

ISBN 978-5-4281-0109-6

Органическое сельское хозяйство: от идеи до внедрения

Материалы Международного круглого стола



**19 апреля 2023 г.
Уссурийск**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«Приморская государственная сельскохозяйственная
академия»**

**Органическое сельское хозяйство: от идеи
до внедрения**

Материалы Международного круглого стола

19 апреля 2023 г.

Уссурийск, 2023

УДК 631

ББК 41/42

О - 64

Органическое сельское хозяйство: от идеи до внедрения-[Электронный ресурс]: материалы Международного круглого стола (19 апреля 2023 г.). – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,56 МБ). – Систем. требования: Систем. требования: Google Chrome (или аналогичный интернет-браузер); Acrobat Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата .pdf) / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; отв. ред. И.И.Бородин–Уссурийск,2023г.–146с. Режим доступа: <http://www.primacad.ru/images/files/books/2023/OSH23.pdf>

Материалы конференции освещают результаты обзорных, теоретических и экспериментальных исследований в области органического сельского хозяйства.

Сборник может представлять интерес для обучающихся и научно-педагогических работников образовательных и научных учреждений.

Рецензенты:

- ✓ Евсева Екатерина Александровна, генеральный директор ООО «Приморский ЭМ-Центр»;
- ✓ Ивус Ольга Николаевна, проректор по международной, воспитательной работе и молодежной политике ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, к.ф.н., доцент;
- ✓ Бородин Игорь Игоревич, и.о. проректора по научной работе и инновационным технологиям ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, к.т.н, доцент;
- ✓ Наумова Татьяна Владимировна, директор Института землеустройства и агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, канд. с-х. наук, доцент;
- ✓ Журавлев Дмитрий Михайлович, директор Инженерно-технологического института, к.т.н., доцент;
- ✓ Чугаева Наталья Александровна, директор Института животноводства и ветеринарной медицины, к.б.н., доцент.

ISBN 978-5-4281-0109-6

© ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Ким И.Н., Ширяева Е.В. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В МИРЕ	12
Дубинин Б.В. К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	22
Яковчик Н.С. ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО БЕЛАРУСИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	26
Насыров Р., Саидмуродзод Дж.Дж., Улфатов А.Г. ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК ФАКТОР КРУГЛОГОДИЧНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРЕДГОРНЫХ И ГОРНЫХ ЗОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	29
Куделя Л.В. НОВЫЕ ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ	35
Кочурко В.И., Ритвинская Е.М., Абраскова С.В. РОЛЬ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ПРИМЕРЕ БАРАНОВИЧСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА, РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ	42
Кундиус В.А. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ОСНОВЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ	49
Чугаева Н.А., Шишлова Т.М. «ЗЕЛЕНАЯ» ПРОДУКЦИЯ – ОРГАНИЧЕСКАЯ ИЛИ НЕТ?	55
Сакара Н.А., Тарасова Т.С., Ознобихин В. И. ЭЛЕМЕНТЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ОВОЩЕВОДЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ. Обзор	58
Кодиров К.Г., Норов М.С., Иброхимов Н.Ш. ПОДСЕВ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВ ИХ ПЛОТНОСТЬ И БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИ УЛУЧШЕНИИ	65
Коржов С.И., Фрамуду Т., Гранкин Е.А. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	71
Сардоров М.Н., Абдурашидова И.Дж. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРОТКО РОТАЦИОННЫХ СЕВООБОРОТОВ В УСЛОВИЯХ ДИВЕРСИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	75
Курбанова Б.А. ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ЧИСТАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА (ЧФП) АРАХИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА	79

Рашидова М.М. СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	84
Дуденко Г.А., Киртаева Т.Н. СОВМЕСТИМОСТЬ РАСТЕНИЙ КАК ЭЛЕМЕНТ СОЗДАНИЯ СИМБИОТИЧЕСКОЙ АГРОКУЛЬТУРЫ	88
Чучунов В.А., Радзиевский Е.Б., Коноблей Т.В., Самойлова Т.С., Горбунов А.В., Рудаков А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНТОМОФАГОВ В ОРГАНИЧЕСКОМ ПЧЕЛОВОДСТВЕ	94
Евсеева Е.А. ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОТЫ ПОЧВЫ НА ПОДДЕРЖАНИЕ ЕЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭМ-ТЕХНОЛОГИИ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ, КРАСНОЯРСКОМ И ПРИМОРСКОМ КРАЕ)	101
Аминина Н.М., Киртаева Т.Н., Кадникова И.А., Дуденко Г.А., Туйчиев Россия ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ ИЗ МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЙ САЛАТА МОСКОВСКИЙ ПАРНИКОВЫЙ	113
Сысоев И.С. РАЗВИТИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ. В 631.147ХАБАРОВСКОМ КРАЕ - КАК ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ РЕГИОНА	118
Попов П.П. АССОРТИМЕНТ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ЯЧМЕНЯ, ПАТИССОНА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ	124
Сапун О.Л., Чумак Т.М. УМНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО ОТ ИДЕИ ДО ВНЕДРЕНИЯ	126
Дмитриев М.М., Фатьянов С.О., Ягмуров А.Г. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	131
Фатьянов С.О., Листаров Д.А., Куракин Д.В. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЦИФРОВЫХ ЗАЩИТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	134
Кухтин А.В., Фатьянов С.О., Листаров Д.А., Лукашкин Р.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЗАЩИТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	137
Фатьянов С.О., Кузнецов М.В., Лукашкин Р.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ УСТРОЙСТВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	141

CONTENTS

Kim I. N., Shiryayeva E. V. THE CURRENT STATE OF ORGANIC AGRICULTURE IN THE WORLD	12
Dubin B.V. ON THE ISSUE OF ORGANIC AGRICULTURE IN THE NOVGOROD REGION	22
Yakovchik N.S. ORGANIC AGRICULTURE IN BELARUS: DEVELOPMENT PROSPECTS	26
Nasyrov R., Saidmurodzod J.J., Ulfatov A. G. ORGANIC AGRICULTURE AS A FACTOR OF YEAR-ROUND LAND USE IN THE FOOTHILL AND MOUNTAIN ZONES OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN	29
Kudelya L.V. NEW GLOBAL TRENDS IN ORGANIC PRODUCTS	35
KochurkoV.I., Ritvinskaya E.M., Abraskova S.V. THE ROLE OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE DEVELOPMENT OF ORGANIC AGRICULTURE ON THE EXAMPLE OF BARANAVICHY STATE UNIVERSITY, THE REPUBLIC OF BELARUS	42
Kundius V.A. PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ORGANIC AGRICULTURE BASED ON BIOTECHNOLOGIES	49
Chugaeva N.A., Shishlova T.M. "GREEN" PRODUCTS – ORGANIC OR NOT?	55
Sakara N.A., Tarasova T.S., Onobikhin V.I. ELEMENTS OF ORGANIC FARMING IN THE MODERN FAR EASTERN VEGETABLE GROWING PRACTIC	58
Kodirov K.G., Norov M.S., Ibrokhimov N.Sh. SOWING PASTURE GRASSES THEIR DENSITY AND BOTANICAL COMPOSITION IMPROVED	65
Korzhev S.I., Framudu T., Grankin E.A. CULTIVATION OF WINTER WHEAT USING ORGANIC FARMING TECHNOLOGY	71
Sardorov M.N., Abdurashidova I.J. THE EFFICIENCY OF SHORT-ROTATIONAL CROPPING ROTATIONS UNDER CONDITIONS OF DIVERSIFICATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION	75
Kurbanova B.A. HOTOSYNTHETIC PARAMETERS AND NET PRODUCTIVITY OF PHOTOSYNTHESIS (NPP) OF PEANUTS DEPENDING ON GROWING METHODS IN THE CONDITIONS OF NORTHERN TAJIKISTAN	79

Rashidova M.M. GROWING METHODSSORGO UNDER CLIMATE CHANGE IN THE GISSAR VALLEY OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN	84
Dudenko G.A., Kirtaeva T.N. COMPATIBILITY OF PLANTS AS AN ELEMENT OF CREATING A SYMBIOTIC AGRICULTURE	88
Chuchunov V.A., Radzievsky E.B., Konobley T.V., Samoilova T.S., Gorbunov A.V., Rudakov A.V. THE USE OF ENTOMOPHAGES IN ORGANIC BEEKEEPING	94
Evseeva E.A. THE INFLUENCE OF SOIL MICROBIOTA ON THE MAINTENANCE OF ITS ECOLOGICAL BALANCE (ON THE EXAMPLE OF THE APPLICATION OF EM TECHNOLOGY IN THE SAMARA REGION, KRASNOYARSK AND PRIMORSKY KRAI)	101
Aminina N.M.1, Kirtayeva T.N.2, Kadnikova I.A.3, Dudenko G.A.2, Tuichiev EFFECT OF FERTILIZERS FROM SEAWEED ON BIOMETRIC INDICATORS AND CHEMICAL COMPOSITION OF LETTUCE PLANTS MOSCOW GREENHOUSE	113
Sysoev I.S. DEVELOPMENT OF BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTIONS OF THE KHABAROVSK TERRITORY - AS A PRIORITY DIRECTION FOR THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY AND SOCIAL SPHERE OF THE REGION.	118
Popov P.P. ASSORTMENT OF WINTER WHEAT, BARLEY, SQUASH FOR GROWING IN THE NON-CHERNOZEM ZONE	124
Sapun O.L., Chumak T.M. SMART AGRICULTURE: FROM IDEA TO IMPLEMENTATION	126
Dmitriev M.M., Fatyanov S.O., Yagmurov A.G. WAYS TO IMPROVE THE PERFORMANCE OF RELAY PROTECTION OF ELECTRICAL SUBSTATIONS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES	131
Fatyanov S.O., Listarov D.A., Kurakin D.V. METHODOLOGY FOR STUDYING THE PERFORMANCE OF DIGITAL PROTECTIONS OF ELECTRICAL SUBSTATIONS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES	134
Kukhtin A.V., Fatyanov S.O., Listarov D.A., Lukashkin R.A. IMPROVEMENT OF PERFORMANCE OF PROTECTIVE EQUIPMENT OF ELECTRIC NETWORKS	137
Fatyanov S.O., Kuznetsov M.V., Lukashkin R.A. IMPROVEMENT OF SEMICONDUCTOR DEVICES OF PRODUCTION EQUIPMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES	141

Уважаемые коллеги!

Наши гости из республик Беларусь, Таджикистан и Узбекистан!

Стратегия развития органического сельского хозяйства до 2030 года, принятая Минсельхозом России, задает новый вектор в развитии этого сектора производства продукции. Огромный ресурсный потенциал, поддержка власти, системная работа Союза органического земледелия, заинтересованность в органической продукции зарубежных стран дает уверенность, что органика будет развиваться.

Всем нам вместе необходимо консолидировать усилия, чтобы знания, навыки и опыт доходчиво и быстро доходил до реальных людей, готовых заниматься органическим сельским хозяйством. У нас на Дальнем Востоке по программе дальневосточный гектар порядка 40% заявок связано с сельским хозяйством. Это как раз потенциальные органики, но им нужен весь пакет услуг – это семена, удобрения, средства защиты. И этот Круглый стол позволит нам обменяться мнениями, своим опытом, послушать наших партнеров.

Огромное спасибо Коршунову Сергею Александровичу, председателю правления Союза органического земледелия (г. Москва), что в столь нелегкое время направление органического сельского хозяйства набирает обороты.

Желаю плодотворной работы!

Комин Андрей Эдуардович,
ректор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА,
кандидат сельскохозяйственных наук

Уважаемый Андрей Эдуардович, уважаемые коллеги!

От имени руководства Белорусского государственного аграрного технического университета, ректора Николая Николаевича Романюка и коллектива Института повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса, приветствую вас, участников Международного круглого стола «Органическое сельское хозяйство: от идеи до внедрения».

Полагаю, что сегодняшняя встреча будет плодотворной и позволит обсудить ряд актуальных вопросов, касающихся тематике мероприятия.

Гармоничное согласование компонентов устойчивого развития, обеспечивающего экономический рост, социальную стабильность и экологическое равновесие в долгосрочной перспективе возможно достичь с помощью концепции «зеленой экономики», которая сформировалась в науке в последние два десятилетия и привлекает повышенное внимание во всем мире.

Неотъемлемой частью «зеленой экономики» является органическое сельское хозяйство, основные цели которого - производство качественных и полезных для здоровья человека пищевых продуктов, поддержание и повышение жизнеспособности экосистем, а также устойчивое развитие сельской местности.

Органическое сельское хозяйство, безусловно, новая и достаточно перспективная рыночная ниша для белорусских товаропроизводителей, особенно фермерских и личных подсобных хозяйств, что ни в коем случае не означает откат от индустриального производства. Мировая практика показывает - обе системы успешно функционируют одновременно, и происходит переход на новую технологию, которая удовлетворит данную потребность, не ставя под угрозу будущие поколения.

Опыт развитых стран свидетельствует, что только слаженная и целевая поддержка органического сельского хозяйства всеми заинтересованными сторонами может содействовать развитию рынка и росту производства органических продуктов.

В Беларуси ведется комплексная работа по развитию органического сельского хозяйства. В Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития республики на период до 2030 года в качестве одного из приоритетов АПК предусмотрен рост доли земель для производства органической продукции в общей площади сельскохозяйственных угодий до 4 %. Об этом идет речь и в Доктрине национальной продовольственной безопасности страны.

С целью создания условий для социально-экономического роста и улучшения инвестиционного климата сельских территорий, содействия сохранению и улучшению состояния окружающей среды и Агро экосистем, улучшения здоровья населения:

- принят Закон Республики Беларусь «О производстве и обращении органической продукции», который вступил в силу в ноябре 2019 года,
- внесены изменения в межгосударственный стандарт «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации»,

- сформирован Перечень удобрений и средств защиты растений, включенных в Государственный реестр средств защиты растений и удобрений и рекомендованных для производства органической продукции,

- введен в действие технический кодекс установившейся практики «Общие правила производства органической продукции»,

- установлен Знак соответствия «Органический продукт»

Законом введена добровольная сертификация органической продукции и процессов ее производства.

В рамках национального законодательства сертифицированы такие виды продукции, как: рожь продовольственная, рожь фуражная, тритикале продовольственный, тритикале фуражный, гречиха продовольственная, люпин кормовой узколистный, лук зеленый свежий, мука ржаная хлебопекарная, спирт этиловый ректификованный, овцы и козы для убоя, крупный рогатый скот для убоя, полуфабрикаты мясные натуральные из говядины (телятины), баранины, козлятины и др. Выдано 16 сертификатов 8 субъектам хозяйствования.

Государственная поддержка на возмещение затрат на сертификацию органической продукции и процессов ее производства в рамках Госпрограммы «Аграрный бизнес» осуществляется за счет средств областных бюджетов.

Одновременно, Закон не препятствует юридическим или физическим лицам, в том числе индивидуальным предпринимателям производить органическую продукцию в Республике Беларусь и сертифицировать ее в соответствии с законодательствами других стран. 20 субъектов хозяйствования работали по таким сертификатам.

Для насыщения внутреннего рынка органической продукцией и беспрепятственной реализации ее на внешние рынки, разработана и утверждена распоряжением Евразийского межправительственного совета Дорожная карта по формированию общего рынка органической сельскохозяйственной продукции в рамках Евразийского экономического союза.

Однако следует отметить, что в Республике сегодня лишь небольшие сельскохозяйственные предприятия и фермерские хозяйства внедряют методы ведения органического производства сельскохозяйственной продукции.

Условия, препятствующие росту производства органической продукции, необходимо рассматривать в разрезе экологических, экономических и социальных аспектов. И здесь, среди прочих проблем следует выделить, пожалуй, полное отсутствие в образовательном процессе программ по теоретическим и практическим основам ведения органического сельского хозяйства в учреждениях образования разного уровня. Программы подготовки и переподготовки кадров не в полной мере охватывают фермеров – значимую категорию в аграрном секторе экономики, специалистов, заинтересованных в получении знаний, в том числе по технологиям производства органической продукции растениеводства и животноводства. Им необходимы компетенции по качественному подбору сельскохозяйственной техники, исходя из специфики технологических процессов, особенностям контроля болезней, вредителей и сорняков с помощью применения агротехнических приемов и современных биотехнологических достижений.

Очевидно, что для глобального перехода агропромышленного комплекса на производство органической продукции необходим определенный промежуток времени и реализация системы мер. В первую очередь требуется привлечь инвестиции в модернизацию производства, в механизацию рабочих процессов, в сооружения по хранению и переработке органических удобрений и так далее. Важное направление — подготовка кадров: без высококвалифицированных специалистов реализовать поставленные задачи будет невозможно. Над обеспечением повышения их компетенций в этой области работает сегодня коллектив нашего института.

Уважаемые коллеги, пользуясь возможностью приглашаю Вас посетить наш Университет, обменяться опытом и бизнес-идеями, в том числе и по органическому сельскому хозяйству, принять участие в III Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК», которая пройдет в рамках ежегодной Международной специализированной выставки «БЕЛАГРО-2023» 7-8 июня 2023 г.

Уважаемый Андрей Эдуардович, разрешите Вас лично поблагодарить за наше тесное сотрудничество и, с надеждой на его дальнейшее продолжение, пожелать Вам и всему коллективу академии стабильности, уверенного движения вперед, значимых профессиональных достижений и слаженной работы. Мира Вам и созидания!

Яковчик Николай Степанович,
доктор сельскохозяйственных наук,
доктор экономических наук, профессор,
директор Института повышения квалификации и
переподготовки кадров АПК учреждения образования
«Белорусский государственный аграрный
технический университет», Республика Беларусь

Уважаемые участники, коллеги! Дорогие друзья! На протяжении многих лет Таджикистан выстраивает тесные отношения с соседями, опирающиеся на глубокие исторические корни и общие культурные ценности. Хочу выразить уверенность, что эта встреча станет новой яркой страницей в укреплении многолетних дружественных связей, добрососедского сотрудничества вузов России, Беларуси, Узбекистана и Республики Таджикистан. Особое содержание придает совместному проекту и то, что он объединяет не только педагогов высших учебных заведений, но и студенческую молодежь, от которой завтра будет зависеть развитие и благополучие наших регионов. Впереди нас ждут интересные доклады, научные дискуссии, общение с коллегами, обмен опытом. Всё это поможет нашим вузам внедрению новых образовательных программ, проведению тренингов и семинаров по экологическим вопросам, а также повышению информированности об органическом сельском хозяйстве на всех уровнях образовательной системы.

Сегодня наш круглый стол посвящен органическому сельскому хозяйству, его проблемам и перспективам развития в наших странах. Эта тема не может оставить равнодушными ни одного человека, потому что наше с вами здоровье зависит от тех продуктов, которые мы потребляем.

Органическое сельское хозяйство, как мы знаем, это метод ведения сельского хозяйства, в рамках которого происходит сознательная минимизация использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок химического синтеза и антибиотиков. Напротив, для увеличения урожайности, обеспечения культурных растений элементами минерального питания, борьбы с вредителями и сорняками, активнее применяется эффект севооборотов, органических удобрений (навоз, компосты, пожнивные остатки, сидераты и др.), различных методов обработки почвы и т.п.

С целью распространения экологичных методов хозяйствования была создана Международная федерация экологического сельскохозяйственного движения (IFOAM), основным принципом работы которой является в долгосрочной перспективе оздоровление почвы, всей экосистемы, защита здоровья людей и планеты в целом.

В нашем университете проводится научно-исследовательская работа по организации системы земледелия под руководством д.с-х.н., профессора Хатамова М.Т. по приготовлению и применению биоудобрений на посевах сельскохозяйственных культур в условиях Таджикистана. Автором подготовлены и рекомендованы к производству по применению вермикомпостов Биочин и Биобарг, которые имеют авторские свидетельства.

В заключении, желаю всем участникам нашего круглого стола плодотворной работы, новых контактов и приобретения новых знаний, которые помогут производить органическую продукцию и вести здоровый образ жизни, потребляя экологически чистые продукты питания!

Махмадёрзода Усмон Маъмур,
ректор Таджикского аграрного университета имени Шириншох Шотемур,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В МИРЕ

Ким И.Н., Ширяева Е.В.

Аннотация. Статья посвящена развитию органического сельского хозяйства в мире, при котором соблюдаются принципы и задачи производства органической продукции. Определено понятие органического сельского хозяйства. Спрос на органическую продукцию среди населения во многих странах мира с каждым годом увеличивается и в настоящее время органическим сельским хозяйством занимается более 180 стран.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, органическая продукция, сертификация, конкурентоспособность, законодательная база.

THE CURRENT STATE OF ORGANIC AGRICULTURE IN THE WORLD

Kim I. N., Shiryayeva E. V.

Abstract. The article is devoted to the development of organic agriculture in the world, in which the principles and objectives of the production of organic products are observed. The concept of organic agriculture is defined. The demand for organic products among the population in many countries of the world is increasing every year and at present more than 180 countries are engaged in organic agriculture.

Key words: organic agriculture, organic products, certification, competitiveness, legal framework

На протяжении всего развития сельского хозяйства человек пытался снизить зависимость от окружающей среды и изменить ее в своих целях, зачастую истощая естественные ресурсы. В XX в. человек больше потерял природных и культурных связей, чем в течение многих других столетий. Научно-технический прогресс дал возможность подчинить природу своим нуждам, контролировать и управлять многими происходящими в ней процессами. При столь массивном техногенном воздействии природа утрачивает способность к самовосстановлению. Нарушение природных взаимосвязей ведет к разрушению всей системы окружающей среды, что угрожает новыми, ранее невиданными проблемами, серьезность которых столь велика, что можно говорить об угрозе для существования всего человечества. Появилась необходимость пересмотреть подходы к применению научных знаний в природной системе. Это привело к созданию ряда систем «устойчивого» сельского хозяйства, наиболее распространенным из которых стало органическое сельское хозяйство [10].

История развития органического сельского хозяйства

Понятие органического сельского хозяйства впервые было введено специалистом по сельскому хозяйству Оксфордского университета лордом Нортборном в книге «Забойтесь о земле» (1940 г.), который под органическим сельским хозяйством понимал целостный, экологический сбалансированный подход в данной сфере [13].

Исторически так сложилось, что большинство людей считает органическими практически все виды продуктов питания, за исключением разве что соли – продукта минерального происхождения. В ряде стран, например, Германии, Австрии, Бельгии, Швейцарии и Франции, органические продукты именуется как

«биопродукты» [6]. Однако на постсоветском пространстве приставка «био» стала широко использоваться для обозначения продуктов питания, обогащенных витаминами и полезными бактериями. Подобные биопродукты уже надежно закрепились на местных рынках, при этом ничего общего с биопродуктами в международном понимании этого термина они не имеют. Таким образом, называть органические продукты на территории СНГ как биопродукты в настоящее время нецелесообразно, что может создать неразбериху. Нередко органические продукты называют «экологически чистыми», что, верно, только частично, так как упомянутый уже термин не отображает комплексного подхода [3]. Экологичность – это лишь одно из преимуществ биоорганической продукции, но далеко не единственное. Хотя в некоторых странах, например, в Нидерландах, Испании и Норвегии, органические продукты принято называть эко продуктами [11].

Большую роль в развитии и популяризации нового направления сыграл ряд выдающихся ученых, прежде всего из Западной Европы, США и Японии. Одним из основателей органического сельского хозяйства стал британский ботаник А. Говард, его часто называют «отцом» органического сельского хозяйства [13]. Долгое время он работал в Индии в качестве сельскохозяйственного советника. Изучив традиционные методы ведения сельского хозяйства в Индии, он пришел к выводу, что данная система значительно превосходит европейские технологии сельскохозяйственного производства. С тех пор он стал исследовать новые методы земледелия, безвредного для человека и окружающей среды, основные принципы которого мы сегодня относим к органическому сельскому хозяйству. Его книга «Сельскохозяйственный завет» (1940 г.) оказала огромное влияние на многих ученых и фермеров. В ней автор описал негативное влияние химических удобрений на здоровье животных и растений, предложив систему удобрения почв, базирующуюся на использовании компостов из растительных остатков и навоза. После выхода книги органическое сельское хозяйство начинает приобретать широкую популярность как в самой Англии и ее колониях, так и других странах мира [12].

Важный вклад в развитие органического сельского хозяйства внес Р. Штайдер, создавший первый комплексный труд «Духовно-научные основы успешного развития сельского хозяйства», посвященный органическому сельскому хозяйству [11]. В США методы органического сельского хозяйства начинают появляться в 20-30 г. XX века, после пыльных бурь, нанеших колоссальный вред сельскому хозяйству страны. Из-за возникших серьезных проблем в земледелии необходимо было найти новые подходы и технологии ведения сельского хозяйства, безопасные для окружающей среды. Под руководством Х. Беннетта создается служба сохранения почв. В основе методов, которые предлагались им для предотвращения эрозии почв и повышения их плодородия, лежали принципы органического сельского хозяйства [12]. Успех данной службы породил создание в 1941 г. специальной лаборатории США «Растение, почва и питание» при департаменте сельского хозяйства США.

В Японии органическое сельское хозяйство стало развиваться около 100 лет назад. Важный вклад в его развитие внес японский философ М. Окада, который

особое внимание уделял так называемому «естественному сельскому хозяйству» [10]. Принципы этого направления во многом соответствуют современному органическому сельскому хозяйству. М. Окадо разработал пять основных принципов ведения сельского хозяйства:

- создание безопасной и питательной пищи, гарантирующей здоровье человека;
- экономически выгодное производство;
- минимизация труда при максимальной эффективности;
- сохранение окружающей среды;
- производство достаточного количества продуктов питания.

Одним из основоположников органического сельского хозяйства является фермер М. Фукуода, практиковавший у себя на ферме новый метод ведения сельского хозяйства, который он называл «непахотный, без удобрений, без прополки, без пестицидов, метод ничего неделанья в натуральном сельском хозяйстве» [14]. Он считал, что идея о том, что люди могут выращивать урожай, является эгоцентричной, так как урожай вырастет – это естественно. По его методу «невмешательства», человек может вырастить урожай зерновых культур, сопоставимый с полученным при интенсивном ведении сельского хозяйства.

В 70 г. XX века группы фермеров в разных частях США на основе общих принципов органического сельского хозяйства стали создавать свои стандарты, а первые законы органического сельского хозяйства появились в штате Орегон (1974 г.) [11]. В 1990 г. торговля новыми продуктами значительно возросла в мире. В США были созданы новые законы с целью защиты потребителей от ложных утверждений и повышения осведомленности жителей страны относительно данного направления сельского хозяйства. В 1990 г. вышло федеральное постановление об органических продуктах, однако требования органического сельского хозяйства вступили в силу лишь в 2002 г. под эгидой американского департамента сельского хозяйства [14].

