уравнений показал, что угол касания высевающими клещами почвы и количество заглубленных высевающих клещей уменьшаются с увеличением радиуса рабочего колеса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ машин для посева под мульчирующую пленку и обоснование движения их рабочих органов / В.И. Коцуба, К.Л. Пузевич, В.В. Пузевич, В.М. Кузюр // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3. – С. 146–150.
2. Теоретические основы движения рабочих органов для посева под мульчирующую пленку / В. И. Коцуба, К. Л. Пузевич, В. В. Пузевич, В. М. Кузюр // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. Сборник научных работ. – Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2021. – № 1(20) – С. 241–245.
3. Канарев, Ф.М. Ротационные почвообрабатывающие машины и орудия. – Москва: Машиностроение, 1983. – 142 с.
4. Desmos. Графический калькулятор [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://www.desmos.com/calculator/>. – Дата доступа: 20.02.2022.
5. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. – М.: Наука, 1986. – 554 с.

ВЫЯВЛЕНИЕ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ

Л. Я. КОНОЩУК, ассистент
Арктического ГАТУ

В условиях криолитозоны на мерзлотных пойменных почвах Хангаласского района Якутии проводились испытания сортов люцерны изменчивой из коллекции ВИР им. Н. И. Вавилова. Опыты показали, что в условиях воздушной и почвенной засухи растения люцерны сильно угнетаются, травостой формируется низкорослый – от 29,7 до 43,8 см. При этом выявлены наиболее высокорослые – Камалинская 930 (43,8 см), Нерчинская 46 (40,9 см), Уральская Синяя (39,8 см) и облиственные сорта – Северная гибридная (50,2 %), Тибетская (48,2 %). Наиболее ветвистыми оказались сорта люцерны гибридной – Барнаульская 17 (24 шт/раст), Камалинская 530 (21 шт/раст), Карабалыкская 18 (22 шт/раст), Карагандинская 1 (23 шт/раст), Северная гибридная (21 шт/раст), Уральская Синяя (22 шт/раст). По количеству продуктивных стеблей отличаются сорта Желтогибридная 55, Иртышская, Сюлинская гибридная (2,9–3,0 шт/раст). Крупные соцветия имеют сорта Натали, Омская 192 и Онохойская 6 (длина соцветий – 8,8; 6,4 и 6,2 см соответственно). Большое количество бобов образуют сорта Бийская 3, Искра, Нерчинская 46 и Уральская Синяя (по 10 шт в одном соцветии). Для дальнейшего изучения сортов люцерны гибридной в условиях мерзлотных почв Якутии привлекательны сорта урожайные по выходу кормовой массы – Камалинская 930, Натали, Барнаульская 17, Желтогибридная 55, Нерчинская 46 и Уральская Синяя.

В суровых климатических условиях Якутии особенно остро ощущается дефицит белка в рационах животных. Решить эту проблему можно за счет производства растительного белка [5]. Поэтому стратегическим направлением кормопроизводства в криолитозоне является расширение посевов многолетних бобовых трав, и в первую очередь, люцерны [4]. Обладая выдающимися продуктивным потенциалом и непревзойденными кормовыми качествами, люцерна во всем мире считается культурой номер один [3]. Люцерна симбиотически повышает плодородие почвы, а также, как высокобелковая культура, способствует повышению продуктивности животноводства, которое, в свою очередь, обеспечивает почву органикой [1]. Содержание протеина в сене люцерны колеблется от 15,0 до 18,4 % в зависимости от условий произрастания [2].

В условиях Якутии необходимо разностороннее изучение люцерны, в частности, выявление сортов, выдерживающих низкие температуры перезимовки, позднеосенние и раннеосенние заморозки, недостаток влаги, способные за короткое северное лето формировать высокие урожаи кормовой массы и семян.

Цель – выявить сорта люцерны изменчивой, устойчивые к отрицательным внешним условиям, обеспечивающим высокие урожаи семян и кормовой массы в условиях Якутии.

Задачи исследований: изучить особенности роста и развития сортов люцерны изменчивой на мерзлотных пойменных почвах Хангаласского улуса Якутии, провести структурный анализ растений люцерны, определить урожайность кормовой массы сортов люцерны 1-го года жизни.