История развития органического сельского хозяйства свидетельствует о постоянном совершенствовании регулирования в этой сфере: требования становятся более детализированными, ужесточается сертификация, появляются дополнительные критерии и нормы, направленные на защиту от продуктов, бесосновательно относящихся к данному направлению развития сельского хозяйства. Надо отметить, что торговля органическими товарами стремительно развивается по всему миру [3]. Ассортимент продукции данного сегмента на мировом рынке постоянно расширяется, что побуждает людей постепенно перейти на «органический образ жизни».

В настоящее время рынок органических товаров предлагает не только органические продукты и напитки, но и органическую одежду, товары для детей и домашних животных, органическую мебель и цветы. Расширяется рынок органических косметических и медицинских средств. В конце 1990 г. в Швейцарии, Австрии, Италии и Германии появились даже первые «органические» гостиницы, где все продукты питания, постельное белье и ряд других товаров являлись органическими [12]. Практически в любом крупном городе экономически развитых стран можно найти специализированные магазины органических продуктов, кафе и

рестораны, где предлагают исключительно органическую пищу, напитки и прочие товары.

Современное развитие органического сельского хозяйства

Основной категорией органических товаров по-прежнему остаются продукты питания. Очень часто органическое сельское хозяйство ассоциируется с сельским хозяйством, существовавшим до изобретения минеральных удобрений [6]. Принципиально важно, что органическое сельское хозяйство действительно имеет ряд общих характеристик с традиционным сельским хозяйством, в числе которых – отказ от использования химических удобрений, отказ от технологий генной инженерии, использование органических удобрений для повышения урожайности и некоторые другие [2]. Однако это инновационное направление применяет и ряд новых подходов, таких как использование микробиологических препаратов для борьбы с вредителями, выращивание высокоурожайных и устойчивых к болезням видов растений и животных, применение высокоэффективных зеленых удобрений, использование современных орудий труда и новейших методик рационального применения биоудобрений [1, 7]. Важно подчеркнуть, что система сертификации органического сельского хозяйства проверяет не только конечный продукт, но и ферму, а также промышленные мощности, на которых он был произведен.

В настоящее время органическое сельское хозяйство охватило около 190 стран мира [3]. Все больше государств создают национальные законы и сертифицирующие системы. В тех странах, где отсутствуют собственные органические нормы, господствуют зарубежные сертифицирующие компании. Прежде всего, это относится к странам Африки, производящим органические продукты на экспорт. В России, где идет становление органического сельского хозяйства, пока ведущую роль играют зарубежные компании [4].

Во многих странах уже разработаны и приняты государственные стандарты и законы об органическом сельском хозяйстве и на их основе созданы сертифицирующие предприятия.

На основе истории развития органического сельского хозяйства в странах мира нами были выделены основные этапы, смена каждого из которых характеризуется долгосрочным изменением уровня производства [2, 3, 14].

На первом этапе органическое сельское хозяйство только зарождается. Темпы увеличения площади органических сельхозугодий не превышает 5 % в год, а доля органических сельхозугодий от всех сельскохозяйственных земель, как правило, меньше 1 %. Примером служит развитие органического сельского хозяйства в России. Здесь площадь сертифицированных органических сельхозугодий постепенно растет, но достигает лишь 0,01 % от площади всех сельхозугодий.

Второй этап сопровождается стремительным увеличением площади органических сельскохозяйственных угодий (от 10 % в год и выше), связанный с созданием условий, гарантирующим фермерам экономическую выгоду от перехода к данному виду сельского хозяйства, повышением популярности этого направления и наличием гарантированного рынка сбыта. Второй этап характерен сейчас для ряда развивающихся стран, например, Китая.

На третьем этапе темпы расширения площади органических сельхозугодий постепенно снижаются, так как рынок данной продукции уже насыщен. Этот этап характерен для стран Западной Европы, где темпы увеличения площади органических сельхозугодий сейчас в два раза ниже среднемировых, хотя доля органических земель от всех сельхозугодий данный регион остается лидирующим.

Предполагаем, что на четвертом этапе доля органического сельского хозяйства стабилизируется и полного перехода к органическому сельскому хозяйству не будет ни в одной стране мира. Уровень стабилизации для каждой страны разный и определяется целым рядом социально-экономических, экологических и политических факторов. В Лихтенштейне этот уровень составит около 30 %, в Австрии и Швейцарии – около 15-20 %, в Дании, Германии и Нидерландах – не превысит 10 %, а во Франции и США - 3 %. Стабилизация, однако не означает отсутствие дальнейшего развития этого направления.

Большая часть этих стран расположена в Европе, что связано с тем, что именно здесь впервые стало развиваться органическое сельское хозяйство. Ко второй категории стран с развитой, но не вступившей в силу системой стандартов относятся государства, разработавшие собственные нормы и законы, но в них еще не созданы сертифицирующие органы. Третья часть стран начала разрабатывать органические стандарты и законы.

Правила сертификации сельского хозяйства постоянно совершенствуются. Основная задача заключается в том, чтобы они отвечали вызовам времени и повышали соответствия принципов ведения органического сельского хозяйства поставленным целям [2, 3]. Согласно данным Международной федерации движений за органическое сельское хозяйство, она должна отвечать трем целям: экономической эффективности, экологической безопасности и социальной ответственности. Среди разработанных принципов насчитывается большое количество продуктов по экологической безопасности и экономической эффективности производства, однако достаточно сложно найти правила, направленные на ответственность в социальной сфере [5]. Например, если инспектор обнаружит на ферме нарушения трудового законодательства, то он может лишиться ее сертификата органического сельского хозяйства, а должен лишь сообщить о подобных нарушениях в другие органы, у которых есть полномочия решать такие проблемы.

Органическое сельское хозяйство – это инновационное направление, одной из задач которой является сохранение местных традиций и культуры, а также использование положительного опыта ведения сельского хозяйства, унаследованного от старших поколений [3, 13]. Это одна из причин того, почему органическое сельское хозяйство может отличаться в различных странах. Потребителю сложно разбираться во всевозможных принципах органического сельского хозяйства и множестве знаков, указываемых на упаковках продуктов. Особенно это серьезная проблема для фермеров, ориентированных на экспорт своей продукции в разные страны, так как им приходится проходить сразу несколько сертификаций современных требований общества. Несмотря на то, что указанное

направление еще несовершенно, отрицать его существование как явление уже невозможно.

Например, органическое сельское хозяйство – это система производства, которая поддерживает состояние почв, экосистем и людей [10]. Система базируется на эволюционных процессах, биологическом разнообразии и циклах с учетом местных природных условий, а также старается избегать методов с неблагоприятными последствиями. Органическое сельское хозяйство сочетает традиции, инновации и научные исследования для получения пользы от окружающей среды, распространения полезных взаимосвязей и хорошего качества жизни для всех, кто вовлечен в эту систему.

Указанное определение достаточно полно отражает органическое сельское хозяйство, все требования к которому зафиксированы в принципах его введения и национальных законах. Стоит отметить, что продукты могут именоваться органическими, если ферма и другие составляющие агропроизводства, в частности, промышленное изготовление продуктов не менее одного раза в год проходят соответствующую сертификацию независимыми органами надзора.

Присутствуют некоторые различия и в том, какие продукты следует именовать «органическими» [11]. Так в США выделяют четыре категории продуктов по степени «органичности». К первой категории относятся продукты, на 100 % состоящие из органических ингредиентов. На их упаковке написано «органический» и стоит знак органического сельского хозяйства США. Ко второй группе относятся товары, в которых 95-99 % веса (без учета воды и соли) составляют органические ингредиенты. На их упаковке написано «органический» и стоит знак органического сельского хозяйства США. Если органических ингредиентов 70-90 %, то на упаковке разрешено писать «произведено при использовании органических ингредиентов», но знак органического сельского хозяйства страны на упаковке ставить запрещено. На продуктах, где содержится менее 70 % органических ингредиентов, нельзя писать на лицевой стороне слово «органический», однако если данный продукт все же содержит органические составляющие, то они могут быть перечислены на задней стороне упаковки.

В Европе выделяют три категории «органичности» товаров: если продукт состоит из 95-100 % органических ингредиентов, он называется органическим; при 70-94 % органических ингредиентов слово «органический» может использоваться только в списке ингредиентов; при менее 70 % органических ингредиентов в продукте слово «органический» может вообще не присутствовать на упаковке [14].

Отдельные ассоциации, особенно ассоциации фермеров, такие как Биоланд (Bioland), Почвенная ассоциация (Soil Association) или Био Свисс (Bio Suisse), разработали и внедряли свои собственные добровольные стандарты [3]. Первые международные «Базовые стандарты» (Basic Standards), гармонизированные Международной федерацией движений органического сельского хозяйства (IFOAM), появились в 1983 г., которые определили в обобщенной форме минимальные требования к органическому сельскому хозяйству и создали основу для подготовки более детальных стандартов органического сельского хозяйства. Следует отметить, что до этого в мире существовало несколько методов

органического сельского хозяйства, которые развивались преимущественно в Великобритании, Франции, ФРГ и Австрии [13].

Начиная с 1991 г, после принятия странами ЕС закона об органическом производстве, произошла своеобразная гармонизация указанных методов и с этого времени мы можем говорить об унифицированном и урегулированном определении органического сельского хозяйства. На сегодняшний день отличается только биодинамический метод ведения сельского хозяйства и его регулирования. Этот стандарт имеет свою собственную сертификацию и торговую марку «Деметер» (Demeter), который учитывает духовные аспекты и соответствует утверждениям Рудольфа Штайнера [14]. С 1999 г. действует также определение органического сельского хозяйства в Кодексе Алиментариус, в котором определены основные принципы производства, переработки, маркировки и сбыта органических пищевых продуктов [5].

Дискуссия по поводу выгоды от развития органического сельского хозяйства

Существует целый ряд факторов, позволяющих усомниться в том, что органического сельского хозяйства действительно лучше традиционного. Переход к такому типу сельского хозяйства обычно занимает у фермеров несколько лет для очистки почв от химикатов и требует инвестиций на модернизацию производства. Даже в тех хозяйствах, где никогда не использовались химические удобрения и прочие запрещенные в органическом сельском хозяйстве технологии, необходимы время и деньги для создания производства, отвечающего требованиям органического сельского хозяйства [10].

Большинство сомнений в эффективности органического сельского хозяйства связано с его продуктивностью. Для производства основных органических сельскохозяйственных культур в Бразилии потребовалось бы обрабатывать территорию, в четыре раза превышающую современную площадь сельскохозяйственных угодий страны.

Подсчитано, что отказ от применения в США только пестицидов привел бы к значительному снижению урожая следующих сельскохозяйственных культур (%): сои – на 37, пшеницы – на 27, риса – на 57, арахиса – на 78, кукурузы – на 32 [1]. В мировом масштабе отказ от использования пестицидов приведет к трехкратному снижению сборов сельскохозяйственных культур в первые годы и к еще большему их сокращению в течение последующих лет, что грозит глобальной продовольственной катастрофой.

В животноводстве снижение продуктивности связано с нормами органического сельского хозяйства, регламентирующими размер минимальной площади каждого домашнего животного, который обычно выше, чем средняя площадь, занимаемая неорганическими домашними животными [14].

Лауреат Нобелевской премии и один из основателей программы «зеленой революции» Н. Борлауг считает, что не следует думать, что органического сельского хозяйства экологически безопасно, так как при отсутствии химических удобрений невозможно добиться высоких урожаев, а значит, потребуется больше посевных площадей, и меньше пространства останется для сохранения тропических лесов [12]. Схожие опасения высказывают и другие исследователи. При анализе современной

ситуации в сельскохозяйственных агроландшафтах Западной Европы, многие исследователи также приходят к выводу, что по мере распространения органического сельского хозяйства потребуется значительно увеличить площадь пахотных земель, в некоторых странах от 1,5 до 4 раз. Низкую продуктивность сельского хозяйства часто считают причиной одной из важнейших проблем человечества – голода.

В своих исследованиях австралийский профессор П. Кристиансен обращает внимание, что нынешний мировой социально-политический и экономический ситуации маловероятно, что какая-либо система сельского хозяйства сможет решить проблему голода, поэтому это не должно останавливать развитие органического сельского хозяйства [8]. Стоит отметить, что еще в 1998 году на одной из ферм в США было доказано, что без использования химикатов можно получить урожай, сравнимый с таковым при их использовании. На практике же большинство случаев органического сельского хозяйства менее продуктивно, чем традиционное [13]. В Швейцарии, если на ферме не используются агрохимикаты, то ее производительность уменьшается в среднем на 20 %, хотя во многом это зависит от типа культур. Например, для картофеля снижение составляет 40 %, что связано со сложностью борьбы с сельскохозяйственными вредителями, а для пшеницы – всего 10 %.

Для развивающихся стран понижение урожайности даже на 10 % может обернуться катастрофой. Однако на практике многие фермеры развивающихся стран не могут позволить себе покупать химические удобрения при переходе к методам органического сельского хозяйства их производительность иногда даже увеличивается.

Себестоимость органических продуктов в большинстве случаев выше, чем обычных, однако доходы фермеров, ведущих органическое сельское хозяйство не ниже, чем у фермеров с аналогичных неорганических ферм [9]. Например, одна органическая ферма в ЕС в среднем получала доход в 20 тысяч евро в год, а аналогичная неорганическая ферма – 17 тысяч евро. Экономическая эффективность многих органических ферм связана не только с более высокими ценами на продукцию, но и с получением дополнительных субсидий, большинством из которых для органического сельского хозяйства выделяются через специальные агроэкологические программы. В странах ЕС субсидии органическим хозяйствам в среднем на 20 % выше, чем неорганическим, а в овощеводстве – более, чем на 60 % [14].

В развивающихся странах основная часть крестьян, переходящих на органическое сельское хозяйство, никогда ранее не использовала химикаты и технологии генной инженерии, поэтому при переходе на данный тип хозяйства производительность ферм обычно снижается. Ярким примером экономической эффективности ведения органического сельского хозяйства стала так называемая «кубинская органическая революция» [13]. После прекращения советской помощи Кубе, в начале 1990 г. резко снизилась производство сельскохозяйственной продукции. Значительное количество хозяйств Кубы перешло на органическое сельское хозяйство, продукция которого была востребована за рубежом.

Значительную часть продуктов закупили США, особенно органический сахар, в котором крайне нуждалась их пищевая промышленность.

В этой связи человечество должно сделать шаг к оздоровлению сельского хозяйства. Важнейшая роль здесь отводится инновационным технологиям. При органическом сельском хозяйстве в растениеводстве поддержание почвенного плодородия и возврат в почву вынесенных с урожаем элементов питания достигается по большей части благодаря использованию органических удобрений. При этом внимание уделяется созданию условий для функционирования почвенной биоты, в особенности микроорганизмов, разрушающих органические соединения и высвобождающих элементы питания растений [7]. В качестве удобрений могут использоваться такие вещества, как костная и кровяная мука, различные минералы. Использование быстрорастворимых минеральных удобрений и пестицидов запрещено.

Для борьбы с сорняками и вредителями применяются биологические методы: внесение естественных врагов и специфических патогенов. Также применяют севообороты, составленные с учетом цикла развития вредителя, обработка почвы, приводящая к уничтожению сорной растительности или глубокой заделке их семян [1, 3].

Двадцатилетний вегетативный опыт Корнуэльского университета (США) показал, что органические методы выращивания зерновых культур и сои обуславливают такую же урожайность, что и традиционные, однако требуют меньших затрат энергии для производства удобрений и не приводят к накоплению гербицидов в почве [11]. Аналогичный швейцарский опыт показал, что сокращение урожайности на 20 % по сравнению с традиционными методами возможно, при 50 % сокращении энергетических затрат на удобрения и 97 % - на пестициды.

Одним из наиболее динамично развивающихся направлений органического сельского хозяйства является молочное животноводство. Исследования, проведенные в США в 2005 г., показали, что себестоимость органического молока на 40 % выше себестоимости обычного молока [14]. Столь большая разница связана с высокими ценами органических кормов, с необходимостью привлекать на ферму больше рабочей силы, а также инвестициями в саму ферму. При этом в среднем «органические» коровы дают на 28 % меньше молока, чем обычные (8,5 л молока в день у обычных коров по сравнению с 6,1 л молока в день у «органических» коров).

Исследование молочного животноводства США показали, что фермеры с одной «органической» молочной коровы зарабатывали в год 477 долларов США (22 тыс. долл. США – средний доход одной фермы по производству органического молока), в то время как с обычной коровы – лишь 255 долларов США, то есть почти в два раза меньше. Около 16 % всех расходов на молочной органической ферме идет на покупку кормов (1 тыс. долларов США на одну корову), 5 % - на оплату наемной рабочей силы. Большинство ферм США относится к семейному бизнесу и лишь 20 % отработанных на ферме, относится к наемным рабочим [12].

Важной тенденцией является увеличение числа крупных компаний, занимающихся производством органических продуктов питания. Например, одна из крупнейших компаний по производству органических продуктов в США – компания

CROPP – была создана в 1988 г. семью фермерами в штате Висконсин, где и сейчас находится их главный офис [11]. В настоящее время на нее работает около 700 фермеров, 515 из которых занимаются производством молока. Помимо молока и молочных продуктов, компания продает яйца, соки, соевые и мясные продукты. Все товары сертифицированы в соответствие с нормами органического сельского хозяйства.

Компания демонстрирует устойчивый рост объема продаж молока, соответствующий увеличению числа фермеров, поставляющих в компанию сырье. Спрос на ее продукцию превышает предложение, в связи с чем ведется постоянная работа по поиску новых поставщиков органического молока, оказывается поддержка и помощь тем фермерам, которые согласны перейти с обычного животноводства на органическое. Специалисты компании помогают фермерам соответствовать требованиям, предъявляемым сертифицирующими органами, и добиваются эффективных результатов работы. Одним из основных доводов для привлечения фермеров к переходу на органическое животноводство является готовность подписать с ними договоры на выгодные закупочные цены.

Продажа мяса составляет 5 % от общего объема реализуемой продукции, но прибыли от нее компания не получает. Продажа фруктовых соков составляет около 2 % от общей выручки компании, но производство данной категории товаров также убыточно, то есть данная категория продуктов наименее перспективная.

Таким образом, приходим к выводу, что мир не готов к полному переходу на методы, принятые в органическом сельском хозяйстве. Себестоимость органических продуктов в большинстве случаев выше, чем неорганических. Производительность органических продуктов на 10-30 % ниже обычного сельского хозяйства и потребует больших земельных площадей. Развитие органического сельского хозяйства обусловлено готовностью части потребителей платить более высокую цену за эти продукты, а в ряде экономически развитых стран связано также и с выделением дополнительных субсидий производителям органических продуктов питания. Дальнейшие перспективы развития производства органического сельского хозяйства необходимо увязывать с прогнозируемым уровнем и географическим смещением спроса на эту продукцию.

Список источников

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2021. – 803 с.
2. Григорук, В.В. Развитие органического сельского хозяйства в мире и Казахстане: опыт, потенциал производства, емкость рынка / В.В. Григорук, Е.В. Климов. – Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2016. – 200 с.
3. Ежегодный консолидированный отчет IFOAM-2017. - URL: <https://ifoam.bio> (Дата обращения: 14.07. 2020).
4. Ким, И.Н. О состоянии производства органических продуктов в России: проблемы и перспективы развития (обзор) / И.Н. Ким, А.Э. Комин // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве России, 2022. - №4. – С.114-128.
5. Ким, И.Н. К вопросу о состоянии органического сельского хозяйства в РФ / И.Н. Ким, А.Э. Комин // ВИНТИ. Серия «Проблемы окружающей среды и природных ресурсов», 2022. – Вып.6. – С.55-136.
6. Кодекс Алиментариус. Органические пищевые продукты / Пер. с англ.; FAO, ВОЗ- М.: Издательство «Весь Мир», 2006 - 72 с.
7. Матюк, Н.С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учебник. - 2-е изд., исправленное и переработанное /Н.С. Матюк, А.И. Беленков, А.И. Мазиров. - СПб: Лань,2021. - 224 с.

8. Никуличев, Ю.В. Глобальная продовольственная проблема / Ю.В. Никуличев. – М.: РАН ИНИОН, 2020. – 59 с.
9. Соколова, Ж.Е. Теория и практика развития мирового рынка продукции органического сельского хозяйства / Ж.Е.Соколова. – М.: Изд-во ИП Насрединова В.В., 2012. – 443 с.
10. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству / Составители И. Гомес, Л. Тивант; перев. на рус. язык под ред. Нерсияна А. – Будапешт, 2017. - 121 с.
11. Энн Ларкин Хансон. Справочник по органическому сельскому хозяйству /Энн Ларкин Хансон. – США.:VeraPress, 2010. – 410 с.
12. Dabbert S. Organic Farming: policies and prospects / S. Dabbert, A.M. Häring, R. Zanolli. - 192 p.
13. Lockeretz W. Organic farming: an international history / W. Lockeretz - London, UK. 2015. - 295 p.
14. Schmid O. Organic Action Plans: Development, implementation and evaluation / O. Schmid, S. Dabbert, C. Eichert, V. Gonzblvez. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, CH-5070 Frick. Switzerland and IFOAM EU Group, BE-1000 Brussels. Belgium, 2020. - 144 p.

Сведения об авторах

Ким Игорь Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания и холодильной техники» Дмитровского рыбохозяйственного технологического института – филиала ФГОУ ВО «Астраханского государственного технологического университета».

Ширяева Елена Викторовна, старший преподаватель кафедры «Технологическое оборудование пищевых производств» ФГОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет».

УДК 641.137

К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Дубинин Б.В.

Аннотация. В статье представлено современное состояние сельского хозяйства Новгородской области. Дана характеристика производителей органической сельскохозяйственной продукции и представлены конкурентные преимущества региона в данном направлении. Представлена деятельность ФГБОУ «Новгородский институт переподготовки и повышения квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса» в организации и проведении обучения в сфере органического сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: Новгородская область, сельское хозяйство, производители органической сельскохозяйственной продукции, конкурентные преимущества, повышение квалификации.

ON THE ISSUE OF ORGANIC AGRICULTURE IN THE NOVGOROD REGION

Dubinina B.V.

Abstract. The article presents the current state of agriculture in the Novgorod region. The characteristic of producers of organic agricultural products is given and the competitive advantages of the region in this direction are presented. The article presents the activities of the Novgorod Institute of Retraining and Advanced Training of managers and specialists of the Agro-industrial complex in the organization and conduct of training in the field of organic agricultural production.

Key words: Novgorod region, agriculture, producers of organic agricultural products, competitive advantages, professional development.

Новгородская область расположена на северо-западе европейской части России, входит в состав Северо - Западного федерального округа. Природные условия региона позволяют возделывать основные районированные

сельскохозяйственные культуры - зерновые, зернобобовые, кормовые и плодово-ягодные культуры, а также овощи и картофель. Однако, недостаток тепла, мелкоконтурность угодий, местами сильная заболоченность и переувлажненность почв требуют значительных усилий и средств для ведения сельского хозяйства, что определяет ее как зону рискованного земледелия.

Тем не менее, сегодня в регионе половина районов, где преобладает производство сельхозпродукции. На селе проживает треть всего населения.

Поэтому в Новгородской области сельское хозяйство всегда было и остается важнейшей отраслью.

На расширенной коллегии регионального Минсельхоза (21 апреля 2023 года), в частности, было отмечено, что Новгородская область обеспечивает себя основными продуктами питания и входит в число лидеров Северо-Запада по производству картофеля, овощей и мяса. В 2022 году продукции сельского хозяйства произведено более чем на 33 млрд. рублей – это более 9% всей аграрной продукции на Северо-Западе. Индекс производства превысил 100 процентов. В аграрном секторе работает 95 сельскохозяйственных организаций различных организационно-правовых форм, 695 крестьянских (фермерских) хозяйств и более 194 тыс. личных подсобных хозяйств.

В своем выступлении губернатор Новгородской области Андрей Никитин одним из направлений развития аграрного сектора региона отметил биологизацию земледелия [1].

Органическое сельское хозяйство инновация для Новгородской области, тем не менее, сегодня на территории региона зарегистрировано 5 сельскохозяйственных организаций, внесенных в реестр производителей органической продукции Минсельхоза России:

ООО «Медовый дом» Батецкого муниципального района получило сертификат на производство органического меда в 2021 году. Органический мед поставляется в торговые сети «Ашан» и «Магнит». С даты получения органического сертификата в данные сети отгружено около 20 тонн органического меда.

КФХ «Нова Русса» Старорусского муниципального района получило сертификат на производство кормовых, овощных, зерновых и зернобобовых, пряно-вкусовых культур и продукцию животноводства в 2021 году. Полученную органическую продукцию хозяйство реализует в собственной системе замкнутого цикла: от фермы или поля – до потребителя (сеть ресторанов в г. Санкт-Петербург, из органических трав заготавливают и реализуют грубые корма: сено и сенаж).

ООО «Емельяновская биофабрика», Хвойнинский муниципальный округ, сертификат (2021г.) на органический кипрей узколистный и производимый предприятием напиток «Иван-чай» двух видов - ферментированный листовой и зеленый листовой чай. Поставка органической продукции в торговые сети нашего региона и за его пределы.

ООО «Сташевское БИО», Шимский муниципальный район, одна из первых в России компаний, которая обеспечивает полный цикл производства безглютеновых овсяных хлопьев. Получены сертификаты на линии производства хлопьев и выращивание голозерного овса (2022г).

ИП Стасив Тарас Васильевич, Любытинский муниципальный район, сертификат (2021 г.) на производство органического меда. Продукция поставляется в ООО «Медовый дом».

В 2023 году планируют получить сертификаты КФХ Бондарева Олега Сергеевича – на производство мяса КРС и ООО «Медовый Дом» - на переработку дикоросов: земляника, черника, брусника, а также ромашка лекарственная, чабрец, зверобой продырявленный.

Стоит отметить, что в рейтинге 45 органических регионов России, который составлен «Роскачеством», Новгородская область по итогам 2022 года заняла 9 место [3].

Относительно конкурентных преимуществ региона в развитии органического сельского хозяйства считаем основными:

в области низкий уровень загрязнения окружающей среды, много рекреационных территорий;

имеется более 30 тыс. га «залежных» земель, благоприятных для ведения органического сельского хозяйства (более 10 лет не велось сельскохозяйственное производство, а значит в них не вносилась «химия»);

имеется большое количество пастбищных угодий;

мелкоконтурность сельскохозяйственных угодий - преобладают участки площадью порядка 30-40 га (максимальный участок в области составляет 300 га). Мелкоконтурность земель с одной стороны затрудняет ведение крупнотоварного производства, а с другой стороны – создает благоприятные условия для создания замкнутых (устойчивых) агробиоценозов;

еще одной особенностью является преобладание в сельской местности малых деревень. При этом в Новгородской области в сельской местности проживает более 160 тыс. человек. Сельское хозяйство является для них основным направлением приложения труда. Это также является предпосылкой развития органического сельского хозяйства;

благоприятное географическое местоположение области относительно самых крупных в России рынков сбыта органической продукции - Москвы и Санкт-Петербурга.