Основная часть. В учебном хозяйстве Октемского филиала Арктического ГАТУ нами были проведены опыты по изучению сортов люцерны изменчивой в условиях мерзлотных пойменных почв. Предшественник – чистый пар.

Изучались 17 сортов люцерны из коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова. Площадь делянки 10 кв.м., варианты размещали в четырех повторениях. За контроль принят сорт местной селекции Сюлинская. Посев был проведен 10 июня 2022 г. в сухую погоду. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам. Фенологические наблюдения за ростом и развитием сортов люцерны проводились по Методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1985 г). На основании проведенного анализа снопового образца были рассчитаны такие показатели, количество продуктивных ветвей, масса одного растения, высота растения, облиственность, число бобов на одном растении.

Погодные условия 2022 года были неблагоприятными для роста и развития люцерны. В период полные всходы-ветвление и до бутозации растений люцерны осадков практически не было, температура воздуха достигала днем до 35–38 °С.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием сортов люцерны позволили выявить, что период посев-полные всходы варьировал от 13 до 16 дней. По причине недостатка влаги в почве и высоких температур воздуха всходы сортов люцерны были изреженные, не равномерные. Полное цветение растений люцерны гибридной наступило на 33–34 день от фазы полных всходов. Период от полных всходов до начала появления бобов на растениях люцерны длился от 51 до 52 дней. Полного созревания бобов на сортах люцерны гибридной не наступило, растения ушли в зиму в фазе формирования бобов и семян (табл. 1).

Таблица 1. Результаты фенологических наблюдений в опытах люцерны, 2022 г.

п/п	Сорт	Всходы		Ветвление	Бутонизация	Цветение		Начало образования бобов	Период от полных всходов до начала образования бобов
		начало	полные			начало	полное		
1	Барнаульская 17	16.06	23.06	02.07.2022	10.07.2022	14.07	26.07	13.08.2022	51
2	Бийская 3	16.06	23.06	02.07.2022	10.07.2022	14.07	26.07	13.08.2022	51
3	Желтогибридная 55	16.06	23.06	02.07.2022	10.07.2022	14.07	26.07	13.08.2022	51
4	Иртышская	16.06	23.06	02.07.2022	10.07.2022	14.07	26.07	13.08.2022	51
5	Искра	16.06	23.06	02.07.2022	10.07.2022	14.07	26.07	13.08.2022	51
6	Камалинская 530	19.06	26.06	05.07.2022	13.07.2022	18.07	30.07	17.08.2022	52
7	Камалинская 930	16.06	23.06	02.07.2022	10.07.2022	14.07	26.07	13.08.2022	51
8	Карабалькская 18	19.06	26.06	05.07.2022	13.07.2022	18.07	30.07	17.08.2022	52
9	Карагандинская 1	16.06	23.06	02.07.2022	10.07.2022	14.07	26.07	13.08.2022	51
10	Натали	16.06	23.06	02.07.2022	10.07.2022	14.07	26.07	13.08.2022	51
11	Нерчинская 46	19.06	26.06	05.07.2022	13.07.2022	18.07	30.07	17.08.2022	52
12	Омская 192	19.06	26.06	05.07.2022	13.07.2022	18.07	30.07	17.08.2022	52
13	Онохойская 6	19.06	26.06	05.07.2022	13.07.2022	18.07	30.07	17.08.2022	52
14	Северная Гибридная	19.06	26.06	05.07.2022	13.07.2022	18.07	30.07	17.08.2022	52
15	Стюлинская – ст.	19.06	26.06	05.07.2022	13.07.2022	18.07	30.07	17.08.2022	52
16	Тибетская	19.06	26.06	05.07.2022	13.07.2022	18.07	30.07	17.08.2022	52
17	Уральская Синяя	19.06	26.06	05.07.2022	13.07.2022	18.07	30.07	17.08.2022	52

По причине долговременной воздушной и почвенной засухи растения люцерны, росли и развивались медленно, травостой сформировался низкорослым, где высота растений колебалась от 29,7 до 43,8 см. При проведении структурного анализа сортов люцерны гибридной (табл. 2) отмечены сравнительно высокорослые – Камалинская 930 (43,8 см), Нерчинская 46 (40,9 см), Уральская Синяя (39,8 см) и облиственные сорта – Северная гибридная (50,2 %), Тибетская (48,2 %).

Таблица 2. Показатели структурного анализа сортов люцерны, 2022 г.

п/п	Сорт	Элемент структуры урожая							
		Высота растения см	Облиственность, %	Число ветвей, шт.	Число продуктивных ветвей, шт.	Длина соцветия, см	Число бобов в соцветии, шт.	Число семян в одном бобе, шт.	Вес семян с одного растенияг
1	Барнаульская 17	32,4	39,9	24	1,0	1,9	4,2	–	–
2	Бийская 3	34,9	45,0	11	1,2	1,7	10,1	–	–
3	Желтогибридная 55	37,1	30,2	9	3,0	2,7	0	–	–
4	Иртышская	35,2	34,6	12	2,9	3,2	5,2	–	–
5	Искра	29,7	43,7	9	2,0	2,7	10,0	–	–
6	Камалинская 530	32,7	42,8	21	2,2	1,6	4,5	–	–
7	Камалинская 930	43,8	42,6	19	3,0	3,4	6,0	–	–
8	Карабалыкская 18	36,9	40,5	22	1,0	1,7	7,2	–	–
9	Карагандинская 1	38,6	30,2	23	1,2	1,5	7,4	–	–
10	Натали	32,8	30,0	5	1,0	8,8	8,0	–	–
11	Нерчинская 46	40,9	41,6	11	2,1	1,5	10,0	–	–
12	Омская 192	30,1	45,4	11	1,5	6,4	0	–	–
13	Онохойская 6	31,3	46,8	7	1,9	6,2	1,5	–	–
14	Северная гибридная	30,4	50,2	21	2,0	1,6	3,8	–	–
15	Сюлинская – ст.	34,4	42,1	14	3,0	3,0	5,2	–	–
16	Тибетская	33,8	48,2	12	1,6	1,2	6,2	–	–
17	Уральская Синяя	39,8	45,4	22	1,6	2,4	10,0	–	–

Наиболее ветвистыми оказались сорта люцерны гибридной – Барнаульская 17 (24 шт/раст), Камалинская 530 (21 шт/раст), Карабалыкская 18 (22 шт/раст), Карагандинская 1 (23 шт/раст), Северная гибридная (21 шт/раст), Уральская Синяя (22 шт/раст). Сравнительно большое количество продуктивных стеблей отмечено на сортах Желтогибридная 55, Иртышская, Сюлинская гибридная (2,9–3,0 шт/раст). Крупностью соцветий отличаются сорта Натали, Омская 192 и Онохойская 6, длина соцветия у которых составила 8,8; 6,4 и 6,2 см соответственно. Большое количество бобов сформированы на растениях сортов Бийская 3, Искра, Нерчинская 46 и Уральская Синяя (по 10 шт в одном соцветии).

При оценке продуктивности кормовой массы первого года жизни растений люцерны гибридной выявлен наиболее урожайный сорт по выходу зеленой массы – Камалинская 930 (16,6 т/га), превысивший стандартный сорт на 7,05 т. Высокая урожайность кормовой массы также отмечена на сортах Сюлинская гибридная (стандарт) и Натали – 9,55 и 9,00 т/га соответственно. Эти же сорта имеют наибольший выход абсолютно сухого вещества (табл. 3).

Таблица 3. Продуктивность сортов люцерны, 2022 г.