Органическое сельское хозяйство в России – инновационный сегмент агропромышленного комплекса. Дефицит качественной информации в данной сфере, а также недостаточный опыт производства в географическом многообразии почвенно-климатических условий страны ставят на первое место образовательную деятельность в стратегии развития органического направления АПК. Образование – стратегический компонент инфраструктуры трансфера инноваций, от которого зависит в краткосрочной перспективе, насколько быстро пройдет преобразование сельхозпредприятия. В долгосрочной перспективе происходит формирование целого пласта специалистов и научных школ, ориентированных на совершенствование сельскохозяйственного производства в соответствии с органическими стандартами [2].

Наш институт с 1998 года начал активно заниматься вопросами сельскохозяйственной экологии, в рамках международных проектов TESIS EDRUS

9702 “Укрепление реформ в сельском хозяйстве посредством образования” и TEMPYS T. Jer. 1032397 “Совершенствование агроэкологического образования” на базе Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева по направлению «Экология и устойчивое сельское хозяйство». Сотрудники института прошли обучение, получили дипломы и право ведения преподавательской деятельности по вопросам агроэкологии и уже с 2001 года в программы обучения института была включена дисциплина – агроэкология, в которой рассматриваются вопросы оптимизации и минимизации воздействия аграрного производства на окружающую среду, а также освещаются вопросы альтернативного земледелия и органического в том числе.

В настоящее время для успешной реализации комплекса мер по созданию условий для устойчивого развития органического сельского хозяйства [4], в части организации обучения сельскохозяйственных товаропроизводителей с 2020 года в институте проводится обучение по программе повышения квалификации «Организация и функционирование органического сельского хозяйства».

Разработан и успешно применяется в учебном процессе комплект учебно-методических и информационных материалов, в котором содержатся документы и нормативно-правовые акты в области производства и оборота органической сельхозпродукции, информация об отечественном и зарубежном опыте по данному направлению, презентации и видеофильмы.

Ежегодно проводятся практические семинары с участием специалистов АНО «Российская система качества», Ассоциации «Союз органического земледелия», Фонда «Органика», производителей органической продукции.

В планах института продолжить обучение по данному направлению.

Анализируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что Новгородская область имеет перспективы на дальнейшее развитие органического сельскохозяйственного производства.

Список источников

1. Кузьмина, Е. За год новгородские аграрии произвели продукции более чем на 33 миллиарда рублей // Новгородские ведомости. — 2023. — 25 апреля. — Текст: электронный. — Информационный портал. — URL: <https://novvedomosti.ru/news/apk/88703/> (дата обращения: 21 апреля 2023).
2. Организация органического сельскохозяйственного производства в России: информ. изд. — М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. — 124 с. — Текст: непосредственный.
3. Рейтинг органических регионов России на конец 2022 — начало 2023 года. — Текст: электронный // сайт «Роскачество». — URL: <https://roskachestvo.gov.ru/news/roskachestvo-predstavilo-reyting-organicheskikh-regionov-rossii-po-itogam-2022-goda/> (дата обращения : 21 апреля 2023).
4. Российская Федерация. Правительство. Комплекс мероприятий по созданию условий для устойчивого развития органического сельского хозяйства в целях обеспечения внутреннего рынка отечественными экологически чистыми продуктами питания. — Поручение Заместителя Председателя Правительства А.С. Дворковича от 19.01.2017 № АД-П11-221. — Текст: непосредственный.

Сведения об авторе

Дубинин Борис Вячеславович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Передовые технологии в АПК», Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Новгородский институт переподготовки и повышения квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса», 173018, г. Великий Новгород, пр. Александра Корсунова, Россия. E-mail: dbv2003@mail.ru.

УДК 631.147

ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО БЕЛАРУСИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Яковчик Н.С.

Аннотация. Развитие органического производства для Республики Беларусь важно с точки зрения обеспечения населения качественными продуктами питания, снижения негативного воздействия химически синтезированных средств на окружающую среду и здоровье людей, развития малого и среднего предпринимательства, наращивания экспортного потенциала сельскохозяйственной продукции. В статье изложена позиция государства по развитию органического производства в республике, а также обозначены некоторые сложности в его развитии.

Ключевые слова: органическое производство, малые формы хозяйствования, устойчивое развитие, новые технологии, рынок, продовольствие, подготовка кадров.

ORGANIC AGRICULTURE IN BELARUS: DEVELOPMENT PROSPECTS

Yakovchik N.S.

Abstract. The development of organic production for the Republic of Belarus is important in terms of providing the population with quality food, reducing the negative impact of chemically synthesized products on the environment and human health, developing small and medium-sized businesses, and increasing the export potential of agricultural products. The article outlines the position of the state towards the development of organic production in the republic, as well as some of the difficulties in its development.

Key words: organic production, small farms, sustainable development, new technologies, market, food, personnel training.

Гармоничное согласование компонентов эффективного развития, обеспечивающего экономический рост, социальную стабильность и экологическое равновесие в долгосрочной перспективе возможно достичь с помощью концепции «зеленой экономики», которая сформировалась в науке в последние два десятилетия и привлекает повышенное внимание во всем мире.

Неотъемлемой частью «зеленой экономики» является органическое сельское хозяйство, основные цели которого - производство качественных и полезных для здоровья человека пищевых продуктов, поддержание и повышение жизнеспособности экосистем, а также устойчивое развитие сельской местности [1].

Органическое сельское хозяйство, безусловно, новая и достаточно перспективная рыночная ниша для белорусских товаропроизводителей, особенно фермерских и личных подсобных хозяйств, что ни в коем случае не означает откат от индустриального производства. Мировая практика показывает - обе системы успешно функционируют одновременно, и происходит переход на новую технологию, которая удовлетворит данную потребность, не ставя под угрозу будущие поколения.

Для малых форм хозяйствования, которые в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства не могут конкурировать с крупными производителями, производство органической продукции может стать «окном

возможностей», позволяющим им не просто выживать, а быть высокорентабельными за счет высокого качества продукции и соответственно перехода в другую рыночную плоскость. Для многих фермерских хозяйств Беларуси занятие органическим сельским хозяйством это не просто переориентирование на рынке продовольствия, а единственно-возможная модель успешного развития.

Опыт развитых стран свидетельствует, что только слаженная и целевая поддержка органического сельского хозяйства всеми заинтересованными сторонами может содействовать развитию рынка и росту производства органических продуктов.

В Беларуси ведется комплексная работа по развитию органического сельского хозяйства. В Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития республики на период до 2030 года в качестве одного из приоритетов АПК предусмотрен рост доли земель для производства органической продукции в общей площади сельскохозяйственных угодий до 4 % [3]. Об этом идет речь и в Доктрине национальной продовольственной безопасности страны [2].

С целью создания условий для социально-экономического роста и улучшения инвестиционного климата сельских территорий, содействия сохранению и улучшению состояния окружающей среды и Агро экосистем, улучшения здоровья населения:

- принят Закон Республики Беларусь «О производстве и обращении органической продукции», который вступил в силу в ноябре 2019 года [2],

- внесены изменения в межгосударственный стандарт «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации» [2],

- сформирован Перечень удобрений и средств защиты растений, включенных в Государственный реестр средств защиты растений и удобрений и рекомендованных для производства органической продукции [2],

- введен в действие технический кодекс установившейся практики «Общие правила производства органической продукции» [2],

- установлен Знак соответствия «Органический продукт».

Законом введена добровольная сертификация органической продукции и процессов ее производства.

В рамках национального законодательства сертифицированы такие виды продукции, как: рожь продовольственная, рожь фуражная, тритикале продовольственный, тритикале фуражный, гречиха продовольственная, люпин кормовой узколистный, лук зеленый свежий, мука ржаная хлебопекарная, спирт этиловый ректифицированный, овцы и козы для убоя, крупный рогатый скот для убоя, полуфабрикаты мясные натуральные из говядины (телятины), баранины, козлятины и др. Выдано 16 сертификатов 8 субъектам хозяйствования [4].

Государственная поддержка на возмещение затрат на сертификацию органической продукции и процессов ее производства в рамках Госпрограммы «Аграрный бизнес» на 2021 -2025 годы осуществляется за счет средств региональных бюджетов [5].

Одновременно, Закон не препятствует юридическим или физическим лицам, в том числе индивидуальным предпринимателям производить органическую продукцию в Республике Беларусь и сертифицировать ее в соответствии с законодательствами других стран. 20 субъектов хозяйствования работали по таким сертификатам.

Для насыщения внутреннего рынка органической продукцией и беспрепятственной реализации ее на внешние рынки, разработана и утверждена распоряжением Евразийского межправительственного совета Дорожная карта по формированию общего рынка органической сельскохозяйственной продукции в рамках Евразийского экономического союза [6].

Следует отметить, что в республике сегодня лишь небольшие сельскохозяйственные предприятия и фермерские хозяйства внедряют методы ведения органического производства сельскохозяйственной продукции, среди которых наиболее успешными являются КФХ «Ёдишки», КФХ «СидСад», ягодное хозяйство «Доктор Шарец», КХ «Вики-Сад», унитарное предприятие «Агрокомбинат «Ждановичи», ООО "Здоровая страна".

Условия, препятствующие росту производства органической продукции, необходимо рассматривать в разрезе экологических, экономических и социальных аспектов. И здесь, среди прочих проблем следует выделить, пожалуй, полное отсутствие в образовательном процессе программ по теоретическим и практическим основам ведения органического сельского хозяйства в учреждениях образования разного уровня. Программы подготовки и переподготовки кадров не в полной мере охватывают фермеров – значимую категорию в аграрном секторе экономики, специалистов, заинтересованных в получении знаний, в том числе по технологиям производства органической продукции растениеводства и животноводства. Им необходимы компетенции по качественному подбору сельскохозяйственной техники, исходя из специфики технологических процессов, особенностям контроля болезней, вредителей и сорняков с помощью применения агротехнических приемов и современных биотехнологических достижений.

Очевидно, что для глобального перехода агропромышленного комплекса на производство органической продукции необходим определенный промежуток времени и реализация системы мер. В первую очередь требуется привлечь инвестиции в модернизацию производства, в механизацию рабочих процессов, в сооружения по хранению и переработке органических удобрений и так далее. Важное направление — подготовка кадров: без высококвалифицированных специалистов реализовать поставленные задачи будет невозможно. Над обеспечением повышения их компетенций в этой области работает сегодня коллектив нашего института.

Список источников

1. Ермоленков, В. В. Органическое сельское хозяйство: устойчивая перспектива: пособие для руководителей сельского хозяйства / В. В. Ермоленков. - Минск: Донарит, 2013. - 104 с.
2. Правовая информация и нормативные документы в области органического
3. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития республики на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: https://www.mshp.gov.by/ru/documents_orgproizvodstvo-ru/

URL:
<https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>.

4. Реестр производителей органической продукции [Электронный ресурс]. URL: <https://organic.gskp.by/>

5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59. [Электронный ресурс]. URL:

<http://www.mshp.gov.by/uploads/Files/prog/post59.pdf>

6. О плане мероприятий («дорожной карте») по формированию общего рынка органической сельскохозяйственной продукции в рамках Евразийского экономического союза <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F42100260> – Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F42100260>

Сведения об авторе

Яковчик Николай Степанович, доктор сельскохозяйственных наук, доктор экономических наук, профессор, директор Института повышения квалификации и переподготовки кадров АПК учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», Республика Беларусь, 220012, г. Минск, проспект Независимости, 99, Yakovchik.ipk@bsatu.by

УДК 631.147

ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК ФАКТОР КРУГЛОГОДИЧНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРЕДГОРНЫХ И ГОРНЫХ ЗОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Насыров Р., Саидмуродзод Дж.Дж., Улфатов А.Г.

Аннотация. В настоящей статье кратко отражено мнение ученых относительно понятия органического сельского хозяйства, как необходимость, в связи с ухудшением экологической ситуации, как в самой природе, так и в производимых продуктах. Предметно рассмотрено состояние использования удобрений, как минеральных, так и органических, в разрезе основных возделываемых сельскохозяйственных культур. Выявлены причины, влияющие на изменения урожайности, в зависимости от норм вносимых видов удобрений. В целом, при органическом производстве затраты на 1 га снизились на 25,4%. Исследования показывают, что при внедрении органического производства наблюдается некоторое снижение урожайности (8,2%), которое в конечном итоге не повлияло на конечные результаты, себестоимость 1 ц снизилась на 18,1%. Для внедрения экологического сельского хозяйства в крупных масштабах предполагается использовать другие направления интенсификации, позволяющие достичь должного уровня производства экологически чистой продукции, такие как: зеленые удобрения, органическое земледелие, агротехника, экономические и финансовые рычаги, система защита сельскохозяйственных культур от вредителей, учёт местности, расположения хозяйств, климатические условия, исторические навыки и опыта товаропроизводителей.

Ключевые слова: продукция, удобрения, производство, урожай, культура, эффективность, экология, себестоимость, земледелие, органика, горная зона.

ORGANIC AGRICULTURE AS A FACTOR OF YEAR-ROUND LAND USE IN THE FOOTHILL AND MOUNTAIN ZONES OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Nasyrov R., Saidmurodzod J.J., Ulfatov A. G.

Abstract. This article briefly reflects the opinion of scientists regarding the concept of organic agriculture, as a necessity, in connection with the deterioration of the ecological situation, both in nature itself and in manufactured products. The state of the use of fertilizers, both mineral and organic, in the context of the main cultivated crops has been substantively considered. The reasons influencing changes in yield, depending on the norms of applied types of fertilizers, are revealed. In general, in organic production, the costs per 1 ha decreased by 25.4%. Studies show that with the introduction of organic production, there is a slight decrease in yields (8.2%), which ultimately did not affect the final results, the cost of 1 centner decreased by 18.1%. For the introduction of ecological agriculture on a large scale, it is planned to use other areas of intensification to achieve the proper level of production of environmentally friendly products,

such as: green fertilizers, organic farming, agricultural technology, economic and financial levers, a system for protecting crops from pests, taking into account the area, location farms, climatic conditions, historical skills and experience of commodity producers.

Key words: products, fertilizers, production, harvest, culture, efficiency, ecology, prime cost, agriculture, organics, mountain zone.

Введение. В настоящее время, производству экологически чистой продукции, сохранению плодородия почвы, охране окружающей среды, во всех странах уделяется огромное внимание. В этом отношении, Таджикистан, с учетом его малоземелья, не является исключением. В условиях изменения климата (засуха, засоленность и др.), в том числе высокие требования к продуктам питания, создаёт необходимость к поиску новых путей сельскохозяйственного производства, позволяющих достижению поставленных задач. Одним из таких путей, ученые всего мира рассматривают внедрение органического сельскохозяйственного производства. Для внедрения органического сельского хозяйства, исправления негативных последствий, следует использовать другие направления, позволяющих достичь должного уровня производства чистой экономической продукции, за счет рационального внедрения системы земледелия, механизации, передовых технологии организационно-экономических мероприятий, с учетом почвенно-климатических, географических условий исторических навыков и накопленного опыта аграриев.

Можно констатировать, что чрезмерное использование химических элементов в виде минеральных удобрений не всегда позволяют увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, при этом наносят вред человечеству и особенно экологии.

Решение данных направлений рассмотрено в различных литературных источниках, анализ которых позволит развить органическое сельское хозяйство в Республике Таджикистан. Сельскохозяйственное производство является связующим звеном аграрной политики и двигателем развития всей экономики, и ее важной составляющей-агропромышленного комплекса.

Основные положения:

- обоснован уровень использования удобрений, и их роль в развитии органического сельскохозяйственного производства, в разрезе основных возделываемых культур;

- доказана необходимость дальнейшего развития органического сельского хозяйства, как фактора обеспечения экологически устойчивого землепользования предгорных и горных зон республики.

Целью исследования является изучение использования системы удобрений, эффективность их применения в разрезе возделываемых сельскохозяйственных культур в современных условиях производства. Анализирована эффективность органического сельского хозяйства, особенно плодово-ягодных культур в горных зонах, и увеличения объема экспорта, как источника дополнительных экономических выгод.

Основные задачи, которые стоят перед сельским хозяйством Республики Таджикистан, на современном этапе, на наш взгляд, являются следующие: оптимизировать уровень использования удобрений, с последующим исключением

минеральных и заменой их органическими; минимизировать применение химических методов борьбы против вредителей сельскохозяйственных растений замена их другими экологически безопасными способами; создание необходимых предпосылок, на ближайшую перспективу, для увеличения производства экологически чистой продукции в горных зонах.

Сельское хозяйство играет важную роль в развитии национальной экономики республики, и в перспективе будет служить исходной основой достижения социально-экономических перемен. Именно выбор новых направлений его развития-органическое производство и предоставления прав и возможностей любой форме хозяйственных технологий производства может обеспечить устойчивый рост сельскохозяйственного производства. Несомненно, формирование и развитие органической системы земледелия, особенно в горных регионах, которые способствуют круглогодичному землепользованию, изменит механизм функционирования сельскохозяйственных отраслей в условиях рынка [9].

Как отмечается в литературных источниках, органическое сельское хозяйство – это возможность получения сельскохозяйственной продукции, при которой целенаправленно минимизируется использование искусственных (синтетических) препаратов-удобрений, пестицидов, стимуляторов роста, кормовых добавок, а иногда полное их отсутствие [1]. В то же время остро стоит проблема утилизации отходов индустриального птицеводства. Доказано, что от одной средней птицефабрики (400 тыс. кур-несушек) в год поступает до 40 тыс. тонн птичьего помета, в виде органических отходов. Одним из путей решения данной проблемы является применение помета в качестве удобрений [7], в том числе в хозяйствах, поддерживающих органическое земледелие [8].

Переход к органическому земледелию является одним из ключевых в соблюдении концепции устойчивого развития и круглогодичного использования земельных ресурсов. Основные агротехнические приемы, для повышения плодородия почв, должны исключать использование минеральных удобрений, если стоит цель-получение чистого продукта. Органическое земледелие подразумевает собой не только как средство получения натуральных продуктов питания, но и способ ведения хозяйства, при котором наносится наименьший вред для окружающей среды.

Для роста объемов производства продукции, особенно продовольственных, с учетом имеющихся ограниченных земельных угодий республики требуется интенсификации земледелия, путём его круглогодичного использования, одним из его компонентов – это система удобрений (табл.1.).

Таблица 1 - Внесение удобрений под посевные площади Республики Таджикистан (тыс.тон.)

Показатели	Годы					2021 г в % к 1999 г
	1999	2018	2019	2020	2021	
Всего внесено минеральных удобрений д.в., тыс.тонн	23,2	61,2	67,9	69,0	69,5	299,57
в.т.ч., на 1 га, кг	90,0	124,2	141,8	136,9	146,4	162,67
Всего органических удобрений	262,5	172,3	265,4	247,7	160,0	60,95
в.т.ч., на 1 га, тонн	3,5	2,3	4,1	3,7	2,6	74,28
Всего посевных площадей, тыс.га	852,4	826,7	847,0	856,7	861,7	101,09

Источник: статистический сборник «Сельское хозяйство Республики Таджикистан». Душанбе 2004г. С. 26;30;31; 2022г. С. 35;71

Как констатирует материалы таблицы 1, за исследуемый период, наблюдается очень высокий рост использования минеральных удобрений, в пересчете на действующее вещество, в количественном измерении оно составляет около 3 раз, а в качественном плане - 1,63 раза. С позиции внесения органических удобрений (в основном навоз), видим обратную тенденцию, его внесение снизилось до 40%, а на единицу посевной площади - на 25,3%. Одна из причин, в основном, заключается в том, что навоз используется населением сельской местности, как энергоресурсов в виде топлива для удовлетворения бытовых нужд, например, в приготовлении пищи.

Для большей наглядности использования минеральных и органических удобрений, влияющих на урожайность, как фактора интенсификации производства, рассмотрим их использование в разрезе основных сельскохозяйственных культур (табл.2.).

Таблица 2 - Внесение удобрений, урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Таджикистан

Показатели	Ед. изм.	Годы					2021 г в % к 1999 г
		1999	2018	2019	2020	2021	
Зерновые площадь	Га	402827	374994	383771	391484	394546	97,94
Урожайность	ц/га	11,8	28,7	30,9	31,1	30,7	260,17
Внесено удобрений: минеральные д.в.	кг/га	4,1	15,4	16,6	17,0	18,8	458,5
Органические	т/га	4,7	5,6	3,6	4,1	3,8	80,85
Технические	Га	289295	214559	215493	213388	202035	69,84
Хлопок в.т.ч.	Га	247800	185817	185671	185435	173770	70,12
Урожайность	ц/га	12,6	16,2	22,0	21,4	22,6	179,36
Внесено удобрений: минеральные д.в.	кг/га	95,0	146,7	181,1	179,1	172,6	185,47
Органические	т/га	3,1	0,4	1,3	1,3	1,1	35,48
Картофель	Га	20454	49642	51756	52731	57204	279,67
Урожайность	ц/га	117,0	193,2	191,0	187,2	181,4	155,04
Внесено удобрений: минеральный д.в.	кг/га	242,0	231,7	165,1	171,3	246,3	101,78
Органические	т/га	12,7	4,4	8,9	8,5	4,2	33,07
Овощи	Га	34272	68298	67016	70440	71240	207,87
Урожайность	ц/га	111,0	256,9	264,6	274,2	280,5	252,70
Минеральные д.в.	кг/га	138,0	135,7	181,3	172,8	164,6	119,27
Органические	т/га	8,8	3,8	4,9	4,1	2,0	22,73

Источник: статистический сборник «Сельское хозяйство Республики Таджикистан». Душанбе 2004г. С. 26; 31; 69; 89; 99; 103. 2022г. С. 71; 75; 91; 95; 108; 112; 189; 194; 200; 205

Данные таблицы 2 подтверждают выше сложившиеся тенденции, то есть, в основном, увеличивается количество внесенных минеральных удобрений, наибольший рост отмечается на площадях под зерновые культуры, если в 1999 году, на один гектар посева, составляло 4,1 кг действующего вещества, то к 2021 году - 18,8 кг/га, рост на 4,6 раза, однако, в республике, согласно нормативам, для получения высокого урожая на каждый гектар посева зерновых культур рекомендовано вносить 25-30 кг/га удобрений, действующего вещества. Если рассматривать норматив и фактический уровень, то зерновое хозяйство еще не достигло требуемого уровня.

Сопоставление темпов роста внесения удобрений и урожайности зерновых, не в пользу системы удобрений, темп роста внесения минеральных удобрений 4,5 раза, а урожайности 2,60 раза. На наш взгляд, в данном случае, на рост урожая кроме удобрений еще и повлияли другие факторы, такие как: не - полное соблюдение

технологии возделывания; слабый уровень механизации; плохое качество семян, а также почвенно-климатические условия. Но можно констатировать, что чрезмерное использование химических элементов в виде минеральных удобрений не всегда способствуют росту урожайности, достигается эффект «обратной отдачи», при этом наносятся вред человеку и особенно экологии.

Другими жизненно важными культурами продуктов питания выступают картофель и овощи. Состояние использования удобрений доказывают, что здесь также имеются колебания, хотя не разительные. В частности, рост внесения минеральных удобрений под картофель и овощи, соответственно, составили 1,78 % и 19,27 %, а рост урожайности картофеля –55,4 %, и овощей –52,7 %. Если, в целом, рассматривать использование органических удобрений то картина не совсем в пользу возделываемых культур, по всем их видам, количество внесения с каждым годом снижается.

Наукой доказано, что для выращивания экологически чистой продукции желательно отказаться от химии, заменив их естественными видами удобрений, использование которых позволят повысить урожайность. В частности, Кибиров А.Я., отмечает, что «для выращивания 100-120 кг экологически чистого картофеля необходимо в период посадки, вместе с клубнями, внести от 30 до 60 кг чистого перегноя» [6]. Но это рекомендация, в основном, приемлема для малых и личных подсобных хозяйств, особенно населения.

Как отмечается в литературных источниках, экологический принцип - «живое против живого» рассматривает ландшафтно-атмосфера совместное подавление вредных организмов в период выращивания, хранения сельхозпродуктов, путем использования природных или искусственно созданных организмов, в том числе обладающих различной инсектицидной и фунгицидной активностью. Это различные природные консорбенты, их биотопы, биорегуляторы, биоагенты их продукты жизнедеятельности [2,5,3,4.].

Расположение земельных угодий сельскохозяйственных предприятий горных зон, с точки зрения природы и почвенно-климатических условий, предрасположено к органическому производству. Отсутствие промышленных центров, предприятий, загрязняющих своими выбросами атмосферу и отходами - почву, мягким тепловым режимом, чистотой воздуха, источником чистой, как питьевой, так и орошаемой воды, все это облегчает в разы и создает определенные положительные условия развития этой сферы производства, выращивающей сельскохозяйственные культуры, экологически чистую продукцию, особенно высоко ценимое в современном урбанизированном обществе. Исходя из этого, расширения органического производства в горных зонах приносит определенную экологическую выгоду (табл. 3.).

Данные таблице 3 показывают, что внедрение органического производства — это в первую очередь отказ от применения минеральных удобрений и ядохимикатов.

Если рассматривать структуру себестоимости продукции по существующей технологии, то в нем наибольший удельный вес занимают удобрения (61,1%) и ядохимикаты (10,3%).

Органическое сельское хозяйство предусматривает замену минеральных удобрений, способствующего повышению плодородия почвы, за счет большого количества органических удобрений, в виде навозной жижи, зеленых компостов, за счет сидеративных культур, а ядохимикаты, применяемые против вредителей - за счет биологических методов, широко используемых в странах, где развивается движение за экологическую чистоту природы и производимых продуктов питания.

Таблица 3 - Эффективность органического плодоводства в горных районах РРП

№	Показатели	Существующее производство	Органическое производство	Органическое к существующему в %
1	Площадь, га	1,0	1,0	100,0
2	Урожайность, ц/га	32,9	30,0	91,2
3	Затраты на 1 га плодовых, сомони	2906,7	2170,2	74,6
	в т.ч.			
	оплата труда	261,7	250,2	95,6
	Техника	200,0	300,0	150,0
	Удобрения, в т.ч.	1775,0	1050,0	59,1
	Азотные	795,0	-	-
	фосфорные	480,0	-	-
	органические	500,0	1050,0	210,0
	Ядохимикаты	300,0	-	-
	биологические методы		200,0	
	Прочие	370	370,0	100,0
4	Себестоимость 1 ц, сомони	88,3	72,3	81,9
5	Реализационная цена 1 ц, сомони	195,4	218,8	112,0
6	Прибыль с 1 га, сомони	3523,6	7395,2	124,7
7	Рентабельность, %	121,9	202,6	166,2

Источник: Насыров Р., Хасанов А.А., Саидмуродов Дж.Дж. Совершенствование механизмов эффективного использования земельных ресурсов (на материалах горных зон Республики Таджикистан) Душанбе – 2019. С. 147

В целом, при органическом производстве затраты на 1 га снизились на 25,4%. Исследования показывают, что при внедрении органического производства наблюдается некоторое снижение урожайности (8,2%), которое в конечном итоге не повлияло на конечные результаты, себестоимость 1 ц снизилась на 18,1%.

Практика показывает, что экологически чистая продукция на мировых рынках имеет более высокую цену, чем продукция, полученная по существующей технологии. Республика, в последние годы, поставляет на экспорт в основном, плодово-ягодную продукцию и виноград, что повлияло на реализационную цену продукции, она увеличилась на 12%, что само по себе не столь высоко. Но и в этом случае, занимающиеся производством чистой продукции не остаются в накладе. Предположим, что данное направление, в недалеком будущем, займет достойную нишу на зарубежных рынках, и цены на эти товары будут прогрессивно возрастать, так как, с ростом урбанизации и научно-технического прогресса, общество все более будет нуждаться в производстве экологически чистых продуктах.

Выводы. Таким образом, можно констатировать, что, в ближайшей перспективе, расширение масштабов производства органического земледелия, круглогодичное использование земельных угодий, освоения горных территорий под закладку новых плодовых насаждений, органического характера производства, на наш взгляд, позволят повысить все конечные результативные показатели, связанные с органическим земледелием.

Наряду с этим, расширение органического сельского хозяйства обеспечит рост сельскохозяйственного производства, увеличит долю экспорта, создаст новые рабочие места, обеспечит продовольственную безопасность и, в целом, улучшит социально-экономические условия сельского труженика Республики Таджикистан.

Список источников

1. Аваданов, Д.С. Органическое сельское хозяйство / Д.С. Аваданов, Т.Н. Ашурбекова, Э.М. Мусинова // Материалы Всероссийской НПК с международным участием «Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства» (г. Махачкала, 3 ноябрь 2020 г.). – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2020. – С. 19-24.
2. Астарханов, И.Р. Роль энтомофагов и биологических средств в регуляции численности энтомопатогенов в агроценозах юга России, дис. докт. биол. наук / И.Р. Астарханов. -Махачкала, 2010.
3. Гюльмагомедова, Ш.А. Природные средства защиты растений / Ш.А. Гюльмагомедова, Э.И. Савзиева //Материалы международной конференции, посвященной 65-летию Победы ВОВ. Часть 1. Махачкала, 2010.
4. Гюльмагомедова, Ш.А. Экологические аспекты органического земледелия и пути их реализации / Ш.А. Гюльмагомедова, З.М. Рамазанова, З.Г. Гаджимусаева, А.С. Чалаев // Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства (4 декабря 2020г.): Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием - Дагестанский ГАУ, 2020.
5. Джамбулатов, М. М. Биологическая защита растений. /М.М. Джамбулатов, В.П. Стальмакова, А.А. Римиханов и др. Махачкала, 2005. – С. 3.
6. Кибиров, А.Я. Новая технология выращивания картофеля в малых формах хозяйствования / А.Я. Кибиров. - ГНУ ВНИОПТУСХ. Россельхоз академия.
7. Лукаткин, А.С. Агрэкологическая оценка использования куриного помета при выращивании злаковых культур: сб. материалов «Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах» / А.С. Лукаткин. - Саранск: Издательство Нижегородского института управления, 2014. - С. 95-98.
8. Милевская, И.А. Птицефабрики России - поставщики эффективных экологически чистых органических удобрений / И.А. Милевская // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал, 2005. – № 4. – С. 903.
9. Насыров Р. Совершенствование механизмов эффективного использования земельных ресурсов (на материалах горных зон Республики Таджикистан) / Р. Насыров, А.А. Хасанов, Саидмуродов Дж.Дж. - Душанбе, 2019.
10. Статистический сборник Сельское хозяйство Республики Таджикистан Душанбе 2004-2022 г.

Сведения об авторах

Насыров Рахимбек, доктор экономических наук, профессор кафедры организации производства на предприятиях АПК, Таджикского аграрного университета имени Шириншох Шотемур.

Саидмуродзод Джовид Джаббори, кандидат экономических наук., доцента кафедры геодезии и геоинформатики Таджикского аграрного университета имени Шириншох Шотемур Jovid.saidmurodov@gmail.com

Улфатов Абумуслим Гаюрович, кандидат экономических наук., доцентакафедры организации производства на предприятиях АПК, Таджикского аграрного университета имени Шириншох Шотемур. Тел-(+992) 91-874-07-20, abumuclim@mail.ru

УДК 631.174

НОВЫЕ ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Куделя Л.В.

Аннотация. Статья посвящена отображению новых глобальных трендов органической продукции согласно материалам международной выставки конгресса Biofach-2023 в области пищевой промышленности. Особое внимание автором акцентируется на четырех трендах в области органической продукции: 1) новый глобальный; 2) традиционный вегетарианский; 3) меньше значит больше; 4) новые подсластители. Согласно проведенных исследований в пищевой промышленности можно выделить пять натуральных подсластителей, в частности: 1) стевия; 2) эритрит; 3) ксилит; 4) сироп якона; 5) фруктовый подсластитель. В статье представлены полезные и негативные последствия для человеческого организма употребления каждого из приведенных выше натуральных подсластителей в человеческий организм. Особое внимание автор статьи акцентирует на весьма актуальную проблему на вопрос о вкладе органической системы в продовольственный суверенитет и продукты питания, а также на экологическую безопасность государств.

Ключевые слова: натуральные подсластители, низкокалорийные подсластители, тренды BioFach-2023, vegan meets traditions, less is more, new sweeteners, new global, глобальные тренды, органическая продукция.

NEW GLOBAL TRENDS IN ORGANIC PRODUCTS

Kudelya L.V.

Abstract. The article is devoted to displaying new global trends in organic products according to the materials of the international exhibition of the Congress Biofach-2023 in the field of the food industry. The author focuses on 4 trends in the field of organic products: 1) new global; 2) traditional vegetarian; 3) less is more; 4) new sweeteners. According to the research conducted in the food industry, 5 natural sweeteners can be distinguished, in particular, these are: 1) stevia; 2) erythritol; 3) xylitol; 4) yacon syrup; 5) fruit sweetener. The article presents the beneficial and negative consequences for the human body of the use of each of the above natural sweeteners in food. The author of the article focuses special attention on a very urgent problem on the question of the contribution of the organic system to food sovereignty and food products, as well as to the environmental security of states.

Key words: natural sweeteners, low-calorie sweeteners, BioFach-2023 trends, Vegan meets Traditions, less is more, New Sweeteners, new global, global trends, organic products.

Введение. Производство органических продуктов питания относится к наиболее динамично развивающимся отраслям мировой экономики. Органическое (экологическое, биологическое) сельское хозяйство форма ведения сельского хозяйства, предусматривающая последовательное снижение (до 95%) использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок, антибиотиков и относящаяся к одному из альтернативных путей развития земледелия, поддержания его высокой производительности и экологической безопасности [2]. Процессы экологизации АПК в развитых и во многих развивающихся странах идут семимильными шагами, давая конкурентное преимущество продукции данных стран на международных рынках. В свою очередь, идеи экологического сельского хозяйства на практике начинают внедрять и в некоторых регионах РФ. Причинами высоких темпов увеличения спроса на органическую продукцию и соответственно развития данного рынка является ухудшение экологического состояние экосистем, загрязнение сельскохозяйственной продукции нитратами, пестицидами, гормонами и антибиотиками, и самое важное, имеет прямую связь с уровнем заболеваемости населения. С целью увеличения показателя уровня рентабельности органической продукции до международного уровня необходимо проведение научно-исследовательских работ в сфере экологизации АПК, развитие Агро биотехнологий посредством создания инновационно-внедренческой демонстрационных площадок и многое другое.

Материалы и методы исследования. Основными методами написания статьи были метод анализа и синтеза, а также метод дедукции и индукции, метод теоретического научного познания, а также эмпирический метод, в частности метод наблюдения. При написании статьи использовались материалы распоряжения Правительства Российской Федерации «О стратегии развития органического производства в РФ на период до 2030г.»

Результаты исследования. Каждый год в феврале представители международного органического сектора собираются в Нюрнберге на конференции BIOFACH-2023, ведущей всемирной выставке органических продуктов питания. Широкий ассортимент представленных сертифицированных органических продуктов демонстрирует их разнообразие и особенности: от свежих продуктов, таких как: молочные продукты и сыр, фрукты и овощи, до сухих продуктов, таких как: зерновые и бобовые, орехи и кондитерские изделия, а также напитки. Международным покровителем BIOFACH является IFOAM – Organics International, а национальной поддерживающей организацией – Немецкая федерация производителей органических продуктов питания (BÖLW). Неотъемлемой частью этой ведущей в мире выставки является Конгресс BIOFACH, платформа для обмена знаниями, уникальная во всем мире. С еще семью мероприятиями BIOFACH в Китае, Индии, Японии, Южной Америке, Таиланде, США и Саудовской Аравии BIOFACH-2023 World имеет глобальное присутствие и год за годом собирает около 4500 экспонентов и более 150 000 посетителей-специалистов. 2020-й год позволил в Китае провести BioFach в традиционном формате – и выставка была огромна и по части посетителей и по части экспонентов – однако построенные китайские стенды зловеще зияли пустотой. Три года назад китайцы выбраться из-за своей стены уже не смогли. В текущем году – еще не смогли. Другая ситуация с участниками из России. Если 2020-й был перспективным: отдельный павильон, спонсируемый российским экспортным центром, и не менее трех компаний-соотечественников – на косметическом Vivaness, делегации чиновников и даже целая конференция, посвященная органической продукции в России, – то в 2023-м – ни одного участника, и даже количество посетителей из нашей страны можно было сосчитать на пальцах одной руки. Что ж, интеграция российского органического движения в международное пространство сегодня находится на слабом уровне. Украинских павильона по-прежнему два. На нихлюдно: представлено много производителей, идет общение с потенциальными покупателями. Ягоды, злаковые, масличные, не только сырье, но и конечный продукт. Даже в военное время сегмент живет и стремится к развитию. Немецкие павильоны всегда слыли самыми щедрыми и обильными на BioFach. 2023-й не стал исключением: огромные стенды фермерских биокооперативов, крупных компаний – пионеров органического движения ФРГ: йогурты, сыры, колбаски, биолимонады, бакалея. Последние четыре года наблюдается, как растет предложение сертифицированной органической продукции (выращена в аквакультуре, но без антибиотиков и по прочим строгим правилам) и сертифицированной дикой (MSC) и аквакультурной (ASC) рыбы. Лосось, креветки, треска, тунец, сельдь и сардины – вся эта польза для человека не только на выставке, но и в немецких магазинах все чаще подтверждается тем или иным

экологическим сертификатом. Это означает, что вылов диких пород не наносит вреда популяции рыб, а в случае аква культуры, что она не засоряет мировой океан пестицидами и антибиотикам, а также не приводит к генетическим мутациям подводных обитателей. Разумеется, стенд Hofpfisterei интересен нам с вами разве как феномен. То же самое относится и к посетителям из других стран. «Раньше BioFach был более международным – байеры были со всего света, этот год показывает, что он стал более немецким, более замкнутым на рынке Германии», – так считают некоторые из тех международных участников выставки. Тенденции объединенной выставки определяются каждый год на основе новых продуктов, зарегистрированных на стенде новинок. В 2023 году это было 443 продукта (BIOFACH: 363, VIVANESS 80). Кроме того, посетители-специалисты еще раз откроют в который раз для себя широкий спектр инноваций и тенденций, например, в двух павильонах для инновационных молодых компаний, субсидируемых Министерством экономики и борьбы с изменением климата Германии (BMWK). Всего в 2023 году в павильонах было представлено 50 стартапов и новичков (BIOFACH: 35, VIVANESS: 15). Также на специальной выставочной площадке Breeze будут представлены 14 международных новичков из 10 стран. Основными целями конгресса BIOFACH-2023 и VIVANESS: обмен и передача знаний, создание сетей и создание будущего. На 124 высококлассных сессиях экспонентам, посетителям и представителям СМИ предлагается помочь сформировать будущее сектора органических продуктов питания и натуральной и органической косметики. Под лозунгом «Органик. Продовольственный суверенитет. Истинные цены» на конгрессе 2023 года, IFOAM – Organics International, немецкая федерация производителей органических продуктов питания (BÖLW) и Biofach-2023 обращают внимание на весьма актуальную проблему, а именно на вопрос о вкладе органической системы в продовольственный суверенитет и продукты питания, а также на экологическую безопасность государств. BioFach в Нюрнберге – лидирующая выставка органических продуктов в мире. В этом году она прошла в 34-й раз. Первый BioFach совпал с появлением LookBio на свет. И вот в десятый для России (до LookBio никто не делал репортажей о выставке на русском языке) и 34-й – для всего мира. Важно и то, что после трехлетнего пандемийного перерыва это грандиозное событие в мире органической продукции, наконец, вернулось в свои традиционные временные и географические рамки (в 21-м году BioFach/Vivaness проходил в онлайн-формате, а мероприятие 22-го года было перенесено на конец июля). Вся эта предыстория для того, чтобы посмотреть на BioFach немного ретроспективно и увидеть не только текущие тренды в органическом продуктовом сегменте, но и осмыслить состояние органического движения в столь сложное время. С 14 по 17 февраля 2023 года в Нюрнберге работали все системы международные представители сектора органических продуктов питания и натуральной и органической косметики со всей цепочки поставок собирались на Biofach-2023, ведущей всемирной выставке органических продуктов питания, и VIVANESS, международной выставке натуральных и органических средств личной гигиены. Не менее 2765 экспонентов – 222 из них на VIVANESS – из 95 стран готовы представить свой разнообразный ассортимент продукции в выставочных залах и на цифровой

платформе мероприятий. Тема Конгресса Biofach-2023 отражает дух времени с акцентом на «Органический и продовольственный суверенитет, а также доступные цены». На сопутствующих форумах, поддерживающих программных мероприятиях и соответствующих конгрессах будут обсуждаться вопросы, движущие сектором. Учитывая современные глобальные вызовы, тема конгресса Biofach-2023 «Органика. Продовольственный суверенитет. Истинные цены» вряд ли могут быть более подходящими! Тенденции выставки Biofach-2023: от «нового к более новым подсластителям». Все заинтересованные стороны признали, что пищевая промышленность является частью проблемы планетарной перегрузки. Являясь ведущей мировой выставкой отрасли, Biofach-2023 отображает всю цепочку поставок от поля до тарелки и показывает, как работает устойчивое органическое земледелие и производство продуктов питания. И это также демонстрирует, что органический сектор может быть частью решения. Это демонстрация хороших концепций в данной отрасли [5]. Основываясь, среди прочего, на пищевых трендах, приведенных футурологическим институтом Zukunftsinstitut (Ханни Рютцлер, издатель Food Report), были разработаны четыре глобальных пищевых тренда для VIVANESS-2023, которые находятся в контексте мегатренда «планетарный здоровый образ жизни» с соответствующими «планетарными решениями для здоровья». Это следующие новинки: «новый глобальный», «традиционно вегетарианский подход», «меньше значит больше» и «новые подсластители». Тенденции выставки VIVANESS: от «Самоутверждения» к девизу от «меньшего к большему». Как для экспонентов, так и для посетителей, VIVANESS – это место, где можно найти сектор натуральной и органической косметики и трендовый рынок инновационной силы, приверженности и корпоративной ответственности. Это также отражено в выставочных тенденциях VIVANESS, которые вращаются вокруг личного благополучия и постоянного снижения воздействия на внешнюю среду [3]. Более 2500 экспонентов из 95 стран. По факту, это огромная выставка, которую полностью обойти сложно, даже за полных четыре дня. Тем не менее, BioFach-2023 этого года был поменьше размером, чем в доковидные времена. Очевидно, что летняя выставка тоже сняла часть экспонентов. Полгода перерыва, да к тому же после Covid-2020, слишком небольшой срок для огромной отраслевой выставки. Небольшой перерыв между июльской и февральской выставками отразился и на двух самых интересных экспозициях: новинки и стартапы (под эгидой немецкого министерства экономики). Некоторые новинки и стартапы стояли на тех же местах, что и летом, поэтому лично моего восторга не вызвали. Тренды на «кетто» и «палео» по-прежнему представлены скорее в стартапах. Пионеры органического движения немного отстают. Отлично закрепился тренд «вегетарианский», не все поспевают за направлениями нутрициологии. На конгресс-части впервые за десять лет здесь обсуждают проблему падения продаж. Появились новые цифры: европейские рынки органической продукции если не просели в обороте, то не досчитались продаж в товарных единицах. Кажется, ситуация в Италии немного хуже, чем в Германии. Говоря о стагнации сегмента (состоянием экономики, характеризующийся застоем производства и торговли на протяжении длительного периода времени) и спровоцированного продовольственной инфляцией (в Великобритании – 11%, в

Германии – 9%) и энергетическим кризисом. Люди стали экономить на еде. Все больше покупают в дискаунтерах и супермаркетах. Все меньше – в биомагазинах. Если органическая продукция собственной торговой марки поживает неплохо, то вот у более дорогих и известных органических брендов дела обстоят хуже [4].

Итальянский Alce Nero жалуется на падение продаж и на то, что не могут справедливо и честно платить своим фермерам, если будут ориентироваться на цены, которые готовы заплатить потребители. Не могут похвастаться тем, что дела идут хорошо и в сети органических магазинов. Одна из основных тем конгресса – справедливая, «трушная» цена органической еды, которую надо объяснять и объяснять потребителю.

Официально глобальных трендов органической продукции выделяют четыре согласно наблюдению из международной выставки BioFach-2023[6]:

1. New Global. Самый интересный и многообещающий тренд, соединяющий в себе локальность и глобализм. Подразумевается, что производители придумывают делать известные «далекие» продукты из «подножного» сырья. Так, японский соус тамари сделали не из ферментированной сои, как положено, а из гречки и даже гороха. Японский же мисо-соус и суп австрийцы решили приготовить из разновидности риса, выращенного у себя на родине. BioGourmet (по моим данным, покинули российский рынок) выпустили интересную новинку – крупу BioGourmet Freekeh. Это крупа из зеленой (собранной недозрелой) пшеницы твердых сортов, которую обжаривают на дровах. По вкусу после стандартной варки напоминает рис, который мы привыкли есть в восточных блюдах.

2. Vegan meets Traditions. Подразумевается, что все больше веганских альтернатив предлагается для замены в традиционных блюдах: например, сингапурская Faba Food предлагает готовые растительные блюда, имитирующие тосканские фрикадельки, спагетти болоньезе или цыпленка тикка массала.

3. Less is More. Этот тренд перетек и в косметическую часть, и в часть, посвященную бытовой химии и всяким экологическим штучкам для дома. Смысл – как можно меньше упаковки, и та – компостируемая или циркулярная.

4. New Sweeteners. Из новинок сахарозаменителей говорят о «березовом сахаре», который, в органическом варианте, делают из финских берез, но в итоге имеет и другое название – ксилитол или ксилит. Более интересным кажется порошок из красных бананов, который богат калием, магнием, витаминами группы B, включая фолиевую кислоту и не содержит сахаров, имея сладкий вкус. Пять натуральных подсластителей, которые полезны для вашего здоровья: стевия, ксилит, сироп якона, фруктовый подсластитель (Monk fruit).

Стевия – очень популярный низкокалорийный подсластитель. Несколько исследований, проверенных на людях, показывают, что стевия может быть полезна для здоровья, в том числе для следующих параметров здоровья: 1) данный продукт может помочь снизить высокое кровяное давление у людей с гипертонией. Однако это не влияет на нормальный или слегка повышенный уровень артериального давления; 2) содержание сахара в крови. Стевия может быть полезной альтернативой сахару для людей с диабетом и поддерживать нормальный уровень сахара в крови. Однако некоторые исследования показывают, что стевия может

негативно влиять на микрофлору кишечника. Натуральные подсластители, такие как стевия и подсластители из плодов монаха, могут принести пользу здоровью по сравнению с рафинированным сахаром. Преимущества могут включать более низкое кровяное давление и уровень сахара в крови.

Эритрит – еще один низкокалорийный подсластитель. Это сахарный спирт, естественным образом содержащийся в некоторых фруктах. Однако порошкообразный эритрит, доступный для покупки, скорее всего, производится промышленным способом. Эритрит на вкус очень похож на сахар, хотя может иметь легкое послевкусие. Эритрит не повышает уровень сахара или инсулина в крови, а также не влияет на уровень жиров в крови, таких как холестерин или триглицериды. Он всасывается в ваш организм из кишечника, но в конечном итоге выводится с мочой в неизменном виде.

Ксилит – сахарный спирт со сладостью, подобной сладости сахара. Ксилит, по-видимому, имеет некоторые преимущества для здоровья зубов, в том числе снижает риск кариеса. Ксилит может повышать уровень нескольких соединений в пищеварительном тракте, помогая поддерживать микрофлору кишечника. Ксилит также не повышает уровень сахара в крови или уровень инсулина. Однако, как и другие сахарные спирты, в высоких дозах он может вызывать побочные эффекты со стороны пищеварения, включая газы в животе и диарею.

Сироп якона – еще один уникальный подсластитель. Его собирают с растения якон, которое произрастает в Андах в Южной Америке. В нем очень много фрукт олигосахаридов, которые функционируют как растворимые волокна, питающие полезные бактерии в кишечнике. Сироп якона может предотвратить запоры и имеет различные преимущества из-за большого количества растворимой клетчатки. Однако не ешьте слишком много за один раз, так как это может вызвать проблемы с пищеварением.

Фруктовый подсластитель монаха Monk Fruit – фрукт, произрастающий в Юго-Восточной Азии. Его часто используют для изготовления натурального подсластителя, называемого экстрактом плодов монаха. Он не содержит калорий и углеводов, и некоторые исследования показывают, что он может способствовать лучшему контролю уровня сахара в крови. Тем не менее, это же исследование пришло к выводу, что недостаточно доказательств для определения безопасности экстракта плодов монаха в качестве пищевой добавки. Плоды монаха также содержат антиоксидантные соединения, известные как могозиды, которые, как показали исследования, могут уменьшать маркеры любого воспалительного процесса в организме.

Выводы и предложения. По итогам международного органического сектора, который собирался в Нюрнберге на BIOFACH-2023 можно, сделать вывод, что все заинтересованные стороны признали, что пищевая промышленность является частью проблемы всех зарубежных стран. Являясь ведущей мировой выставкой отрасли, Biofach-2023 отображает всю цепочку поставок от поля до тарелки и показывает, как работает устойчивое органическое земледелие и производство продуктов питания, а также её роли в жизни отдельного гражданина или государства

в целом. Проведенные исследования и данная выставка демонстрирует, что новые тренды в данной отрасли сегодня занимают ведущую роль во всем мире.

Список источников

1. Аварский, Н. Д. Производство и реализация органических продуктов питания в России в контексте современных маркетинговых тенденций на мировом рынке / Н.Д. Аварский, В.В. Таран, В.К. Девин. – Текст: электронный // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. – №11. – С. 74 – 81.– Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36456570>
2. Афанасьев, В. И. Органическое сельское хозяйство и органическое пчеловодство: состояние, тенденции развития и эффективность / В.И. Афанасьев. – Текст: непосредственный // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. – №4. – С. 20 – 24.
3. Белякова, З. Ю. Органический сектор пищевой продукции в России: требования и перспективы / З. Ю. Белякова. – Текст: непосредственный // Контроль качества продукции. – 2019. – №5. – С. 28 – 33.
4. Горшков В.В. Новые контексты органического сельского хозяйства / В.В. Горшков. – Текст: непосредственный // Аграрная наука. – 2019. – №3. – С. 10 –11.
5. Тагаров, Б. Проблема асимметрии информации на рынке органической продукции / Б. Тагаров.– Текст: непосредственный // АПК: экономика, управление. – 2019. – №5. – С. 66 –73.
6. Устюкова В.В. Производство органической продукции и продукции с улучшенными характеристиками: сходство и различия в правовом регулировании / В.В. Устюкова. – Текст: электронный // Сельское хозяйство. – 2022. – № 4. – С. 17 – 25. – Режим доступа: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=39501

Сведения об авторах

Куделя Лариса Владимировна, к.э.н., доцент кафедры «Торговое дело», Экономического факультета, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», РФ, адрес организации: г. Луганск, кв. Молодёжный, 20- А. e-mail: vip.larisa545@mail.ru

УДК 631.147

РОЛЬ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ПРИМЕРЕ БАРАНОВИЧСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА, РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

Кочурко В.И., Ритвинская Е.М., Абраскова С.В.

Аннотация. Росту производства органических продуктов и развитию рынка способствует слаженная и целевая поддержка органического сельского хозяйства всеми заинтересованными сторонами. Анализ рынка органической продукции показывает, что наибольшее распространение он получил в ведущих экономически развитых странах. Развитие органического сельского хозяйства отвечает стратегии устойчивого развития Беларуси. Для перехода сельскохозяйственных производителей на экономические рельсы необходимо подготовить специалистов аграрного профиля. В учреждении образования «Барановичский государственный университет» в образовательный процесс был введен специализированный курс «Основы органического земледелия» для будущих специалистов-агрономов, разработано и издано практическое пособие.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, устойчивое развитие, перспективы развития, Беларусь.

THE ROLE OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE DEVELOPMENT OF ORGANIC AGRICULTURE ON THE EXAMPLE OF BARANAVICHY STATE UNIVERSITY, THE REPUBLIC OF BELARUS

Kochurko V.I., Ritvinskaya E.M., Abraskova S.V.

Abstract. The growth in the production of organic products and the development of the market is facilitated by the coordinated and targeted support of organic agriculture by all interested parties. An analysis of the market for organic products shows that it has received the greatest development in the leading economically developed countries. The development of organic agriculture is in line with the sustainable development strategy of Belarus. For the transition of agricultural producers to economic market, it is necessary to train agricultural specialists. In the Institution of Education “Baranavichy State University” a specialized course “Fundamentals of Organic Farming” for future agronomists was introduced into the educational process, a practical manual was developed and published.

Key words: organic agriculture, sustainable development, development prospects, Belarus.