п/п	Сорта	Урожайность зеленой массы, т/га	Отклонение от стандарта, т	Урожайность абс. сухого вещества т/га	Отклонение от стандарта ц/га
1	Барнаульская 17	8,95	-0,60	3,58	0
2	Бийская 3	6,15	-3,40	2,15	0,76
3	Желтогибридная 55	8,70	-0,85	3,92	1,67
4	Иртышская	6,65	-2,90	2,66	0,37
5	Искра	5,15	-4,40	2,06	-0,20
6	Камалинская 530	5,40	-4,15	2,16	0,16
7	Камалинская 930	16,6	7,05	5,81	0,15
8	Карабалыкская 18	7,15	-2,40	3,26	0,97
9	Карагадинская 1	7,30	-2,25	2,92	1,03
10	Натали	9,00	-0,55	3,60	-0,14
11	Нерчинская 46	8,95	-0,60	3,13	1,53
12	Омская 192	2,20	-7,35	0,99	0,91
13	Онохойская 6	5,15	-4,40	2,06	0,45
14	Северная Гибридная	7,25	-2,30	2,90	0,89
15	Сюлинская – ст.	9,55	0	3,82	1,42
16	Гибетская	5,70	-3,85	2,28	-0,42
17	Уральская Синяя	8,15	-1,40	2,77	0,88
	НСР05	0,58	–	0,28	–

Сорт люцерны Омская 192 показал низкую устойчивость к засухе, выход зеленой массы составил у этого сорта 2,2 т/га.

Таким образом, проведенные испытания сортов люцерны гибридной позволили установить, что в условиях мерзлотных почв Якутии при недостатке влаги в почве и высоких температур воздуха полное цветение растений люцерны гибридной наступает на 33–34 день от фазы полных всходов. Период от полных всходов до начала появления бобов на изученных сортах люцерны длится от 51 до 52 дней. Растения люцерны гибридной уходят в зиму в фазе формирования бобов и семян. Высокорослый сорт люцерны Камалинская 930 обеспечивает получение наибольшего урожая кормовой массы – 16,6 т/га зеленой массы и 5,81 т/га абсолютно-сухого вещества. Сравнительно высокие урожаи надземной массы дают сорт местной селекции Сюлинская гибридная (9,55 т/га) и Натали (9,00 т/га), а также Барнаульская 17 (8,95

т/га), Желтогибридная 55 (8,70 т/га), Нерчинская 46 (8,95 т/га) и Уральская Синяя (8,15 т/га).

Заключение. В условиях мерзлотных почв Якутии при недостатке влаги в почве и высоких температур воздуха полное цветение изученных сортов люцерны гибридной наступает на 33–34 день после полных всходов. Период от полных всходов до начала появления бобов составил 51–52 дня. В первый год жизни растения люцерны остаются в фазе формирования бобов и семян. Воздушная и почвенная засуха привели к сильному угнетению растений люцерны, травостой сформировался низкорослый, где высота растений колебалась от 29,7 до 43,8 см. При этом выявлены наиболее высокорослые – Камалинская 930 (43,8 см), Нерчинская 46 (40,9 см), Уральская Синяя (39,8 см) и облиственные сорта – Северная гибридная (50,2 %), Тибетская (48,2%). Большое количество ветвей формируют сорта люцерны гибридной – Барнаульская 17 (24 шт/раст), Камалинская 530 (21 шт/раст), Карабалыкская 18 (22 шт/раст), Карагандинская 1 (23 шт/раст), Северная гибридная (21 шт/раст), Уральская Синяя (22 шт/раст). Наибольшее количество продуктивных стеблей выявлено на сортах Желтогибридная 55, Иртышская, Сюлинская гибридная (2,9–3,0 шт/раст). Крупные соцветия образуют сорта Натали, Омская 192 и Онохойская 6 (длина соцветий – 8,8; 6,4 и 6,2 см соответственно). Наибольшее количество бобов отмечено на сортах Бийская 3, Искра, Нерчинская 46 и Уральская Синяя (по 10 шт в одном соцветии).