Введение. Сельскохозяйственная наука третьего тысячелетия не может развиваться без коренного пересмотра исторически сложившихся тенденций в сельском хозяйстве. Основной мотив — это поиски путей соответствия сельскохозяйственных технологий природным биогеоэкологическим процессам

Росту производства органических продуктов и развитию рынка способствует слаженная и целевая поддержка органического сельского хозяйства всеми заинтересованными сторонами. Системно развивая органическое сельское хозяйство общество получит независимость от химически синтезированных веществ, снизит энергоёмкость агропроизводства, минимизирует отрицательное влияние на окружающую среду через предупреждение деградации земель, улучшит экологическую ситуацию [6].

Анализ состояния мирового рынка органической продукции показывает, что наибольшее развитие он получил в ведущих экономически развитых странах, на долю которых приходилось 96% объема розничной реализации органических продуктов питания [2].

До настоящего времени основной технологией выращивания сельскохозяйственной продукции являлось интенсивное сельское хозяйство, которое базируется на внесении минеральных удобрений, применении химических средств защиты и генетически модифицированных семян. Однако, как и в любой другой технологии, у нее есть свои плюсы и минусы. Несомненные плюсы — это способность получить максимальный урожай с единицы возделываемой площади, что, конечно, очень важно в условиях надвигающегося глобального продовольственного кризиса [2].

С другой стороны, применение интенсивных технологий ведет к серьезным, порой необратимым последствиям в окружающей среде. Ухудшается состояние воздушной и водной среды. Вследствие накопления в почве ядохимикатов, минеральных солей она деградирует и теряет свое плодородие. Эти накопления затем переходят в продукты, которые человек употребляет в пищу [4].

Рынок органических продуктов один из самых динамично развивающихся в мире. Его объемы увеличились более чем в 7 раз за 20 лет. По прогнозам американской исследовательской компании GrandViewResearch рынок продолжит свой рост со скоростью 10—20% в год и достигнет в 2025 г. порядка 212—

230 млрд долл., а объем рынка органических продуктов может составить 3—5% от мирового рынка сельхозпродукции [5].

В этой связи важна реализация комплексной государственной политики по развитию органического производства в рамках ЕАЭС.

В начале 2021 года Европейской комиссией представлен план действий по органическому сельскому хозяйству. Его основная идея стремиться к достижению цели Европейского зеленого соглашения — использование 25% фермерских земель под органическое сельское хозяйство к 2030 г. [5].

Согласно актуальному исследованию Научно-исследовательского института органического сельского хозяйства (FiBL) и Международной федерации органического сельскохозяйственного движения (IFOAM) “The world of organic agriculture 2022” продажи органической продукции продолжают расти и достигли очередного рекордного уровня 129 млрд долл., о чем свидетельствуют данные из 190 стран (рис. 1).

Более 80% потребления органической продукции сосредоточено в странах Северной Америки (более 57 млрд долл.) и Европы (56 млрд долл.), потребление стран Азии оценивается в 13,5 млрд долл. [5].

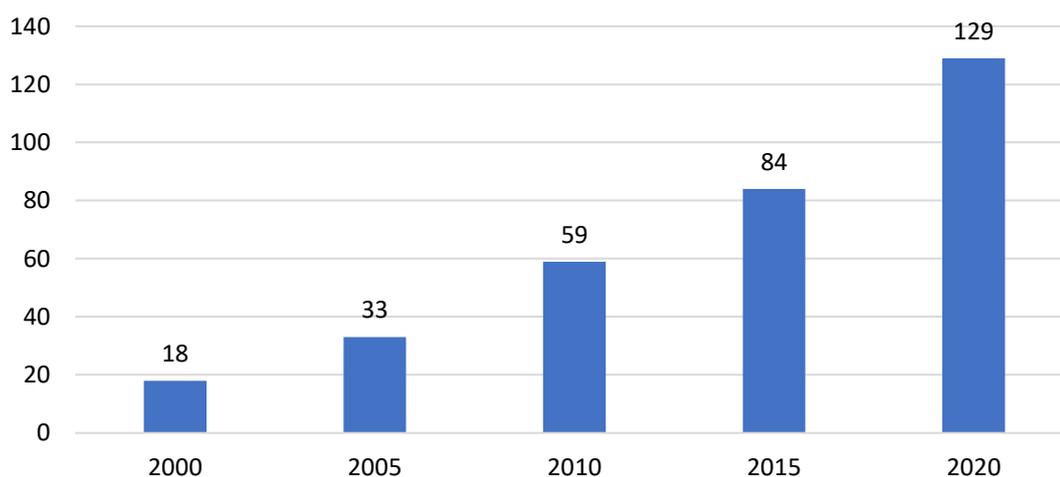


Рисунок 1 — Рост мирового рынка органических продуктов питания и напитков в 2000—2020 г. в млрд долл.
Примечание. На основе [5].

По данным IFOAM, Европейский союз за 2019 г. импортировал 2 млн 848 тыс. тонн органической продукции, а за 2020 г. — 2 млн 794 тыс. тонн. Государства — члены Евразийского экономического союза поставили на рынок Европейского союза 75 979 тонн продукции органического земледелия.

В 2020 г. зарегистрировано более 74,9 млн гектаров органических сельскохозяйственных земель, что составляет всего 1,6% от общей площади сельскохозяйственных земель в мире, а площадь органических сельскохозяйственных угодий увеличилась на 3,0 млн гектаров по сравнению с 2019 г. (+4,1%). Регионами с наибольшими площадями органических сельскохозяйственных земель являются Океания (35,9 млн гектаров — это почти половина мировых органических земель) и Европа (17,1 млн гектаров, 23%

мировых органических земель). В Латинской Америке насчитывалось более 9,9 млн гектаров (13,3%), за которым следуют Азия (6,1 млн гектаров, 8,2%), Северная Америка (3,7 млн гектаров, 5%) и Африка (2,1 млн гектаров, 2,8%). Доля органических сельскохозяйственных земель государств — членов Евразийского экономического союза 767 тыс. гектаров, что составило всего 1,2% от мировой доли органических земель [5].

Согласно данным Международной федерации движений за органическое сельское хозяйство, оно должно отвечать трем целям: экономической эффективности, экологической безопасности и социальной ответственности.

В успешном развитии органического сельского хозяйства важную роль играет государственная поддержка. В Республике Беларусь в целях создания условий для развития производства органической продукции принят закон от 9 ноября 2018 г. № 143 «О производстве и обращении органической продукции» и ряд нормативных правовых актов по реализации положений закона. Разработан национальный план действий по развитию «зеленой экономики на 2021—2025 годы», в котором предусмотрен раздел «Развитие производства и обращения органической продукции». В стране отмечается рост численности производителей органической сельскохозяйственной продукции: в 2016 г.— 15, в 2018 г.— 17, в 2019 г.— 21, в 2020 г.— 27 единиц [8].

В целях оказания государственной поддержки производителям органической сельскохозяйственной продукции внесены изменения в Указ Президента Республики Беларусь от 17 июля 2014 г. № 347 «О государственной аграрной политике». Перечень общегосударственных мероприятий, финансирование которых может осуществляться за счет средств местных бюджетов, дополнен мероприятием «Возмещение субъектам, осуществляющим деятельность в области агропромышленного производства, расходов (части расходов) на проведение оценки соответствия, производимой в Республике Беларусь органической продукции и процессов ее производства техническим требованиям» [5].

Минсельхозпрод Республики Беларусь предусмотрел включение вышеуказанного мероприятия в Государственную программу «Аграрный бизнес» на 2021—2025 гг. На реализацию мероприятия направлено около 867 тыс. долл. [5].

Суть органического сельского хозяйства не в ограничениях, а в поиске правильных и полезных методов для возделывания почвы и содержания животных. Успешность органической системы зависит от того, насколько хорошо производители сочетают методы, которые улучшают экологическую обстановку, поддерживают плодородие почвы и способствуют устойчивому развитию сельскохозяйственного производства.

Стратегическая задача экологического образования в области органического сельского хозяйства состоит в том, чтобы сформировать приемлемые модели деятельности личности и общества в окружающей природной среде, выработать нормы ответственного отношения к природе.

Материалы и методы. Материалом для данной публикации послужил обобщенный опыт за 2004—2022 гг., полученный на базе Барановичского государственного университета, по апробации и внедрению в учебный процесс

курса по органическому земледелию в рамках программ подготовки специалистов в сфере сельского хозяйства. При подготовке данной публикации использовался аналитический метод обработки современных литературных данных.

Результаты исследования. Цель экологического образования и просвещения в области органического земледелия — пропаганда идей органического земледелия среди широких слоёв населения республики, преодоление недостатков квалификационной подготовки кадров для основных отраслей экономики — сельского хозяйства, промышленности, энергетики, малого и среднего бизнеса и т.д., а также формирование экологического мировоззрения и экологической культуры граждан вне профессиональной сферы [6].

Для этого необходимо решение следующих групп взаимосвязанных задач:

разработка теоретических, методических, справочных, информационных материалов; разработка, адаптация и апробация методик, учебных программ и проектов в сфере образования для решения проблем в области органического земледелия;

содействие формированию инфраструктуры экологического образования и просвещения молодёжи в области органического земледелия; содействие профессиональному и личностному росту преподавателей и учащихся;

вовлечение общественности в решение проблем органического земледелия через содействие распространению опыта и обретению навыков решения проблем на основе диалога и сотрудничества образовательных учреждений, общественных организаций.

При подготовке специалистов агропромышленного профиля необходимо сделать упор на практические знания и умения в области охраны окружающей среды, уделять больше внимания вопросам, связанным с разработкой и внедрением новой техники и технологий, отвечающим современным экологическим требованиям. Одним из таких новых направлений в производстве сельскохозяйственной продукции является развитие органического сельского хозяйства.

Проблемы рационального природопользования и обеспечения населения безопасными для здоровья продуктами питания являются особенно актуальными в современном обществе. Органическое сельскохозяйственное производство стало одним из способов уменьшения негативного воздействия сельского хозяйства на природу и человека. Производители органических продуктов питания предлагают альтернативные подходы к ведению хозяйства, исключая риски для окружающей среды и потребителей.

Органическое земледелие открывает новые перспективы для многих стран мира, в том числе и для Республики Беларусь, где это направление агропромышленного комплекса только начинает формироваться. Наша страна обладает практически неиспользуемым до сих пор потенциалом развития производства органических продуктов ввиду наличия соответствующего количества пахотной земли, почвенно-климатических условий и созданной материально-технической базы, а также разработанных учеными методических аспектов перехода от традиционного к органическому ведению сельского хозяйства [1].

Для развития органического земледелия в Беларуси нужен соответствующий уровень экологической культуры различных слоев населения. В свою очередь, формирование экологической культуры белорусов невозможно без экологического образования и просвещения, для чего следует сформулировать концепцию непрерывного образования и просвещения как теоретической основы образовательного процесса в области органического земледелия в нашей республике.

Идея развития органического сельского хозяйства полностью отвечает стратегии устойчивого развития Беларуси в целом, способствует обеспечению продовольственной безопасности республики на основе стимулирования кооперативных, фермерских и индивидуальных хозяйств, применения различных форм хозяйствования и использования технологии, позволяющей сохранить природную среду и увеличить производство экологически чистой продукции, в том числе и на экспорт.

Согласно определению Международной федерации органического земледелия (IFOAM), органическое сельское хозяйство представляет собой такую систему производства, которая способствует сохранению состояния почвы, экосистем и здоровья людей. Принципы такого хозяйства основаны на экологических процессах, биологическом разнообразии и цикличности, которые адаптированы под местные условия и не терпят использование ресурсов с негативными составляющими. Концепция органического сельского хозяйства заключается в том, чтобы как можно точнее повторить «производство» в естественных экосистемах. В таком хозяйстве не используют пестициды, гормоны, стимуляторы роста, генетические модифицированные организмы. При переработке «биологической» сельхозпродукции не применяют какие-либо консерванты или другие синтетические добавки.

Для перехода части хозяйственных производителей на экологические рельсы в ближайшие годы необходимо, помимо решения других задач, подготовить специалистов аграрного профиля среднего и высшего звена. В связи с этим в учреждении образования «Барановичский государственный университет» в 2013 году был впервые в республике введен в образовательный процесс специализированный курс «Основы органического земледелия» для будущих специалистов-агрономов. Данный курс включает в себя такие темы, как история возникновения и развития органического направления в сельском хозяйстве; обзор альтернативных методов земледелия; развитие органического сельского хозяйства в мире; принципы, законодательство и юридические аспекты ведения органического земледелия; правила для производителей сертифицированной органической продукции; защита растений, обработка почвы при ведении органического земледелия; питание растений и подкормка их удобрениями, возделывание основных культур в органическом земледелии; перспективы развития органического земледелия в Беларуси. Для подготовки к теоретическим занятиям было разработано и опубликовано практическое пособие, включающее курс лекций по вышеперечисленным темам. В 2013/2014 учебном году данный курс был успешно апробирован на кафедре аграрных дисциплин университета.

С 2012 г. проводятся исследования по изучению биопрепаратов, регуляторов роста, иммуномодуляторов, индукторов генетической активности природного происхождения с озимыми и яровыми зерновыми культурами, диапазон которых постоянно расширяется, а результаты апробированы в почвенно-погодных условиях южного региона Республики Беларусь.

Выводы. Мировой рынок реализации органической продукции получил наибольшее развитие в ведущих экономически развитых странах и имеет устойчивую тенденцию роста. Прогнозируется, что развитие органического сельского хозяйства станет дополнительным финансовым источником в сельской местности, будет способствовать решению вопроса занятости населения.

Расширяя производство получения экологически чистой продукции, важно использовать опыт и требования стран Европейского союза с учетом перспективы реализации ее в эти страны. Требуется совершенствование подготовки кадров компетентных в вопросах научной и практической деятельности в сфере производства экологически чистой продукции.

Повышение экологической культуры выпускников университета — это очередной шаг вперед по решению вопросов рационального природопользования и обеспечения населения безопасными для здоровья продуктами питания.

Очевидно, диверсификация аграрного образования вызвана самим временем и неизбежна, и чем быстрее это произойдет, тем динамичнее будет развиваться органический сектор сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь.

Список источников

1. Войтка, Д. В. Роль биологического метода защиты растений в органическом сельском хозяйстве / Д. В. Войтка // Материалы международной научно-практической конференции: Органическое сельское хозяйство Беларуси: перспективы развития. — Минск: ООО «Мэджик» 2012. — С. 19—22.
2. Гуринович, Т. А. Мировые тенденции развития органического сельского хозяйства / Т. А. Гуринович // Агропанорама, 2015. — № 4. — С. 44—48.
3. Каропа, Г. Н. Теоретические основы экологического образования / Г. Н. Каропа. — Минск: НИО, 1999. — 188 с.
4. Кочурко, В. И. Основы органического земледелия: учебное пособие / В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова, В. Н. Зуев. — Минск: Динарит, 2013. — 173 с.
5. Обзор международного опыта государственной поддержки развития органического сельского хозяйства. Отчет Евразийской экономической комиссии за 2022 год [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://eec.ejeunion.org/commission/department/department-agroprom/sensitive_products/. — Дата доступа: 16.03.2023.
6. Переход от традиционного к биоорганическому земледелию в Республике Беларусь: методические рекомендации / К. И. Довбан, В. М. Яцухно, Г. А. Соколов, В. В. Гракун, Д. П. Логвинович; Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Белорусский государственный университет. — Минск: Белорусская наука, 2015. — 89 с.
7. Поддержка производителей органической продукции: предпосылки, состояние и перспективы развития органического сельского хозяйства в Республике Беларусь: Концепция национальной программы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://agricultura.org/wp-content/uploads/2019/07/Organic-production-concept-paper.pdf>. — Минск, 2019 г. — 65 с.
8. О Национальном плане действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь на 2021 — 2025 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 декабря 2021 года № 710 № 5/49733 от 17.12.2021 / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. — Минск, 2021. — 41 с.

Сведения об авторах

Кочурко Василий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технического обеспечения сельскохозяйственного производства учреждения образования «Барановичский государственный университет, ул. Войкова, 21, 225404, Барановичи, Республика Беларусь, kaf.tosp@barsu.by .

Ритвинская Евгения Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технического обеспечения сельскохозяйственного производства учреждения образования «Барановичский государственный университет, ул. Войкова, 21, 225404 Барановичи, Республика Беларусь, kaf.tosp@barsu.by .

Абраскова Светлана Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технического обеспечения сельскохозяйственного производства учреждения образования «Барановичский государственный университет, ул. Войкова, 21, 225404 Барановичи, Республика Беларусь, kaf.tosp@barsu.by .

УДК: 338.43

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ОСНОВЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Кундиус В.А.

Аннотация. Интенсификация сельского хозяйства в большинстве экономически развитых стран мира достигла своего предела, обострились проблемы со здоровьем населения, потребителей этой продукции, глобальные экологические проблемы, которые неизбежно привели к необходимости изменения теорий экономического роста, рассмотрению проблем роста неотделимо от понятий «ответственное потребление», основанное, прежде всего, на потреблении ресурсов окружающей среды. В статье отражена практика применения биотехнологий, механических обработок посевов в органическом земледелии в Алтайском крае, дано обоснование перспектив развития органического сельского хозяйства, науки и образования в этом направлении с позиций социо – эколого – экономических эффектов.

Ключевые слова: органическое агропроизводство, практика, проблемы, биотехнологии, перспективы развития

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ORGANIC AGRICULTURE BASED ON BIOTECHNOLOGIES

Kundius V.A.

Abstract. The intensification of agriculture in most economically developed countries of the world has reached its limit, the health problems of the population, consumers of these products, global environmental problems have worsened, which inevitably led to the need to change the theories of economic growth, the consideration of growth problems is inseparable from the concepts of "responsible consumption", based primarily on the consumption of environmental resources. The article reflects the practice of using biotechnologies, mechanical treatments of crops in organic farming in the Altai Territory, substantiates the prospects for the development of organic agriculture, science and education in this direction from the standpoint of socio – ecological and economic effects.

Key words: organic agricultural production, practice, problems, biotechnology, development prospects

Введение. В соответствии с законом возвышения потребностей в экономике потребности выступают побудителями активной хозяйственной деятельности, в частности в развитии органического сельского хозяйства. на основе биоинноваций и биотехнологий. Расширяется рынок органической продукции, в том числе, в России, однако развитие идет медленно, соответственно, требуется активизация научных исследований в сфере организации органического сельского хозяйства, поиска механизмов его развития. Целью исследования является разработка

теоретических положений и практических рекомендаций по обоснованию перспектив развития органического сельского хозяйства с позиций социо – эколого – экономических эффектов. Научная гипотеза состоит в том, что на современном этапе развития экономический рост в агробизнесе достигается за счет учета комплекса факторов, таких как индикаторы воспроизводства, рациональное использование трудовых и природных ресурсов, применение биотехнологий, развитие органического сельского хозяйства, сохранение и развитие сельских территорий, окружающей среды.

Материалы и методы. Методологическая база исследования основана на применении методов, таких как монографический, системного анализа, расчетно-конструктивный, экономико-статистический, социологических опросов, результатов применения инноваций в органическом сельском хозяйстве.

Результаты исследования. На фоне замедления темпов экономического роста отраслей народного хозяйства России, сельское хозяйство показывает ускорение темпов экономического роста, достижение рекордных урожаев основных сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, которые во многом являются результатом интенсификации производства на основе увеличения внесения минеральных удобрений, применения гербицидов и синтетических инсектицидов. Однако глобальная интенсификация сельского хозяйства в связи с проблемами продовольственного обеспечения в мире обусловили рост заболеваний населения вплоть до массовых отравлений пестицидами, разрушительные экологические проблемы, что обусловило необходимость перехода на биологические технологии, экологическое, органическое сельское хозяйство [1,13]. Площади органических сельхозугодий в мире в 2019 году достигла 72, 3 млн. га, возрастая ежегодно в среднем на 10% [13]. При этом, наибольшая доля земель для производства органической продукции находится в Океании и Европе, лидером является Австралия (35,69 млн га) (рис.1).

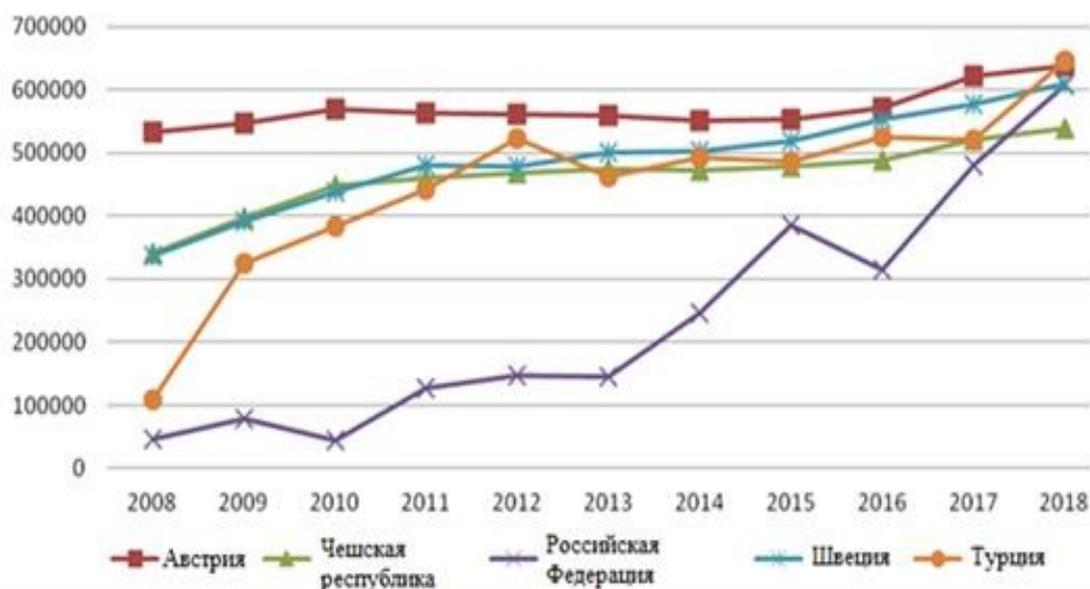


Рисунок 1 – Площади органических земель в России и других странах, га (Statistics.FiBL.org) [13].

В России на начало 2020 года по данным Национального органического союза сертифицировано около 390 тыс. га земли (по данным FIBL – 674 тыс.га) под

органическое сельское хозяйство и 133 тыс. га под органические дикоросы. Россия занимает 23-е место в мире по количеству сертифицированной земли и одно из первых по её приросту в 2014-2015 г. и 2018-2019 г., но в отличие от многих стран из этого количества не менее 30 % сертифицировано под будущие проекты (т.е. земля находится либо в конверсии, либо простаивает). Такая тенденция характерна именно для нашей страны, где земли достаточно много, в европейских странах количество сертифицированной земли практически равно количеству обрабатываемой [6]. Рациональному использованию почвы – важнейшему природному ресурсу, в мире и в нашей стране уделяется все больше внимания. В общей форме требования к сбережению почвы, других природных ресурсов страны декларированы Национальной стратегией устойчивого развития России, в которой приоритетами обозначены создание здоровой среды, обеспечение продовольственной и экологической безопасности, сбалансированное и рациональное природопользование.

Эти положения наиболее эффективно и успешно можно реализовать только при следовании агротехнологиям, соответствующим системе органического земледелия. В регионах Западной Сибири органическое сельское хозяйство получило развитие в Томской и Новосибирской областях [7], в Алтайском крае имеется соответствующий ресурсный потенциал, создаются базовые условия. Современные публикации и научные исследования показывают, что развитие органического сельского хозяйства является современным и стратегическим трендом аграрной отрасли и агробизнеса зарубежных стран и российской экономики. Нами совместно с учеными Монгольского государственного аграрного университета проводятся исследования по развитию органического сельского хозяйства на основе прогрессивных методов и технологий, в соответствии с представленной концепцией разрабатываются и предлагаются новые методы и технологии зеленой экономики, биосистемного управления с апробацией их в локализованных агросистемах (агробиокластерах) различных природно-климатических зон [3,4,5].

В Алтайском крае сертификация органического производства пока идет медленно в то время, как многие сельскохозяйственные организации практически не вносят минеральные удобрения и не применяют химические средства защиты растений [8]. Сельскохозяйственное предприятие ООО «Степной» Бийского района работает по органическим технологиям с 2008 года без внесения удобрений, не применяя химические средства защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, сертифицировано производство органической продукции растениеводства. Для восполнения и сохранения плодородия почв без применения удобрений в хозяйстве применяются научно обоснованные севообороты и механические обработки. Например, после обмолота пшеницы на него проводят дискование почвы для того, чтобы разрыхлить и восстановить естественный гумусный слой. После появления всходов сорняков снова проводят дискование, трехкратная обработка почвы осенью. Весной по всходам проводится раннее боронование. Кроме того, применяют предпосевное опрыскивание семян микроудобрениями и бактериями, что гарантированно добавляет еще 2–3 ц/га

урожайности. Урожайность зерновых культур и гречихи в хозяйстве несколько ниже по сравнению со средними показателями по Бийскому району (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность основных сельскохозяйственных культур, ц/га в ООО «Степной» (хоз-во) Бийского района в сравнении со средними показателями по Бийскому району (р-н) Алтайского края*

Показатели	2017	2018	2019	2020		2021		2022 (9 мес.)
	Хоз-во	Хоз-во	Хоз-во	Хоз-во	Р-н	Хоз-во	Р-н	Хоз-во
Пшеница озимая	10,3	27,1	32,2	19,3	23,1	26,5	26,9	22,2
Пшеница яровая	24,0	-	14,5	13,7	20,9	21,0	25,3	28,3
Ячмень	27,5	21,0	20,9	18,4	19,8	13,0	26,6	15,0
Овес	27,1	31,1	30,7	17,5	15,0	21,0	18,8	20,9
Гречиха	10,2	10,0	7,9	10,1	11,6	8,3	10,2	9,5
Однолетние травы	105,0	51,5	81,1	70,0	-	57,5	-	75,9
Многолет-е травы	24,2	32,0	42,2	21,6	-	25,0	-	23,2

*Составлено автором по данным бухгалтерской отчетности ООО «Степной» и источника 12

Однако, себестоимость одной тонны пшеницы в последние 2 года составила 7950 -7670 руб. при рыночных ценах 14 000 -15 000 руб., добавленная стоимость продукции увеличивается организацией переработки продукции и ее реализации владельцем сельскохозяйственных предприятий, в том числе, ООО «Степной» и перерабатывающего сертифицированного предприятия «Курай Агро» Пляко Игорем Валентиновичем. В январе 2023 им открыт в городе Бийске магазин здорового питания, в котором продают крупы, молочную продукцию, соки, варенье, компоты, морсы, около 20 видов хлебобулочных изделий. Часть сырья предприниматель закупает у коллег, которые собирают дикоросы, выращивают ягоды и фрукты, в ассортименте торговой точки появилось пророщенное зерно гречихи, технология производства которого была разработана совместно с Бийским технологическим институтом. Стратегическое успешное развитие бизнеса Пляко И.В. обеспечивает научным сопровождением, заключен договор с Алтайским ГАУ, мы ведем работу по договору «Разработка научных рекомендаций по применению биоинтенсивных экономически эффективных технологий для производства органической продукции». Помимо научного сопровождения предприятий Пляко И.В., в АГАУ ведутся другие работы, направленные на развитие в крае органического земледелия, причем часть их была поддержана различными фондами. В частности, разработана линейка органических удобрений. Для этого создана линия по кавитации навоза с последующей сушкой и гранулированием. Так же разработан биостимулятор роста яровой пшеницы, на основе хвойной зелени представлена практикам технология производства витаминной добавки для крупного рогатого скота и био-инсектицид для защиты пчел от клещей [11].

Решается проблема с реализацией продукции. Органическое сельское хозяйство можно рассматривать, как в контексте важнейшей экономической задачи перед агропромышленным комплексом, так как спрос на натуральные продукты растет, а мировой рынок сегодня составляет около 100 млрд. долларов США, так и в плане экологической безопасности для жизнедеятельности человечества [2]. Центром изучения потребительского поведения (ЦИПП) Роскачества проведен опрос среди россиян об их отношении к полезной для здоровья пищевой продукции

и здоровому образу жизни. При этом выявлено, что две трети россиян готовы заплатить больше за продукты, полезные для организма (рис. 2).

За какой продукт россияне готовы переплатить?

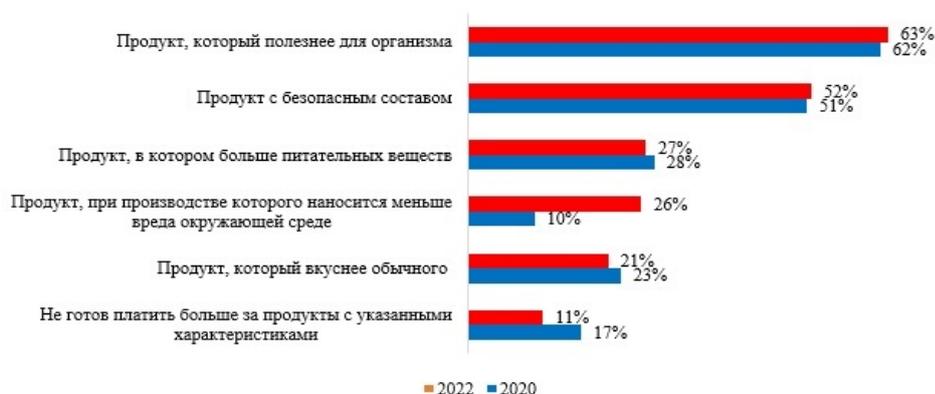


Рисунок 2 - Результаты опроса ЦИПП Роскачества, 2022 г. [10]

По сравнению с данными аналогичного опроса, который проводился 2 года назад, стало больше граждан, для которых важна экологичность товара. Также экологичность производства стала дополнительным стимулом для покупки органических продуктов. Если в 2020 году 13% выбирали органику за то, что ее производство не вредит природе, то в 2022 показатель возрос до 23% [10].

Проведенные нами исследования в районах Алтайского края и г. Барнауле в 2020-22 г. г. на основе анкетирования позволяют сделать выводы о перспективности органического производства продукции и росте его потребления. Из 200 респондентов – 80,8% потенциальных потребителей органической продукции считают, что питание сертифицированными органическими продуктами, несомненно, положительно влияет на здоровье их и их близких, 68,5% опрошенных готовы покупать экологически чистые продукты даже по повышенным ценам. Из 100 опрошенных производителей органической продукции 89,2% отмечают рост спроса на экологически чистую, органическую продукцию, 91,6% готовы производить и предложить своим покупателям органическую продукцию. Востребованность органической продукции на Российском рынке подтверждается не только ростом производства, но и увеличением импорта органической продукции (рис.3).



Выводы. По нашему мнению, органическое сельскохозяйственное производство решает задачи, которые не способно решить интенсивное сельскохозяйственное производство с применением химических средств защиты растений и удобрений: экономические, социальные и экологические. На первом этапе начинать целесообразнее всего с внедрения элементов, которые дают быстрый эффект через несколько месяцев, и без проблем встраиваются в уже существующие производственные схемы [9]. Это биофунгициды, микробиологические удобрения, вермикомпосты, энтомофаги и хищные грибы. Внедрив эти элементы, и убедившись в экономическом и экологическом эффекте, сельхозпредприятиям будет легче внедрять элементы биологизации долгого цикла – севообороты, сидеральные культуры, приемы для улучшения агроландшафтов, биотехнологии и другие.

Кроме того, развитие органического земледелия может реформировать и связанные отрасли экономики. Необходимо усилить подготовку специалистов высшего и среднего профессионального образования по направлениям биологизации производства, органического сельского хозяйства и переработки сельскохозяйственной продукции с введением в учебные планы дисциплин по биотехнологиям и организации производства органической продукции.

Список источников

1. Ежегодный консолидированный отчет IFOAM-2020. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ifoam.bio> (Дата обращения: 29.02.2023).
2. Куда лучше продавать органическую продукцию. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.ap22.ru/paper/Uchenye-Altayskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta-izuchayut-organicheskoe-zemledelie.html> (Дата обращения 18.04 2023).
3. Кундиус, В.А. Перспективы развития органического сельского хозяйства России и Монголии на основе биотехнологий / В.А. Кундиус, Г. Гантулга, Н. Баярсүх, Б. Дэмид. - Сетевое издание Совета ректоров вузов Большого Алтая Наука и образование Большого Алтая», 2020. - №1, - С. 63 – 75.
4. Kundius V.A. Justification of the concept of development of modern organic agriculture on the basis of biointensive technologies - SHS Web of Conferences 101, 02031 (2021) <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110102031> SAHD 2021.
5. Кундиус, В.А. Составляющие концепции развития органического сельского хозяйства на основе биоинтенсивных технологий - "Grand Altai Research & Education" №1(14)'2021 С. 52-59. <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=46298236>.
6. Национальный органический союз. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosorganic.ru/> (Дата обращения: 09.04.2023).
7. Новосибирская область вошла в ТОП-5 органических регионов России.- <https://soz.bio/>.
8. О предприятиях региона, которые занимаются производством органической продукции [Электрон. ресурс]: – Режим доступа: <https://altagro22.ru/news/novye-tekhnologii/ot-predpriyatiyakh-regiona-kotorye-zanimayutsya-proizvodstvom-organicheskoy-produktsii>.
9. Российские аграрные биотехнологии теснят импортные ядохимикаты. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://fermer.ru/news/rossiyskie-agrarnye-biotekhnologii-tesnyat-importnye-yadokhimikaty-240951> - (Дата обращения: 17.02.2023).
10. Россияне стали больше задумываться о влиянии продуктов на экологию. - [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://soz.bio/>.
11. Ученые Алтайского государственного аграрного университета изучают органическое земледелие [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.ap22.ru/paper/Uchenye-Altayskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta-izuchayut-organicheskoe-zemledelie.html> (Дата обращения 18.04 2023).
12. Федеральная служба государственной статистики. Сельское хозяйство. [Электронный ресурс]. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b21_38/Main.htm (Дата обращения: 29.02.2023).
13. Willer, Helga, et al. "The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2020." Research Institute of Organic Agriculture, Frick, and IFOAM, 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Microsoft Word - willer-et-al-2020-full-document-2020-01-28-morning (zs-intern.de).- Дата доступа: 01.10.2022

Сведения об авторе

Кундиус Валентина Александровна – д.э.н., профессор, Алтайский государственный аграрный университет, 98, проспект Красноармейский, г. Барнаул, 656049, Россия, e-mail: kundiusv@mail.ru

УДК 502.55(203)

«ЗЕЛЕНАЯ» ПРОДУКЦИЯ – ОРГАНИЧЕСКАЯ ИЛИ НЕТ?

Чугаева Н.А., Шишлова Т.М.

Аннотация. В статье представлены понятия органической продукции и «зеленой» продукции: сельскохозяйственная продукция, сырье и продовольствие с улучшенными характеристиками будут выделены в сегмент «зеленой продукции». Такие товары будут отличать маркировка - знак единого образца, поэтому при производстве сельхозпродукции будут предъявляться более жесткие требования. В статье указаны требования и законопроекты, которые будут регулировать рынок сбыта этой продукции.

Ключевые слова: органическая продукция, «зеленая» продукция, законопроект, сельскохозяйственная продукция, биоразлагаемая упаковка, пищевые добавки, экологические требования.

"GREEN" PRODUCTS – ORGANIC OR NOT?

Chugaeva N.A., Shishlova T.M.

Abstract. The article presents the concepts of organic products and "green" products, specifies the requirements and draft laws that regulate the market for these products. In addition, agricultural products, raw materials and food with improved characteristics will be allocated to the "green products" segment. Such products will be distinguished by the marking-a sign of a single sample, so more stringent requirements will be imposed in the production of agricultural products.

Key words: organic products, "green" products, draft law, agricultural products, biodegradable packaging, food additives, environmental requirements.

В настоящее время большую роль в поддержании стабильного и нормального функционирования жизнедеятельности человека играет контроль за условиями производства продукции, предназначенной для непосредственного потребления и сырья, из которого эта продукция изготавливается. Это обусловлено тем, что достижения науки, используемые в процессе производства этой продукции, имеют не только прогрессивную сторону, но и могут нести негативные последствия, которые отражаются, прежде всего на здоровье людей. Так, создание новых видов химических удобрений, применение добавок, достижений генной инженерии не всегда имеют целью повышение качества продукции и уровня ее безопасности, а часто являются одним из эффективных инструментов для повышения получаемой коммерческой выгоды [2].

В 2016 году в нашей стране введен ГОСТ 56508-2015 (с 1 января 2017 года) по органической продукции. Однако, на данный момент, не существует никакой аккредитованной организации, которая была бы уполномочена проводить органическую сертификацию по этому ГОСТу.

Органическим может считаться продукт, который получен в результате ведения сертифицированного органического производства в соответствии со

стандартами и правилами. Производство любого органического продукта начинается с сертификации земли, даже если речь идет о молочной или мясной продукции. Коровы, дающие органическое молоко, должны выпасаться на пастбищах, где трава не обрабатывается пестицидами или любыми другими химическими соединениями, которые могут перейти в молоко и далее в организм человека [1].

Статус «органический» должны получить поля и пастбища, используемые для животноводства, земля должна быть сертифицирована как «органическая». Для получения такого сертификата сельхозпроизводитель в течение минимум 3-х лет не должен в технологии производства использовать агрохимию и продукты ГМО. В производстве органических продуктов также запрещено использование синтетических ароматизаторов, консервантов, красителей и пищевых добавок.

Таким образом, к органической продукции предъявляются следующие требования: отдельные от неорганических продуктов транспортировка и хранение, использование разрешенных и сертифицированных натуральных подсластителей, красителей и ароматизаторов, отсутствие ГМО, отсутствие в органической продукции компонентов, подверженных облучению, отсутствие дополнительного обогащения витаминами и минералами, полностью запрещено использование пестицидов, искусственных кормов и синтетических удобрений [1].

Одна из основных проблем, с которой сталкиваются производители органической продукции, — снижение урожайности вплоть до полной ее потери. Большую угрозу представляют возбудители болезней и вредители сельскохозяйственных растений, а также снижение плодородия почв. Поэтому ведение такого хозяйства предполагает использование специальных методик, в основе которых лежат альтернативные способы долгосрочного поддержания плодородия почв, защиты растений и лечения животных [5].

В странах Европейского Союза подтверждением экологичности продукта служит маркировка «Зеленый листок», в России, несмотря на отсутствие соответствующего закона, используется маркировка «Листок жизни» (Экологического Союза России). Если на упаковке присутствует такая маркировка, то можно быть уверенным, что он изготовлен по экологически чистой технологии. Если на упаковке нет такой подтверждающей маркировки, то продукт экологическую экспертизу не проходил, а слова «эко», «био», «органический» использованы незаконно.

Сегодня в России ускоренными темпами создается нормативная база для «зеленой» продукции, выделенной в отдельный сегмент, отличный от органических продуктов и от продуктов массового рынка. Минсельхоз России разработал проект федерального закона «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными экологическими характеристиками и о внесении изменений в Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства». Росстандартом утверждены первые национальные стандарты новой серии «Продукция сельскохозяйственная, сырье и продовольствие с улучшенными экологическими характеристиками». Принятие новых ГОСТов в этой области позволит отечественным производителям

выпускать продукцию улучшенного качества и обеспечить узнаваемость и защиту российских брендов экологически чистой продукции [4].

При производстве такой продукции будут предъявляться более жесткие требования как к качеству, так и к соблюдению экологических параметров, предусматривается использование повторно перерабатываемой или биоразлагаемой упаковки и упаковочных материалов, допускается применение технологий, которые соответствуют экологическим, санитарно-эпидемиологическим, ветеринарным и иным требованиям, с низким негативным воздействием на окружающую среду.

Законопроект о внесении изменений в закон «О развитии сельского хозяйства» предусматривает господдержку производителей улучшенной сельскохозяйственной продукции в рамках государственной программы развития сельского хозяйства [3].

По словам Заместителя председателя Правительства Российской Федерации по вопросам сельского хозяйства, экологии и оборота недвижимости В. В. Абрамченко: «доля продукции АПК с улучшенными характеристиками в экспорте российского сельхозсырья и продовольствия может достичь 10-15%. Выделение такой продукции в отдельный сегмент позволит российскому потребителю осознанно выбирать «зеленые» продукты. Это повысит ее конкурентные преимущества за рубежом, сформирует на внешнем рынке положительный имидж страны как поставщика сельскохозяйственной продукции и продовольствия с особыми характеристиками».

Список источников

1. ГОСТ Р 56508-2015 Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования: национальный стандарт Российской Федерации: изд.официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 дек.2007г. №338-ст: введ. впервые: дата введ. 2009-01-01/разработан Гос.науч.учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» Россельхозакадемии (ГНУ «ВНИИМП» Россельхозакадемии).- М.: Стандартинформ, 2015. - 40 с.
2. Коваленко, М. А. Законодательное регулирование понятий «органическая продукция» и «экологически чистый продукт» /М.А.Коваленко.–DOI:10.24411/2304-120X-2019-13061//Концепт: Научно-методический электронный журнал. – 2019. – № 10 (октябрь). – С. 126–132. – Текст: электронный. - URL: <http://e-koncept.ru/2019/193061.htm>.
3. ПНСТ 331-2018 «Зеленые» стандарты. «Зеленая» продукция и «зеленые» технологии. Классификация: национальный стандарт Российской Федерации: изд.официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 дек.2007г. №338-ст: введ. впервые: дата введ. 2009-01-01/разработан Гос.науч.учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» Россельхозакадемии (ГНУ «ВНИИМП» Россельхозакадемии).- М.: Стандартинформ, 2018. 12 с.
4. Фролова, Н.Н. Нормативная база для производства и реализации продукции органического производства и продукции с улучшенными экологическими характеристиками/Н.Н.Фролова, Е.Б.Скоморохова, Т.А.Матвеева// Вестник Всероссийского научно-исследовательского института жиров.– 2020. – № 1-2 . – С. 119–121.
5. Чухланцев, А.Ю. Органическая продукция. Основные требования/А.Ю.Чухланцев// Санэпидконтроль. Охрана труда.- 2019.- № 2. – С. 116-126.

Сведения об авторах

Чугаева Наталья Александровна, кандидат биологических наук, доцент, директор института животноводства и ветеринарной медицины, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел.: 8(4234) 26-54-70, (ORCID.org/0000-0002-6518-5718), e-mail: chugaeva84@bk.ru.

Шишлова Татьяна Михайловна, кандидат биологических наук, доцент, краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение "Уссурийский агропромышленный колледж", 692500, г.Уссурийск, ул. Советская, 33, <https://orcid.org/0000-0003-4114-7175>, e-mail:1950tm@mail.ru.

УДК 631.15: 635 1/8 (573.6)

ЭЛЕМЕНТЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ОВОЩЕВОДЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ. ОБЗОР

Сакара Н.А., Тарасова Т.С., Ознобихин В. И.

Аннотация. Показано, что органическое земледелие уже признается ведущим направлением мирового растениеводства, но практические результаты его применения очень противоречивы. Применение его по рекомендации G7 в масштабах целой страны (Шри Ланка) привело к резкому снижению урожаев и существенному продовольственному кризису на ее территории. Учитывая особый интерес к данной теме, ученые Приморской овощной опытной станции, поставили перед собой цель дать краткую характеристику этому направлению и обсудить его проявление в современном дальневосточном овощеводческом земледелии с учетом выполненных исследований по теме «Способы и агроприемы оптимизации гумусного состояния почв и использования биологического азота в овощных и овощекартофельных севооборотах юга Дальнего Востока России». Установлено, что сдвоенной овсяно-соевый сидеральный пар, совмещенные посевы моркови и посадки капусты белокочанной, являются эффективными агроприемами, соответствующих определению элементам органического земледелия.

Ключевые слова: органическое земледелие, овощеводческое земледелие, сдвоенный овсяно-соевый занятый пар, совмещенные посевы и посадки.

ELEMENTS OF ORGANIC FARMING IN THE MODERN FAR EASTERN VEGETABLE GROWING PRACTICE

Sakara N.A., Tarasova T.S., Onobikhin V.I.

Abstract. It is shown that organic farming is already recognized as the leading direction of world crop production, but the practical results of its application are very contradictory. Its application on the recommendation of the G7 on the scale of the whole country (Sri Lanka) led to a sharp decline in yields and a significant food crisis on its territory. Taking into account the special interest in this topic, the scientists of the Primorsky Vegetable Experimental Station set a goal to give a brief description of this direction and discuss its manifestation in modern Far Eastern vegetable farming, taking into account the research carried out on the topic "Methods and agro-methods for optimizing the humus state of soils and the use of biological nitrogen in vegetable and vegetable-potato crop rotations of the south of the Russian Far East". It has been established that the double oat-soy sereal steam, combined carrot crops and white cabbage planting, are effective agricultural practices that meet the definition of the organic farming correctly

Key words: Keywords: organic farming, vegetable farming, double oat-soy employed steam, combined crops and plantings.

Введение. Последние 20 лет характеризуются интенсивным развитием в сельском хозяйстве развитых стран органического земледелия и производством экологически безопасных и биологически полноценных продуктов питания [13]. Оно основано на сокращении или полном отказе от применения минеральных удобрений, синтетических химических средств защиты растений и веществ, сохраняющих продукты урожая, регуляторов роста растений и генно-модифицированных организмов при максимальном использовании биопрепаратов и биотехнологий на всех стадиях и этапах сельскохозяйственного производства.

По данным Международной Федерации органического сельскохозяйственного движения органическое производство в мире практикуют 187 стран, из которых 87

стран имеют собственную нормативную базу [9,10,11]. С 2018 года Россия находится в списке стран, практикующих органическое земледелие, а с 1 января 2020 г. производство органической продукции в нашей стране закреплено законодательно после вступления в силу Федерального закона об органической продукции [11].

Констатируя выше сказанное, следует отметить, что органическое земледелие вышло из своего западноевропейского лоно и достаточно бодро шагает по планете [4,12,13,14]. Например, в мире растет производство органического зерна. На рынке органической пшеницы Германия занимает - 30, Великобритания — 22, Нидерланды — 15, Италия — 14%. Однако, при благих намерениях этого направления (поддержка и улучшение здоровья почвы, растений, животных, людей и планеты как единого и неделимого целого), применение его по рекомендации G-7 в масштабах целой страны (Шри-Ланка) привело к резкому снижению урожаев и серьёзному продовольственному кризису на её территории. Многолетний опыт выращивания картофеля в Германии при экологическом земледелии показывает, что урожай при этом на 40-50 % ниже, чем при выращивании по условиям традиционной технологии [32]. Само собой, напрашивается аналогия с имеющейся в настоящее время ситуацией с «зеленой энергетикой» в современной Европе и страшной озоновой дырой в южном полушарии Земли, которой пугали нас несколько лет назад. Понятно, что при широкой её рекламе, продолжающейся и сейчас, возникает ряд вопросов, требующих обсуждения.

Однако, растущее население земного шара требует соответствующего количества продовольствия [30]. Прирост населения за 2005-2016 гг. составил 1 млрд. человек. К 2030 г. прогнозируется численность населения 8,5 млрд., а к концу текущего столетия, по оценкам ООН, - 11,2 млрд. человек. Наряду с этим сокращается посевная площадь в расчете на одного человека в настоящее время с 0,18 га до 0,15 к 2050 г. и 2100 — 0,12 га. Все это диктует необходимость наращивания производства продукции сельского хозяйства. Ссылаясь на данные мировой статистики, можно отметить, что за последние 40 лет на долю минеральных удобрений приходится 40% прироста производства продовольствия [30]. По данным ФАО, потребление минеральных удобрений в 2016 г. достигло 197,5 млн. т.

Таким образом, традиционные индустриальные сельскохозяйственные системы обеспечивают большие объемы мирового производства. Но это приводит к деградации земель, водных ресурсов и экосистем, снижают их биоразнообразие. При этом ухудшается качество и уменьшается пищевая ценность продуктов. Органическое сельское хозяйство, в принципе, является производством, улучшающим агроэкосистемы, сохраняющее плодородие почвы, охраняющее здоровье человека.

И тем не менее, в целом в мире под органическое сельское хозяйство отведены достаточно большие площади, в частности, в Северной Америки — 3,0 млн. га, Латинской Америке — 6,6, Европе — 11,5, Азии — 3,4, Африке — 1,2, Австралии и Океании — 17,3 млн. га [13].

Россия располагает огромным потенциалом для развития органического сельскохозяйственного производства, в нашем распоряжении находится 20 %

запасов пресной воды в мире, 9 % пахотных земель планеты, 58 % мировых запасов чернозема, выгодное географическое положение.

Исходя из этого, авторы поставили перед собой скромную цель, дать характеристику ряду элементов, отвечающих требованиям органического земледелия и обсудить их целесообразность применения в современном дальневосточном овощеводческом земледелии на основании опытов, проведенных по теме НИР «Способы и агроприемы оптимизации гумусного состояния почв и использования биологического азота в овощных и овощекартофельных севооборотах юга Дальнего Востока России».

Для достижения этой цели поставлены задачи: 1- обобщить современные публикации по основным вопросам практики органического земледелия; 2- представить результаты изучения Приморской овощной опытной станции в элементах, отвечающих направлению органического земледелия в овощеводстве края.

Методы работы для решения первой задачи заключались в поиске публикаций и их обобщения; для решения второй задачи использованы методы, широко используемые при проведении полевых опытов [7,22], а использована работа А.Т. Грицуна [6], а схемы и характеристики других методик опубликованные нами ранее [1,2,3,16,17,19,20,21,22,24,26].

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 приводится сводка данных по характеристике основных элементов органического земледелия: системы удобрения, подготовки семян к посеву, систем защиты от сорняков, вредителей и болезней [по публикациям 4,9,10,11,30].

Таблица 1 - Характеристика разделов органического земледелия

Раздел земледелия.
Элементы - содержательная часть, положительная сторона, отрицательные моменты
<p>1. Удобрения</p> <p>Только естественные минералы, органические и микробиологические: зеленое удобрение, подстилочный навоз, компосты на основе торфа, сапропели, органические отходы производства, Azotobacter, Азофит и др. Утилизация и обеззараживание отходов животноводства и др. имеет важнейшее положительное общее экологическое значение.</p> <p>Необходимы большие затраты труда, существуют непреодолимые трудности регулирования точных, необходимых доз и сроков внесения. Необходимо создавать мощную специализированную организацию по добыче, подготовке и внесению удобрений.</p>
<p>2. Подготовка семян к посеву</p> <p>Биопрепараты и деструкторы, световая и энергетическая обработка, дражирование</p> <p>Улучшаются посевные качества, увеличивается энергия роста, сокращаются сроки созревания.</p> <p>Необходимы специализированные биолaborатории и оборудование, промышленная подготовка семян.</p>
<p>3. Защита посевов от сорняков</p> <p>Чистый, сидеральный пар не менее 20% площади; подбор сортов с быстрым ростом; смешанные и подпокровные, совмещенные рядовые посевы; переменные, смешанные посадки культур; предуборочное скашивание ботвы и сорняков и вывоз их с поля для компоста; использования только чистых компостов, лишенных семян сорняков,; любое мульчирование; допосевная провокация прорастания сорняков и их уничтожение культивацией; слепое боронование (между посевом и всходами) и пр.</p> <p>Без применения гербицидов.</p> <p>Дополнительные затраты, сложности в механизации и временной организации таких работ.</p>
<p>4. Защита посевов от болезней</p> <p>Опрыскивание активными водными вытяжками, посев защитных полос из растений, обладающих фунгицидными и другими защищающими свойствами. Не применяются фунгициды и др. препараты.</p> <p>Недостаточно устойчивое действие препаратов, сложности приготовления. Необходимость в спецlaborаториях и специалистах.</p>

<p>5. Защита посевов от вредителей. Приманочные культуры, приманочные приспособления, механический сбор и уничтожение вредителей; размножение и ведение в агробиоценозе врагов вредителей; применение препаратов, созданных на основе микроорганизмов. Исключаются инсектициды и пр.</p> <p>Не устойчивый положительный результат, необходимость в спец лабораториях и спецоборудовании.</p>
<p>6. Обработка посевов и состояние почв. Условие для успешного проведения операций – почва должна быть в состоянии полевой спелости или легкой подсушенности.</p> <p>Исключено уплотнение и деформация структуры почв.</p> <p>Трудно соблюсти из-за неустойчивости климата.</p>

Обобщение результатов изучения севооборотов на Дальнем Востоке России немногочисленны и посвящены они в основном полевым культурам [1,2,3,5]. Из изучения истории систем земледелия вытекает, что они трансформировались в другие, что выявляет интересный факт. Они все включают в себя обязательные и факультативные части и элементы. К обязательным относятся: выбор местоположения, поднятие целины и подготовка почвы к посеву, создание и поддержание плодородия почв путем организации севооборотов и внесения удобрений; подготовка семян (рассады) к посеву (посадке); в течение вегетации уход за посевами (борьба с сорной растительностью, болезнями, вредителями) и уборка урожая.