Для дальнейшего изучения сортов люцерны гибридной в условиях мерзлотных почв Якутии привлекательны сорта урожайные по выходу кормовой массы – Камалинская 930, Натали, Барнаульская 17, Желтогибридная 55, Нерчинская 46 и Уральская Синяя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева В. И. Экономическая и энергетическая эффективность возделывания многолетних бобовых трав на корм и семена / В. И. Бушуева // Вестник Белорус. гос. с.-х. акад. – 2009. – № 2. – С. 40–45.
2. Денисов Г.В. Люцерна в Якутии / Г. В. Денисов, В. С. Стрельцова – Новосибирск: Наука, 2000. – 201с.
3. Жаринов В.И. Люцерна / В. И. Жаринов, В. С. Клюй. – 2-е изд., доп. и перераб. – Киев, 1990. – 235 с.
4. Осипова В.В. Люцерносеяние на засоленных почвах криолитозоны // Главный агроном. - 2009. – №8. - С. 35-37
5. Осипова В.В. Научное обоснование технологии возделывания люцерны (Medicago l.) в адаптивном земледелии республики Саха (Якутия) / дисс. ... док-ра. с.-х. наук – М., 2018. – 394 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Трифорова М. Ф. Приветствие участникам Международной научно-практической конференции «Проблемы продовольственной безопасности (EPFS 2023)».....	3
Нурмагамбетова Л. И., Байкенова А. Е., Артыкбаева А. А., Журмаганбетова Т. Д., Абилкаирова Р. А. Современное состояние и основные проблемы осуществления государственных закупок в Республике Казахстан при использовании Web-портала.....	6
Шутова С. В., Шалдаева Л. И. К вопросам повышения качества и обеспечения безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов в Республике Беларусь.....	22
Петрович Э. А., Васильев В. В. Социально-экономические аспекты использования земельных ресурсов в контексте проблемы обеспечения продовольственной безопасности.....	26
Карачевская Е. В. Развитие лекарственного растениеводства в контексте продовольственной безопасности Республики Беларусь.....	30
Лёвкина О. В. Стратегия развития соеосеяния в Республике Беларусь.....	34
Миренкова И. В. Рабочее место как основа формирования эффективной занятости.....	39
Колмыков А. В. Обоснование оптимальных размеров агрогородков сельскохозяйственных организаций Беларуси.....	44
Минина Н. Н. Устойчивость сельского хозяйства как основа продовольственной безопасности страны.....	50
Сафонова С. П. Оптимизация отраслевой структуры сельскохозяйственного производства как основа повышения продовольственной безопасности Республики Беларусь.....	57
Зуйкова О. А. Молочный рынок в контексте формирования агропродовольственной политики.....	63
Шафранская И. В., Шафранский И. Н. Оптимизация использования земельных ресурсов сельскохозяйственного предприятия.....	68
Журова И. В. Направления обеспечения устойчивого экономического развития сельскохозяйственных организаций по производству овощной продукции открытого грунта.....	74
Гудкова Е. А., Гудков С. В. Современные подходы в оценке обязательств по международным стандартам и в Республике Беларусь.....	77
Константинов С. А. Проблема потерь в продовольственной безопасности.....	82
Гридюшко А. Н., Гридюшко Е. Н. Повышение эффективности использования ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства в контексте продовольственной безопасности.....	88
Гридюшко А. Н. Оптимизация землепользования как элемент трансформации ресурсного потенциала.....	92
Грибов А. В., Гаврилюк Ю. Н. Динамика численности сельского населения в Республике Беларусь.....	96
Блохин В. Н. Продовольственная безопасность – глобальная проблема современности.....	99

Гусарова Т. В. Эволюция концепций «Сбалансированного экономического роста».....	103
Зарудный В. А., Бакунович Г. В. Развитие территориально-отраслевого потенциала как стратегическое направление в активизации процессов продовольственного импортозамещения.....	108
Зарудный В. А. Факторы укрепления продовольственной безопасности и активации процессов импортозамещения в Калининградской области.....	113

Секция 2. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК

Жамалова Д. Б., Сегизбаева А. С., Мукашева Т. К., Кукунов А. Ж., Калдыбаев Д.С. Цифровизация технологических процессов в растениеводстве.....	119
Мустафина А. С., Бимурзина Л. А. Цифровизация АПК Казахстана в условиях перехода к «зеленой экономике».....	127

Секция 3. ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СИСТЕМЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Куцаева О. А. Совершенствование методики осуществления землеустроительных мероприятий при внедрении элементов системы точного земледелия.....	138
Писецкая О. Н. Методологические основы устойчивого развития землеустройства в Республике Беларусь.....	143
Другаков П. В., Титюркина А. А. Геоинформационное моделирование эрозийных процессов на сельскохозяйственных землях Горьковского района.....	149