Краткая характеристика элементов органического земледелия, изученные на Приморской овощной опытной станции и внедряемые в дальневосточном овощеводстве представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Краткая характеристика элементов органического земледелия, изученные на Приморской овощной опытной станции

<p>Раздел земледелия</p> <p>Выявлено в результате изучения. Ссылка на публикацию результатов.</p>
<p>1. Севообороты [19,20,21]</p> <p>Основой биологизации овощных севооборотов является включение в них до 25-50 % однолетних сидеральных культур (овес+соя) и многолетних бобово-злаковых трав (клевер красный + кострец безостый).</p>
<p>2. Предшественники [28]</p> <p>Экспериментально обоснованы лучшие предшественники для основных овощных культур и картофеля (капуста белокочанная, морковь, столовая свекла, лук репчатый, плодовые пасленовые), их оптимальное чередование и насыщенность ими в овощных и овощекртофельных севооборотах.</p>
<p>3. Пригодность территории под овощные плантации [20,27,29]</p> <p>Для более детальной оценки пригодности территории под овощные плантации были составлены агроландшафтные и почвенные показатели. Для обеспечения устойчивой продуктивности овощных культур и картофеля в различные по погодным условиям годы, экспериментально установлено, что возделываемые культуры более оптимально размещать не в одном большом севообороте, а, одновременно, как минимум в двух расположенных на различных элементах рельефа. За счет этого потери урожая в неблагоприятные годы сокращаются до 49,1 %.</p>
<p>4. Система удобрения [8, 14,15,34]</p> <p>Двойной самостоятельный сидеральный пар из овса и поукосной сои, составляющий в структуре севооборота 20-30%. Повышение урожайности капусты белокочанной, моркови и столовой свеклы на 15-20% и обеспечение положительного баланса азота, фосфора и калия и гумуса в овощном севообороте (1. оves+soя; 2. капуста белокочанная; 3. морковь; 4. столовая свекла.</p> <p>При возделывании лука репчатого Дмитрий селекции Приморской овощной станции для получения лука репки до 25-30 т/га можно обойтись без внесения минеральных удобрений, которые обычно рекомендуются (N60P60 K60).</p>
<p>Многолетние бобово-злаковые травы с насыщением овощного севооборота до 60%.</p> <p>Обеспечение устойчивого положительного баланса гумуса в почве от +1,10 до 1,20%.</p> <p>Эффективность местного органического удобрения Гигантин на основе куриного помета.</p> <p>Высокая эффективность удобрения под все основные овощные культуры и картофель.</p>
<p>5. Обработка почвы [30] Обосновано применение ресурсосберегающих систем основной и предпосевной обработки почвы под морковь, столовую свеклу и капусту белокочанную обеспечивающих уменьшение энергзатрат на 16,5-61,1 % без существенного снижения урожайности этих культур.</p>
<p>6. Борьба с сорняками [16]</p> <p>Двойной овсяно-соевый сидеральный пар. Снижение актуальной и потенциальной засоренности одно-и многолетними сорняками.</p>
<p>7. Совмещенные посевы моркови и посадки капусты белокочанной- способ выращивания моркови с покровной культурой овса [23] позволяет отказаться от проведения междурядных обработок и применения гербицидов и повышает урожайность моркови на 9-10%.- выращивание капусты белокочанной с уплотняющей культурой вики яровой [18] Сокращает основную норму внесения азотных удобрений на 50% и исключает необходимости применения внескорневых подкормок данной культуры в связи с обогащением почвы азотом из воздуха клубеньковыми бактериями, развивающимися на корнях вики яровой. Позволяет отказаться от применения междурядных обработок и гербицидов из-за подавления роста и развития сорняков сплошным посевом вики яровой, что способствует получению экологически чистой продукции. Обеспечивает улучшение плодородия почвы за счет поступления в почву биологической массы вики яровой в качестве органического удобрения.</p>

Исследования Приморской овощной опытной станции показали, что весьма положительным элементом в овощеводческом земледелии является самостоятельный сдвоенный овсяно-соевый занятый пар, представляющий собой посев ранней весной овса, биомасса которого заделывается в почву в фазе молочно-восковой спелости (в июне месяце), сразу сеется соя, которая в фазе начала образования бобов (формирование максимума надземной биомассы и клубеньковых бактерий в первой декаде сентября) так же заделывается в почву (16,34). Такой сложный пар, кроме основного назначения (как удобрения), выполняет целый ряд побочных, но существенных севооборотных задач: 1- уменьшается необходимость в гербицидах из-за сильного подавления сорной растительности; 2- резко понижается активность вредителей на последующих культурах в севообороте: капуста белокочанная, морковь и столовая свекла; 3- снижается вредоносность гнилостных болезней всех овощных культур. Объясняется это тем, что сомкнутые посевы овса и сои препятствуют росту сорняков, а двойное запахивание биомассы до созревания семян сорняков, препятствует их осеменению, что резко снижает численность сорняков, особенно, однолетних. Поступление в почву таких разных по составу сидеральных компонентов приводит к активизации ее микрофлоры и накоплению атмосферного азота и усвояемого фосфора, формированию микробного пула, характерного для высоко окультуренных почв, что угнетает болезнетворную часть почвенной микрофлоры и снижает возможные последующие заболевания. Резкая смена агроценозов на одном поле за один вегетационный период и интенсивная обработка почв препятствует размножению вредоносной энтомофауны. Таким образом, введение в овощные севообороты такого интенсивного сидерального пара, отчасти решает часть проблем по снижению химической нагрузки на овощные посадки.

Сидеральные культуры овес и соя в процессе вегетации формируют общую сухую биомассу в количестве 10,5 т/га (32%) Вклад остальных культур этого севооборота в общий объём биомассы, следующий: у капусты белокочанной – 19%, моркови- 20%, у столовой свеклы- 29%, что в среднем по севообороту составляет 8,1 т/га. Из этого количества от сидеральных культур в почву поступает 10,5 т/га или 32,4 %. Капуста белокочанная оставляет после себя 44% от общей сухой биомассы, морковь 58 %, столовая свекла 61 %. В целом по севообороту отчуждаемая биомасса составляет 46 %, а возвращаемая – 54 %.

В среднем по севообороту также наблюдается положительный баланс по возвращению в почву азота, фосфора и калия. При этом у белокочанной капусты наблюдается дефицит азота 34 кг/га, фосфора 5 кг/га и калия 47 кг/га. У моркови и столовой свеклы возвращение азота, фосфора и калия в почву, существенно превышает их отчуждение.

От сидерата поступает в почву значительное количество сухого органического вещества (10,5 т/га), содержащего азота 396 кг/га, фосфора 129, калия 272 кг/га. Это соответствует внесению свежего навоза крупного рогатого скота в количестве 65 т/га или нового органического удобрения «Гигантин» в дозе 10-15т/га.

Также можно отметить, что все овощные культуры после себя создают дефицит гумуса в почве (от -0,46 до -0,47 т/га). Но за счет включения в севооборот двойного

сидерального пара, этот показатель в среднем по севообороту приобретает положительное значение (+0,08т/га).

В процессе наших исследований установлено, что можно снизить физическую нагрузку на почву, применяя ресурсосберегающие обработки [30].

Нами также установлено, что совмещенные посевы моркови с покровной культурой овес [23] и посадки капусты белокочанной с уплотняющей бобовой культурой вика яровая [18], могут применяться в современном органическом овощеводческом земледелии, как способы, позволяющие снизить механическую и гербицидную нагрузки на агрофитоценозы, уменьшить нормы применения азотных удобрений и обеспечить получение экологически чистой овощной продукции.

Выводы. Полученные результаты исследований по экологической направленности изученных агроприемов, будут способствовать практическому развитию органического земледелия в овощеводстве Дальнего Востока России.

Список источников

1. Блохин, В.Д. Научные основы земледелия на Дальнем Востоке России / Блохин В.Д., Моисеенко А.А., Ступин В.М. Владивосток: Дальнаука, 2011. - 216 с.
2. Бойко, А.П. Агроценоз как элемент антропогенеза почв. - Уссурийск: ПГСХА, 2003. - 111. - С.16.
3. Бойко, А.П. Влияние агроценоза и удобрений на объем биомассы / Бойко А.П., Ознобихин В.И., Федчун А.А., и др. // Пути увеличения производства продукции растениеводства в Приморском крае. - Уссурийск: ПГСХА, 1997. - С. 21-27.
4. Борьба с сорняками в органическом овощеводстве // Агро-Эко-Культура. 2021. FiBL. С. 1 – 12. - Режим доступа: <https://agrocultura.org/nevs/borba-s-sornjakami-v-organicheskom-ovoshhtvodstve>.
5. Воложенин, А.Г. О системе земледелия в Приморском крае / А.Г. Воложенин. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1971. - 147 с.
6. Грицун, А.Т. Применение удобрений в Приморском крае / А.Т. Грицун.- Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1964. - 439 с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат. 1985. - 351 с.
8. Жильцов, А.Ю. Система удобрения лука репчатого на остаточной-пойменной почве в Приморском крае. Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофеля на юге Дальнего Востока / А.Ю. Жильцов, Н.А. Сакара // Материалы научно-практической конференции, посвященной 20-летию ГНУ ПООС ВНИИО Россельхозакадемии, Артем, 2008. -С. 162-171.
9. Ким И. Н., Комин А. Э. К вопросу о состоянии органического сельского хозяйства в России // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. М.: ВИНТИ, 2022, вып. 6.С.55-136.
10. Комин, А. Э. О состоянии органического сельского хозяйства в России (Обзор) / А. Э. Комин, И.Н. Ким, И. И. Бородин, Т. Н. Киртаева // Аграрный вестник Приморья, 2021. - № 2. - С. 5-12.
11. Комин, А. Э. Специфика перехода на органическое сельское хозяйство в Российской Федерации / А. Э. Комин, И.Н. Ким, И. И. Бородин // Аграрный вестник Приморья, 2022. - № 4. - С. 19-27
12. Мишуров, Н.П., Перспективные технологии производства органической овощной продукции: аналитический обзор / Мишуров Н.П., Неменуцкая Л.А., Коршунов С.А., и др. М.: Росинформагротех, 2022. - 72 с.
13. Монастырский, О. А. Органическое земледелие и получение чистых продуктов в России / О. А. Монастырский, Е. В. Кузнецова, Л. П. Есипенко // Агрехимия, 2019. - №1. - С. 3-4.
14. Неменуцкая, Л.А. Экологизация земледелия для органического овощеводства // Перспективные технологии и приемы управления продуктивностью агроэкосистем на мелиорированных землях / Л.А. Неменуцкая // Матер. Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием. Тверь: ВНИИМЗ, 2022. - С. 109 – 112.
15. Сакара, Н.А. Агрономическая эффективность применения удобрений и мелиорантов из местного агросырья и отходов животноводства и птицеводства под овощные культуры и картофель на Дальнем Востоке России. Обзор / Н.А. Сакара, В.И. Голов, Т. Н. Киртаева, и др. // Аграрный Вестник Приморья. 2022. - №4. - С. 28 - 39.
16. Сакара, Н.А. Влияние видов пара и систем удобрения на плодородие лугово-бурой почвы в овощном севообороте в прибрежной зоне Приморского края / Н.А. Сакара // Вестник ДВО РАН, 2017. - №3. - С.38-43.

17. Сакара, Н.А. Влияние хлористого калия на урожай и качество продукции в овощных севооборотах на окультуренных почвах юга Приморья / Сакара Н.А., Колодкин В.Г., Тарасова Т.С. и др. // Вестник ДВО РАН, 2018. - № 3. - С. 27-34.
18. Сакара, Н.А., Дега А.П. Заявка на изобретение № 493435/15. Способ возделывания белокочанной капусты. Заявлено 09.04.91.
19. Сакара, Н.А. Севообороты в адаптивных системах земледелия на Дальнем Востоке / Н.А. Сакара, А.Ю. Жильцов // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Дальнего Востока: сб. науч. тр. / ДВНМЦ РАСХН, Примор. НИИСХ. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 142 – 149.
20. Сакара, Н.А. Современные подходы при построении и оценке овощных севооборотов в Приморском крае. Генезис и биология почв юга Дальнего Востока. К 70-и летию дня рождения Г.И. Иванова / Н.А. Сакара, И.Н. Иванов. - Владивосток: ДВО РАН, 1994. - С. 349-355.
21. Сакара, Н. А. Основные итоги и перспективы исследований в овощеводческой земледелии в условиях муссонного климата Приморья / Н. А. Сакара, В. Г. Колодкин, Т. С. Тарасова, А. Ю. Жильцов, Н. В. Кольев, О. В. Нестерова, В. И. Оздобихин // Вестник ДВО РАН, 2019. - №3. - С. 64-68
22. Сакара, Н.А. Многофакторный полевой опыт как основа повышения эффективности научно-исследовательской работы (на примере ФГБНУ "Приморская ООС ВНИИО") // Дальневост. аграр. вестн. 2015. Вып. 3 (35). С. 50-55.
23. Сакара, Н.А., Монастырецкая Р.А., Дега А.П. Свидетельство об изобретении № 1752217. МПК А01 В 79/02. Способ возделывания моркови. № 4796987/15. Заявлено 25.01.90. Опубликовано 07.08.92. Бюл. № 29. Соавт.: *, Монастырецкая Р.А., Дега А.П.
24. Сакара, Н.А. Научные подходы при построении севооборотов в овощных системах земледелия Приморского края в XXI веке. Сб. Статей /ПКПБ им. А.М.Горького; сост. Н.Ф. Машукова; под ред. Г.Г.Климова / Н.А. Сакара. - Владивосток: Валентин, 2012. -С.43-51.
25. Сакара, Н. А. Агрорландшафтные и почвенные показатели пригодности территории под овощные плантации / Н. А. Сакара, В. И. Оздобихин //Почвы и ноосфера: монография: науч. электрон. изд.- Владивосток: ДВФУ, 2019.- С.190-199.
26. Сакара, Н.А. Оптимизация питания моркови на Дальнем Востоке / Н.А. Сакара // Картофель и овощи, 2015. - №10. -С. 20-24.
27. Сакара, Н.А. Особенности адаптивно-ландшафтного подхода в овощеводстве Приморского края / Н.А. Сакара // Картофель и овощи, 2006. - №6. - С. 15-17.
28. Сакара, Н.А. Севообороты. Оценка сельскохозяйственных культур и сидерального пара как предшественников овощных культур / Н.А. Сакара // В кн.: Система ведения агропромышленного производства Приморского края. - Новосибирск, 2001. - С. 142-147.
29. Сакара, Н.А. К определению пригодности сельскохозяйственных земель под овощные плантации по почвенным показателям в Приморском крае / Н.А. Сакара, В.И. Оздобихин, Т.С. Тарасова, И.А. Ванюшкина// Известия ФНЦ, 2023. - №1. - С. 15-25.
30. Сакара, Н.А. Обоснование рациональных систем предпосевной обработки почвы под корнеплодные культуры на юге Дальнего Востока / Н.А. Сакара // Роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности Дальневосточного региона (к 40-летию Приморского НИИСХ: сб.науч.тр. по материалам междунар.науч.-практич.конф. Владивосток: Дальнаука, 2016. С. 49-65.
31. Сычев, В.Г., Шафран С.А., Виноградова С.Б. Плодородие почвы России и пути его регулирования / В.Г.Сычев, С.А. Шафран, С.Б. Виноградова //Агрехимия, 2020.-№6. - С.9-
32. Учебное пособие по органическому хозяйству. Режим доступа: <https://agrovstti.net/lib/advices/uchebnoe-posobie-po-organ-icheskomuselskomu-khozyajstvu.html>
33. Шпаар, Д. Картофель / Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер и др. - Торжок: ООО «Вариант» 2004. - 466 с.
34. Sakara N.Towards the Biologization of Vegetable Farming in the Primorsky Territory / Sakara N., Tarasova T., Oznobikhin V., Leunov V. // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science "Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East, AFE 2021. Vol. 937(3). Pap.032106. P. 234 – 238.

Сведения об авторах

Сакара Николай Андреевич, к.с.-х.н., зам.руководителя по научной работе, вед.науч.сотр., Приморская овощная опытная станция-филиал ФГБНУ ФНЦО (692779, Приморский край, г. Артем, с. Суражевка, ул. Кубанская, 57/1; тел. 8924-139-93-68; e-mail: nsakara@inbox.ru

Тарасова Татьяна Сергеевна, младший науч.сотр., Приморская овощная опытная станция-филиал ФГБНУ ФНЦО (692779, Приморский край, г. Артем, с. Суражевка, ул. Кубанская, 57/1; тел. 8924-122-09-12, e-mail: yaktakoma79@mail.ru

Оздобихин Владимир Иванович, к.с.-х.н., профессор, внештатный научный консультант, Приморская овощная опытная станция-филиал ФГБНУ ФНЦО (692779, Приморский край, г. Артем, с. Суражевка, ул. Кубанская, 57/1; тел. 8904-622-55-15; e-mail: oznobikhin@yandex.ru

ПОДСЕВ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВ ИХ ПЛОТНОСТЬ И БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИ УЛУЧШЕНИИ

Кодиров К.Г., Норов М.С., Иброхимов Н.Ш.

Аннотация. В статье приводятся методы поверхностного улучшения пастбищ их продуктивность, сезоны использования и другие мероприятия по улучшению и использованию пастбищ в зависимости от зоны выращивания овец на пастбищах Таджикистана. Отмечены методы подсева бобовых культур при использовании дисковых борон и действие подсева на плотность и изменения ботанического состава пастбищных трав.

Ключевые слова: плотность растений, ботанический состав, улучшение, фон, дискование, подсев, разнотравье, люцерна, эспарцет, пастбища.

SOWING PASTURE GRASSES THEIR DENSITY AND BOTANICAL COMPOSITION IMPROVED

Kodirov K.G., Norov M.S., Ibrokhimov N.Sh.

Abstract. The article provides methods of surface improvement of pastures their productivity, seasons of use and other measures to improve and use pastures depending on the area of raising sheep in the pastures of Tajikistan. The methods of seeding legumes when using disc harrows and the effect of seeding on the density and changes in the botanical composition of pasture grasses were noted.

Key words: plant density, botanical composition, improvement, background, discarding, sowing, foraging, alfalfa, esparcet, pastures.

Наблюдения, проводившие с 2016 года по настоящее время в Западно-Восточной части Кулябской зоны Хатлонской области (районы Муминобад и Восеъ) Республики Таджикистан, на присельских проходных пастбищах проводили поверхностное улучшение пастбищ с подсевом бобовых культур.

Бессистемное экстенсивное использование, несоблюдение нормальной нагрузки при выпасе скота, отсутствие необходимых мер по улучшению пастбищных угодий присельских, сезонно-переходных пастбищ Кулябской зоны (Муминобадского массива), приводит к их деградации. Деградация природных пастбищ носит на пастбищах республики массовый характер, продуктивность их снизилась до 0,5- 0,7 кормовых единиц с 1 га. Пастбищное содержание скота наиболее полностью отвечает физиологическим потребностям животных, а пастбищный корм относится к самым дешевым и сбалансированным. Пастбищное содержание скота широко применяется во всех странах мира. Так, в Великобритании и в Нидерландах почти половина энергии рациона крупного рогатого скота поступает с пастбищ, в Италии сенокосы и пастбища дают 84% кормов, а в США мясное скотоводство на 75% базируется на пастбищных кормах [1].

Обеднение видового состава травостоя обусловлено тем, что ценные виды растений исчезают, семена их не поступают в почву. Изреживаемость травостоя и низкое проективное покрытие приводит к эрозии почвы, утрате наиболее гумусированного и богатого элементами слоя, ухудшения агротехнических, физических и водно-физических свойств, пастбищного массива.

Первоначальные исследования прямым подсевом бобовых трав, таких как люцерна и эспарцет, с целью их внедрения и улучшения естественного травостоя, путем применения удвоенной нормы высева семян и заделки их в почву путем

прогона скота. Однако положительными результатами, эти работы не увенчались успехом, поскольку всходы подсеваемых трав не выдерживали конкуренции старовозрастного травостоя с плотной дерниной. В этой связи многие авторы указывают на необходимость при подсеве трав частично разрушать старую дернину, так как в этом случае создаются лучшие условия для развития всходов. В связи с этим наши исследования были направлены на изучение норм высева бобовых трав при подсеве (поверхностное улучшение) в естественный травостой пастбищ.

Объектом исследования были деградированные пастбища Муминобадского массива. Опытные участки на площади 1,5 га были расположены на пастбищах, имеющие крутизну 16-18 ° Юга - Восточной экспозиции и размером делянок 50 м². Почва коричнево карбонатная. Она имеет небольшой гумусовый горизонт(0-10см) с содержанием гумуса -0,8%, подвижного фосфора в слое 0-30 см 2,5 – 4 мг/кг, обменного калия 65- 70 мг/кг почвы, рНравно-8. Механический состав почвы тяжело суглинистый. В целом плодородие почвы очень низкое и легко подвержено смыву. При проведении поверхностного улучшения пастбищ использовали кормовые травы, которые по биологическому составу имели различные показатели. Преобладающими семействами растений, встречающихся на переходных пастбищах, являются семейства злаковых, бобовых, астровых, сельдерейных и другая разновидность растений. Рассмотрим некоторые из определенных растений.

Разнотравье. В группу разнотравья природных пастбищ Кулябской зоны входит 33 видов, относящихся к 14 семействам. При проведении ботанического анализа естественного травостоя из разнотравья установлено, что кормовое значение имеют виды из семейств: мятликовых (василек, полынь) розоцветных (лапчатка) и др). О кормовом достоинстве травостоя переходной зоны пастбищ Таджикистана, имеются значительные сведения С.И. Плешко и М.И. Пехачека (1944), В.Г. Агалиной, Р.Ш. Жаркова и Л.П. Синьковского (1967), С.Н. Хохрина и Р.Ф. Сысуевой (1961), Н.М. Амановой и др. (1984), В.Р. Кочкарёва (1986), которые дают возможность иметь достаточно полную оценку питательности трав[2,3,4,5,6].

Семейства бобовых (Leguminosae) являются одним из самых обширных семейств флоры Таджикистана. Большинство из них доминанты растительного сообщества, играющие большую роль в кормовом балансе природных пастбищ. Такие бобовые, как различные виды эспарцета, вики, астрагала и др., являются важными компонентами пастбищ и сенокосов Муминобадского массива. Так, к примеру к роду эспарцет (*Onobrychis* L.) относятся однолетние или многолетние травянистые растения, реже колючие кустарники. Листья непарноперистые, иногда все или только прикорневые, все из одного листочка, прилистники перепончатые. Соцветия густая кисть, боб с одним, реже с 2-3 семенами, одногнездный, невскрывающийся, кожистый, часто жестковатый. В бывшем СССР встречается около 70 видов.

Виды из рода Астрагал (*Astragalus* L.) также часто встречаются в растительном покрове гор и долин, одним из них является астрагал клочковатолистный (*A. Noocosifolius*). Это многолетнее бобовое растение 10-50 см высотой; соцветие с короткими многочисленными разветвленными веточками. Стебли 6-30 см, обычно внизу ветвистые, приподнимающиеся, опушенные отстоящими длинными белыми

мохнатыми волосками. Прилистники 0,7-1,1 см длиной, ланцетные, пленчатые, волосистые у основания сросшиеся с черешком. Листья 10-19 см длиной, непарноперистые, с 18 до 30 парами листочков; черешки слабые, короткие, оттопырено-волосистые, листочки 0,6-1,3 см длиной, 3 - 4 см шириной, продолговато эллиптические или ланцетные. Бобы 1,1-1,6 см длиной и 4 - 6 мм шириной, густо-длинно-мягко-волосистые, трехгранные, вздутые, кожистые 8-10 семенные, семена 3 - 4 мм длиной, неравно-почковидные, гладкие, коричневые. Распространен на высоте 1200 - 2300 м по всей республике. Корневая система у него стержневая, длиной 1,2-1,8 м. В фазе цветения растворимые сахара составляют 1,0, крахмала 0,4, гемицеллюлозы 6,8, клетчатки 26,8, сырого протеина 20,1, белка 15,2, жира 4,1, золы 9,2 в % от абсолютно сухого веса. Поедается всеми видами животных во всех фазах развития, лучше до фазы массового цветения. По содержанию питательных веществ астрагал приближается к клеверу луговому, эспарцету и люцерне. Виды астрагала формируют до 1% урожая естественных сенокосов и пастбищ. Ареал распространения астрагала велик.

Потенциальные возможности использования пастбищ Муминобадского массива огромные, однако в настоящее время они сильно деградированы. Пастбища засорены различными не поедаемыми и слабо поедаемыми растениями. В результате бессистемного выпаса из травостоя выпадают ценные кормовые растения, образуются голые пятна. Эксплуатация кормовых угодий продолжается экстенсивно, в результате чего преобладают участки с пастбищной растительностью имеющую низкую продуктивность. В наших исследованиях на переходных пастбищах были ведены, культурные виды засухоустойчивых растений таких как: Изень (прутняк *Kochiarprostata*) многолетний полукустарник из семейства маревых, высотой 60 - 100 см, с продолжительностью жизни 10-15 лет. Листья мелкие, многочисленные, покрытые мелкими волосками. Корень стержневой, глубоко идущий в почву. Хорошо переносит высокие и низкие температуры (от +40 до -50 °C), способен давать хорошую кормовую массу на бесплодных каменистых почвах. во все сезоны года.

Саксаул черный (*Haloxylon aphyllum*), кустарник семейства маревых, высотой 3 - 4 м. Продолжительность жизни саксаула черного 35-40 лет. Вегетация начинается с марта и заканчивается в октябре. Цветение саксаула черного проходит с середины апреля и до конца августа, после окончания цветения, развитие побегов прекращается и только в сентябре вновь усиливается, он вступает в фазу плодоношения. Поедаемой частью саксаула является годичные побеги, прошлогодние побеги и плоды. Использовать саксауловые пастбища под регулируемый выпас начинают с конца второго-третьего года. Урожайность кормовой массы (сено) на саксаульных пастбищах 15 ц/га.

Злаковые (*Graminae*): на пастбищных угодьях Кулябской зоны злаковые имеют наибольший удельный вес по сравнению с другими семействами. Чаще они являются соэдификаторами растительных сообществ. Из 125 видов злаков, представленных во флоре исследуемых районов, более 45% играют большую роль в формировании травяного покрова. В кормовом балансе пастбищ в условиях

Восеьского и Муминобадского районов, злаки занимают основное место. В растительном покрове, из злаковых широко представлена:

Ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.). Это многолетнее растение, образующее крупные рыхловатые кусты. Стебли граненные, голые, гладкие, под соцветием по краям остро-шершавые. Листья многочисленные, длинные, плоские, реже вдоль сложенные, широколинейные, Соцветие метелка, до цветения - раскидистая, а затем сжатая, выходящими попарно с одной стороны оси соцветия длинными нижними трехгранными ветвями, на которых непосредственно на коротких веточках второго порядка расположены колоски, собранные в плотные клубочки; колоски 6-10 мм длиной, 3-8 цветами. Ежа широко распространена в среднегорных и высокогорных районах республики. Встречается в различных формациях, в луково-ячменных и др. на высотах от 1100 до 2800 м. Одна из лучших кормовых трав, дающая высокие урожаи и отлично поедаемая всеми видами с.-х. животных. В надземной массе в фазе цветения содержится протеина 9,6-14,8%, белка 7,5 -11,6%, жиров 2,6%; клетчатки 25,0 -34,6%, растворимых углеводов 6,4 %, в фазе созревания протеина 6,2%, клетчатки 36,4%, сахаров 10,0 % [7].