Секция 4. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЗЕМЛЕДЕЛИЯ. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Олесова М. М., Платонова А. З. Прибавка к урожайности у огурцов с агроэкологическим способом выращивания в условиях летних теплиц Якутии.....	153
Алтынбаева Г. К., Азимова С. Т., Кафарова А. И. Новые подходы к повышению пищевой ценности хлебных изделий на основе использования нетрадиционных зерновых культур и биологически активных веществ с детоксикационными свойствами.....	157
Жемьякин С. В., Попова Д. А. Влияние микробиологического удобрения Ризобакт на растения салата посевного в защищенном грунте.....	168
Шектыбаева Г. Х., Лиманская В. Б., Орынбаев А. Т., Касенова А. С. Экологическое сортоиспытание нута в условиях меняющегося климата на западе Казахстана.....	174
Минаева А. В., Петренко В. И., Станкевич С. И. Стимулирование образования генеративных побегов у овсяницы красной посредством различных способов посева.....	181
Лиманская В. Б., Шектыбаева Г. Х., Орынбаев А. Т., Касенова А. С. Экологическая пластичность сортообразцов сафлора в контрастных природно-климатических условиях Западного Казахстана.....	185

Омаров М. С., Омарова К. М., Есеева Г. К. Возможность применения ионизирующей радиации для обработки пищевых продуктов.....	192
Митрофанов Ю. И., Анциферова О. Н. Агромелиоративные технологии в земледелии Нечерноземной зоны Российской Федерации.....	197
Осипова Г. С., Салих Раад Хуссейн Салих. Оценка образцов нигеллы посевной (<i>Nigella Sativa</i> L.) из коллекции ВНИИР им. Н. И. Вавилова в условиях Ленинградской области.....	203
Рылко В. А. Характеристика новых образцов картофеля белорусской селекции по хозяйственно ценным признакам.....	207
Осипова В. В. Интродукция новых кормовых культур в условиях криолитозоны.....	210
Барбасов Н. В. Роль фосфора в питании растений и почвенном плодородии и методы его определения в почве.....	215
Плевко Е. А. Аминокислоты как способ преодоления стресса у сельскохозяйственных культур.....	218
Городецкая Е. А., Городецкий Ю. К., Непарко Т. А., Титова Е. Т. Повышение некоторых показателей качества семян при диэлектрической сепарации – безусловная инновация в растениеводстве.....	221
Другомилова О. В., Дробыш А. В. Изучение продуктивности образцов озимой пшеницы в коллекционном питомнике.....	224
Романова Н. А. Роль люпина белого в сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь.....	229
Босак В. Н., Сачивко Т. В. Природные агромелиоранты в альтернативном земледелии.....	233
Сачивко Т. В., Босак В. Н. Новые сорта пряно-ароматических и эфирно-масличных культур: направления и перспективы использования.....	237
Саскевич П. А., Камасин С. С., Саскевич А. С. Техничко-технологические инновации в растениеводстве.....	240
Геть Г. А. Применение новых комплексных минеральных удобрений как инновационное направление возделывания многолетних трав.....	245
Иванистов А. Н., Тибец Ю. Л., Жук О. Н. Биопрепарат Поле-Агровит Р и его применение при выращивании сельскохозяйственных культур.....	250
Мэнижу Х., Иванистов А. Н., Цзялэ В., Байли Ф. Анализ качества хлеба, полученного из смеси китайских крупяных и бобовых культур с пшеницей.....	254
Кузнецов И. Ю., Низаева А. А., Башаров А. А. Изучение и оценка селекционной ценности сортопопуляций люцерны для условий южной лесостепной зоны Республики Башкортостан.....	258
Коцуба В. И., Пузевич К. Л., Пузевич В. В. Обоснование параметров движения рабочих органов машин для посева кукурузы под мульчирующую пленку.....	269
Конощук Л. Я. Выявление новых перспективных сортов люцерны в условиях криолитозоны.....	274

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ
(EPFS 2023)

Материалы Международной научно-практической конференции
Горки, 19–21 января 2023 г.

В двух частях

Часть 1

Редактор *Е. П. Савиц*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Компьютерный набор и верстка *Н. В. Малащенко, Н. В. Гранатовой*

Подписано в печать 21.06.2023. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 16,51. Уч.-изд. л. 16,06.
Тираж 20 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.