Кострец безостый (*Bromopsis inermis*) - многолетний корневищный злак. Высота генеративных побегов 98-100 см, а удлинённых вегетативных 50-60 см. Образуется до 25 генеративных побегов на особь. Соцветия раскидистые, метелка 17-23 см. на главном побеге образуется до 200-220 семян.

Ячмень луковичный (*Hordeum bulbosum* L.) также широко представлен на кормовых угодьях пастбищного использования. Стебли у него прямые или внизу слабо изогнутые, 50-150 см высотой. Листья линейные, длинные, плоские шероховатые. Колосья линейные, сжатые, 6-13 см длиной и 0,6 -1см. шириной, весьма густые, с очень ломкой остью. Колоски сидят по 3: срединный, обоеполый, плодущий, сидячий, длиннолистный, боковые пыльниковые, обычно безостые на короткой 1,5мм ножке. Все растение весьма похоже на рожь. Распространен от 800 до 2700м над ур. моря по всей республике. В зеленой массе, фазе колошения содержит: протеина 10,2%, белка 8,2%, жиров 2,4%, клетчатки 27,9%, БЭВ 57,4%, запасных полисахаридов 123,9% в фазе плодоношения- протеина 14,8%, белка 3,5-8,0%, жиров 2,5% , клетчатки 33,7-39,7%, БЭВ-56,7%, сахарозы 8,48% [7].

Наряду с этими культурами отмечается растительность низкотравных полу саван: мятлик луковичный, осока толстолобиковая, анизанта кровельная, флемис бухарский, вилькия реснитчатая, гусиный лук и другие. Весенней период (конец марта, начало апреля) за счет полу саванной растительности травяной покров густой, проективное покрытие пастбищ достигает 60%. Урожайность сухой кормовой массы достигает 4-5,5ц/га. Опытный участок расположен на южных склонах предгорья в названных районах. По крутизне преобладают слабо покатые (5-100) склоны, расчлененные руслами саев, оврагов.

Минимальная поверхностная обработка почвы тяжелой дисковой бороной БДНТ, в 2 -следа на глубину 12-14 см. В результате было выявлено, что густота всходов трав в последующем в значительной степени определяет урожайность травостоя пастбищ. Наибольшее количество всходов в год посева наблюдалось на вариантах с подсевом эспарцета, соответственно 312; 272; 220 шт/м² (табл.1).

Таблица 1 - Изучение плотности травостоя под влиянием поверхностной обработки почвы и количество подсеянных бобовых трав

Варианты опыта	Количество подсеянных бобовых трав, шт/м ²			Плотность травостоя, шт/м ²		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Контроль(неулучшенные пастбища)	-	-	-	818	813	851
Дискование (фон)	-	-	-	561	601	628
Фон+подсев эспарцета с н.в. 56 кг/га	312	218	104	876	902	793
Фон+подсев эспарцета с н.в. 37 кг/га	272	163	84	759	810	750
Фон+подсев эспарцета с н.в. 19 кг/га	220	103	68	772	795	712
Фон+подсев люцерны с н.в. 9 кг/га	256	166	62	848	891	705
Фон+подсев люцерны с н.в. 6 кг/га	216	130	54	773	850	690
Фон+подсев люцерны с н.в. 3 кг/га	180	95	49	662	832	681

Количество всходов люцерны было меньше по сравнению с аналогичными вариантами подсевом эспарцета на 17,9; 20,6; 18,1%. Количество подсеянных бобовых трав из года в год уменьшается.

Так, в 2017 году количество растений эспарцета и люцерны уменьшилось на 30-50 %, а в 2018 году в 3-4 раза по сравнению с 2016 годом.

Плотность травостоя в год проведения поверхностной обработки снизилась на всех вариантах с подсевом бобовых трав на 19,0 - 5,5 %, за исключением вариантов, где подсевались высокие нормы бобовых трав. Плотность травостоя без подсева снизилась на 31,4 %. В 2017 году плотность травостоя на вариантах с подсевом увеличивается на 20,4 - 2,8 %, в 2018 году плотность снизилась на 16,8 - 1,1 %, что связано с тем, что подсеянные бобовые травы на третий год вегетации подавляют своим развитием низкорослые и не конкурентоспособные травы. Хотя плотность травостоя на вариантах с подсевом эспарцета и люцерны снизилась по сравнению с естественным травостоем.

Так как ботанический состав определяет урожайность и поедаемость пастбищных трав, то некоторые авторы считают, что улучшение травостоев пастбищ оправдано даже тогда, когда урожай еще вполне удовлетворительный, но поедаемость трав снижается вследствие ухудшения видового состава. В год улучшения наибольшую долю в травостое занимало разнотравье (75%), наименьшую - бобовые (10%) (табл. 2). Проведение поверхностной обработки увеличило, долю злаковых трав на 11%. Значительное улучшение ботанического состава травостоя наблюдается при подсеве бобовых трав. На вариантах с подсевом эспарцета доля злаковых (соответственно по вариантам) составила 30,0; 38,8; 36,3% бобовых – 26,1; 25,3; 22,5%, разнотравья 34,6; 35,8; 40,1%, подсевом люцерны доля злаковых 34,5; 35,2; 35,7 %, бобовых -24,8; 24,4; 19,4%, разнотравья 40,5; 43,8; 44,8%. При этом ботанический состав травостоя контрольного варианта выглядел следующим образом; на долю злаковых приходилось -22,1%, бобовых -3,7%, разнотравья -68,1%. Основным показателем, указывающим на эффективность приемов по улучшению пастбищ, является продуктивность пастбищного травостоя.

Таблица 2 - Ботанический состав травостоя, % (2016-2018гг.)

Варианты опыта	Злаковые %			Бобовые %			Разнотравье %		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контроль не улучшенные пастбища	15	13,5	38,0	10	8,2	11,0	75	78,3	51,0
Дискование (фон)	30	40,2	31,9	7	10,8	10,8	63	49,0	57,3
Фон+подсев эспарцета с н.в.56 кг/га	33	39,3	44,8	27	30,1	21,2	40	30,6	34,0
Фон+подсев эспарцета с н.в.37 кг/га	34	41,2	41,2	29	28,6	18,4	37	30,2	40,4
Фон+подсев эспарцета с н.в.19 кг/га	34	39,6	35,5	25	25,8	16,9	41	34,6	47,6
Фон+подсев люцерны с н.в.9 кг/га	32	38,6	33,4	24	26,3	24,8	44	35,2	42,4
Фон+подсев люцерны с н.в.6 кг/га	31	36,9	37,8	22	23,7	27,5	47	39,4	45,2
Фон+подсев люцерны с н.в.3 кг/га	35	40,2	32,0	20	20,9	17,4	45	38,9	50,6

В среднем за годы исследования, на контрольном варианте получено 6,6 ц/га сухой массы. При проведении поверхностной обработки почвы урожайность увеличивается на 3,5 ц/га сухой массы или на 34,6%. Резкое повышение урожайности наблюдается при подсеве бобовыми травами. С учетом дополнительного урожая, полученного при поверхностной обработке на вариантах с подсевом эспарцета, урожайность повысилась в среднем на 15,6; 14,5; 8,4; ц/га на вариантах с подсевом люцерны показатель урожайности повысился соответственно на 6,1; 3,0; и 1,6 ц/га воздушно сухой массы. Наилучшими вариантами по показателю продуктивности оказались, подсев эспарцета с нормой высева 56кг/га и люцерны с нормой высева 9 кг/га.

Выводы. В заключение можно отметить, что в целом улучшение пастбищ путём подсева бобовых трав (люцерна и эспарцет) одновременно с их заделкой дисковой бороной, повышает продуктивность естественных пастбищ и увеличивает плотность травостоя и их видовой состав. В конечном результате такие угодья, на которых проводили поверхностное улучшение, служат буфером для предотвращения пастбищ от водной эрозии.

Список источников

1. Angadi S.V., Entz M.H. Agronomy Journal, 94, 2002, p. 136-145.
2. Плешко, С.И. Состав и питательность кормов Таджикистана / С.И. Плешко, М.И. Пехачек. - Душанбе: Таджикгосиздат, 1944. - 38с.
3. Агалина, В.Г. Состав и питательность кормов Таджикистана / В.Г. Агалина, Р.Ш. Жарков, Л.П. Синьковский. - Душанбе: Ирфон, 1967. - 184с.
4. Хохрин, С.Н. Питательная ценность летних пастбищ района Сары-Хосор. / С.Н. Хохрин, Р.Ф. Сысуев //Труды АН Тадж. ССР. Кормопроизводство, 1961. - Вып.6. С. -139-152.
5. Аманова, Н.М. О минеральном составе кормовых растений пастбищ агропромышленного объединения «Ховалинг» / Н.М. Аманова, Т.Ф. Кочкарева, А.А. Мадаминов //Доклады Академии наук Таджикской ССР, -Т. XXI, 1984. - № 11. –С. 676-679.
6. Кочкарев, В.Р. Рекомендации по рациональному использованию естественных пастбищ, при летнем кормлении коров мясных пород в горной зоне Таджикистана / В.Р. Кочкарев, А.В. Валиев, Е.Н. Свиринов, К.Г. Кодиров. - Душанбе, 1986. - 17с.

7. Флора Таджикской ССР. - Душанбе, 1957. - том. 1. 9. Кодиров, К.Г. Улучшение пастбищ Таджикистана / К.Г. Кодиров, М.Н. Сардорев. - Душанбе, 2016. - 214с.
8. Флора Таджикской ССР. Папоротникообразны. Научная литература. - Москва: Изд-во «Акад. наук СССР», 1957. - 543с.

Сведения об авторах

Кодиров Кобил Гафурович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и кормопроизводства ТАУ им Ш. Шотемур, 734003. г. Душанбе, проспект Рудаки 146, тел: (+992985420515), E-mail: kodirov.kobiljon@mail.ru.

Норов Мاستибек Самадович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и кормопроизводства ТАУ им Ш. Шотемур, 734003. г. Душанбе, проспект Рудаки 146, тел: (+992919469546), E-mail: nmastibek@mail.ru.

Иброхимов Насим Шогадоевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения ТАУ им Ш. Шотемур, 734003. г. Душанбе, проспект Рудаки 146, тел: (+992938314443), E-mail: tabrez2000@mail.ru.

УДК 631.46:633.16

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Корзов С.И., Фрамуду Т., Гранкин Е.А.

Аннотация. Получение чистой продукции без использования синтетических препаратов сегодня является актуальным и пользуется спросом потребителей. Технологии органического земледелия получили развитие на незначительных посевных площадях. В Воронежской области сертификат на производство органических продуктов имеют одиннадцать сельскохозяйственных предприятий. В стационарном полевом опыте изучается эффективность микробиологических препаратов по влиянию на почвенное плодородие и рост и развитие растений. Увеличивается биогенность почвы. Снижается количество почвенных микромицетов на 46-62%, подавляется развитие грибов рода *Fusarium*, вызывающих развитие болезней на зерновых культурах.

Ключевые слова: биопрепараты, микроорганизмы, плодородие, озимая пшеница.

CULTIVATION OF WINTER WHEAT USING ORGANIC FARMING TECHNOLOGY

Korzhov S.I., Framudu T., Grankin E.A.

Abstract. Obtaining pure products without the use of synthetic drugs is relevant today and is in demand by consumers. The technologies of organic farming have been developed on insignificant cultivated areas. In the Voronezh region, eleven agricultural enterprises have a certificate for the production of organic products. In a stationary field experiment, the effectiveness of microbiological preparations is studied in terms of their effect on soil fertility and the growth and development of plants. Increases soil biogenicity. The number of soil micromycetes is reduced by 46-62%, the development of fungi of the genus *Fusarium*, which cause the development of diseases on grain crops, is suppressed.

Key words: biological products, microorganisms, fertility, winter wheat.

Введение. Производство продукции без использования химических препаратов и искусственных средств защиты растений дает возможность иметь высококачественное сырье для использования его в пищу и для переработки. Такие технологии приближаются по своему воздействию на окружающую среду к природным, при которых урожай формируется за счет почвенного плодородия и мобилизации элементов питания активными микроорганизмами, поступающими

при применении биопрепаратов. Таким требованиям соответствует возделывание культур по технологии органического земледелия [1,2,3].

Такие технологии благоприятно влияют на здоровый образ жизни, формируют бережное отношение к природе, почве, как основному средству производства в земледелии. Произрастая в условиях естественной среды растения, поглощают полный набор питательных веществ и формируют полноценный натуральный продукт [2,4,5]. Воронежская область является одним из лидеров по производству органической продукции в нашей стране. На сегодня производством органической продукции занимаются 18 сельскохозяйственных предприятий, обрабатывающие более 5 тысяч гектар, еще 11 хозяйств находятся в стадии конверсии. При удачном стечении обстоятельств площадь паши под органическим земледелием достигнет 12 тысяч гектар.

В Воронежской области создана цифровая карта производителей органической продукции, которая показывает расположение предприятий, места реализации таких продуктов, а также перспективные сельскохозяйственные угодья для расширения производства органических продуктов.

Воронежский аграрный университет активно участвует в разработке технологий производства сельскохозяйственных товаров по технологии органического земледелия. Существуют различные подходы к технологии возделывания культур с применением биологических препаратов. В основном применяются отдельные элементы технологии органического земледелия, а целостная совокупная технология пока не сформирована [3,4]. На землях университета, на площади 8 гектар, заложен стационарный опыт по изучению технологии органического земледелия. Для увеличения поступления в почву свежего органического вещества после ячменя высевается пожнивный сидерат (горчица сарептская).

Цель работы – изучение микробиологических препаратов и определение их влияния на почвенное плодородие, рост и развитие культур.

Материалы и методы. Исследование проводили в стационарном опыте Воронежского аграрного университета в 2021–2022 гг., в севообороте со следующим чередованием культур: сидеральный пар–озимая пшеница–soя–ячмень. Объектом исследования были микробиологические препараты биодукс (регулятор роста, формирует у растений устойчивость к грибам, бактериям, вирусам); псевдобактерин-2 (защищает растения от болезней вызванных грибами и бактериями); органик Р – микробиологическое удобрение, улучшает минеральное питание растений за счет повышения биодоступности фосфора; органик N–микробиологическое удобрение (улучшает азотное питание растений за счет способности бактерий *Azospirillum zeae* фиксировать атмосферный азот); органика С – биологический фунгицид, созданный на основе штамма *Bacillus amyloliquefaciens* B-12464.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный мощный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса в пахотном слое составляло 4,2%, подвижного фосфора (по Чирикову) – 15.6, обменного калия

(по Масловой) – 11.3 мг/100 г почвы. Реакция почвенной среды нейтральная (рН 6.5–7.0).

Опыт заложен в трехкратной повторности. Размер делянок 2 га, размер учетной делянки 200х10 м, площадь - 2000 м². В полевых опытах применялась общепринятая для лесостепной зоны ЦЧР технология возделывания культур. Возделывали районированные для Воронежской области сорта: озимая пшеница – Алая заря, ячмень – Приазовский 9, соя - Воронежская 31.

Исследования проводили в посевах озимой пшеницы. Схема опыта включала следующие варианты: 1 – контроль, обработка семян чистой водой, 2 – обработка семян – Органит Р - 0,5 л/т + Органит N – 0,5 л/т + Оргамика С - 0,5 л/т + Псевдобактерин – 0,5 л/т + Биодукс – 2 мл/т; обработка посевов в начале кущения озимой пшеницы – Органит Р – 1,0 л/га + Органит N – 1,0 л/га + Оргамика С - 0,5 л/га + Псевдобактерин – 1,0 л/га + Биодукс – 2 мл/га; обработка посевов в фазе выхода флагового листа Органит Р-2,0 л/га + Органит N – 2,0 л/га + Оргамика С- 1,5 л/га + Биодукс – 2 мл/га; обработка посевов в начале налива зерна – Органит Р – 1,0 л/га + Органит N – 1,0 л/га + Оргамика С-1,5 л/га, 3 – общепринятая технология возделывания озимой пшеницы – удобрение азофоска (N48P48K48), гербицид Аксиал 50 (1 л/га) + Гранат (0,02 л/га), инсектицид Лямбда-С, КЭ (0,2 л/га).

Результаты исследования. Внесение биологических препаратов приводит к изменению почвенного плодородия, перестройке структуры микробоценоза. Выделяя различные физиологически активные вещества микроорганизмы переводят труднодоступные элементы минерального питания растений в подвижные формы, которые растения могут использовать для своего питания.

Бактерии, использующие в качестве энергетического материала органические формы азота, играют основную роль в обеспечении азотного питания растений, влияют на интенсивность разложения органического вещества, поступающего с растительными остатками. Динамика почвенных микроорганизмов показана в таблице.

Численность аммонифицирующих микроорганизмов, при возделывании озимой пшеницы, на вариантах внесения микробиологических препаратов, в период появления всходов превосходила контрольный вариант в 1,2-2,5 раза, чему способствовали благоприятные погодные условия. Корневые выделения, в середине вегетации культуры, наряду с внесенными препаратами способствовали высокому уровню аммонификаторов на всех вариантах.

Таблица - Численность микроорганизмов в посевах озимой пшеницы (КОЕ/г абсолютно сухой почвы) (среднее 2021-2022 гг.)

Вариант	Срок определения		
	Всходы	Цветение	Уборка
Численность аммонифицирующих микроорганизмов			
Вариант №1 (контроль)	6,1×10 ⁵	3,2×10 ⁶	4,8×10 ⁵
Вариант №2	2,0×10 ⁶	4,4×10 ⁶	5,9×10 ⁶
Вариант №3	1,3×10 ⁶	1,5×10 ⁶	2,3×10 ⁶
Численность микромицетов			
Вариант №1 (контроль)	4,2×10 ⁴	1,9×10 ⁵	6,2×10 ³
Вариант №2	2,3×10 ⁴	2,7×10 ⁵	3,2×10 ³
Вариант №3	2,7×10 ⁴	1,4×10 ⁵	1,4×10 ⁴
Численность микромицетов рода <i>Fusarium</i>			
Вариант №1 (контроль)	2,8×10 ⁴	1,4×10 ⁵	3,8×10 ³
Вариант №2	1,3×10 ⁴	4,2×10 ⁴	4,1×10 ²
Вариант №3	2,1×10 ⁴	2,3×10 ⁴	2,6×10 ³

Интенсивное развитие озимой пшеницы, минеральные удобрения приводили к росту данных микроорганизмов при ее возделывании по традиционной технологии для ЦЧР в течении всего периода вегетации. Во-втором варианте препараты представлены в виде жидкости, при внесении в почву жидкая препаратная форма начинает работать практически сразу, интенсивно размножаясь, обеспечивая растения доступными элементами минерального питания и защищая их от воздействия вредных объектов.

Почвенные микромицеты играют ведущую роль в минерализации легкогидролизуемого органического вещества. Грибной мицелий обладает на 1-2 порядка большей линейной скоростью роста, чем бактерии, более эффективно колонизируют субстрат.

В первой половине вегетации озимой пшеницы обработка семян и растений микробиологическими препаратами позволила снизить численность микромицетов на 46-62% по сравнению с контрольным вариантом. В середине вегетации и в конце почвенные грибы развивались разнонаправлено и за два года исследований сделать однозначный вывод не представляется возможным.

Среди микромицетов встречаются представители родов, которые способны вызывать заболеваемость растений. К таким относятся представители рода *Fusarium*. *Fusarium* может развиваться на различных субстратах почве, растениях, воде и вызывать развитие корневых гнилей.

Fusarium в качестве энергетического материала может использовать практически все органические соединения, находящиеся в почве. При наступлении неблагоприятных условий, представители этого рода могут длительное время находиться в стадии покоя. Нарушение севооборотов, насыщение их зерновыми культурами, приводит к значительному росту численности этого рода почвенных грибов. Фузариумы одного вида могут поражать растения из самых разнообразных семейств, вызывая у них различные патологические явления.

В наших исследованиях не удалось установить определенной закономерности развития почвенных грибов рода фузариум. Во все сроки определения численность

данного рода была на уровне контрольного варианта. Это указывает на то, что применение биопрепаратов способствует подавлению развития патогенных грибов.

Выводы. Применение биологических препаратов с действующим веществом живых клеток микроорганизмов повышают биологическую активность почвы. Способствуют переводу закрепленных в почве элементов питания в легкодоступные для растений формы фосфора и калия. Увеличивается фунгистазис почвы, снижается инфекционное начало вредных объектов.

Список источников

1. Глазунова, Н.Н. Эффективность биологической защиты озимой пшеницы от вредителей / Н.Н. Глазунова, Ю.Ф. Безгина, Л.В. Мазницина [и др.] // Земледелие, 2019.– №8.– С.44-47.
2. Масютенко, Н.П. Влияние биопрепаратов на содержание и состав подвижных гумусовых веществ чернозема типичного слабоэродированного / Н.П. Масютенко, А.В. Кузнецов, М.Н. Масютенко [и др.] // Земледелие, 2020.– №5.– С.14-18.
3. Коржов, С.И. Возделывание зерновых культур по технологии органического земледелия: монография / С.И. Коржов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2023.–74 с.
4. Медеяева, З.П. Органическое земледелие: опыт, проблемы становления / З.П. Медеяева, И.Г. Жарковская, А.В. Горбачева // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции (Воронеж, 18-29 марта 2021 г.). Ч. III. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021.–С.260-265.
5. Поляков, Д.Г. Органическая мульча и No-till в земледелии: обзор зарубежного опыта/ Д.Г. Поляков, Ф.Г. Бакиров // Земледелие, 2020.– №1.–С.3-7.

Сведения об авторах

Коржов Сергей Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» г. Воронеж, ул. Мичурина 1. korzem@mail.ru.

Траоре Фрамуду, аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» г. Воронеж, ул. Мичурина 1.

Гранкин Евгений Алексеевич, аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» г. Воронеж, ул. Мичурина 1.

УДК 631.582

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРОТКО РОТАЦИОННЫХ СЕВООБОРОТОВ В УСЛОВИЯХ ДИВЕРСИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Сардоров М.Н., Абдурашидова И.Дж.

Аннотация. В статье приводятся сведения о значении коротко ротационного севооборота в условиях сельскохозяйственного производства. Внедрение приведенных схем севооборота оказывают влияние как на урожай основной, побочной продукции, так и на накопление органических веществ, кормовых единиц и др. Применение кратко ротационной схемы севооборота способствуют рациональному использованию водных ресурсов, существенному снижению численности вредителей, сорной растительности и болезней, и тем самым сэкономят расходы на приобретение химических средств защиты растений.

Ключевые слова: севооборот, ротация, органические вещества, кормовые единицы, побочная продукция

THE EFFICIENCY OF SHORT-ROTATIONAL CROPPING ROTATIONS UNDER CONDITIONS OF DIVERSIFICATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Sardorov M.N., Abdurashidova I.J.

Abstract. The article provides information about the importance of short rotation crop rotation in agricultural production. The introduction of the above crop rotation schemes affects both the yield of the main, by-products, and the accumulation of organic substances, fodder units, etc. The use of a short rotational crop rotation scheme contributes to the rational use of water resources, a significant reduction in the number of pests, weeds and diseases, and save the cost of purchasing chemical plant protection products.
Key words: crop rotation, rotation, organic matter, feed units, by-products.

Переход к рыночным отношениям и суверенитету республике незамедлительно требует внедрения новых научно-обоснованных элементов системы земледелия. На каждом этапе развития общества возникают новые, соответствующие данному периоду, научно-обоснованные прогрессивные системы земледелия.

Если под системой земледелия иметь ввиду комплекс социально-экономических, организационных, агротехнических мероприятий, направленных на создание мощного энергосберегающего, водоохранного и экологически чистого растениеводства, обеспечивающего постоянный рост производства обеспечивающего постоянный рост производства сельскохозяйственной продукции с учетом полного само обеспечения страны продовольствием и промышленность сырьем, то необходимо сейчас в начале становления новых социально-экономических отношений общества предусмотреть разработку комплекса элементов системы земледелия, среди которых в данном этапе развития главнейшим является мероприятие обеспечивающие прогрессивный рост плодородия почв, на основе которого будет осуществлен дальнейший прирост производства продукции.

Главным элементом любой системы земледелия является севооборот, в котором устанавливается биологически обоснованное чередование сельскохозяйственных культур с учетом конъюнктуры рынка.

В настоящее время для суверенной Республики Таджикистан решение проблемы системы земледелия и его главного элемента севооборота, имеет важнейшее значение с точки зрения, удовлетворение потребности народного хозяйства в зерне, при одновременном развитии хлопководства, как ведущей отрасли.

В первые годы Советской власти после декрета о национализации земли были начаты работы по совершенствованию системы земледелия, завершающиеся разработкой и рекомендациям академиком Вильямс [1] комплекса мероприятий из шести элементов, главным из которых был многопольные севообороты с обязательным посевом в смеси многолетних злаковых и бобовых трав. Элементы этой травопольной системы земледелия в республике Таджикистан сохранилось в виде многопольных 9 и даже 12 полевых хлопково-люцерновых севооборотов [2,3,4,5].

Необходимость пересмотра главного элемента системы земледелия – севооборота стала неизбежна после того, как произошло структурное изменение землепользования и многопольные хлопково-люцерновые севообороты перестали удовлетворять современные требования.

Сложившаяся ситуация вынуждает за ново рассматривать эту систему земледелия и рекомендовать новые научно-обоснованные короткие схемы

чередования культур, которые в отличие от многопольных севооборотов в науке носят название плодосменов [1, 6, 7].

Предлагаемые севообороты могут быть представлены схемами разнообразных специализаций. Нами использованы методы расчетно-экономического анализа хлопково-зерновых, зерновых, кормовых и иных схем севооборотов.

Сравнение схем между собой, а также с хлопково-люцерновыми с севооборотами позволяет выявить преимущество и рекомендовать для внедрения во всех почвенно-климатических зонах страны. Предлагаемые схемы могут разворачиваться на любой площади от фермерского землепользования в 2-3 гектара до крупных массивов – сотни гектаров.

Севообороты насчитывают от 3 до 5 полей, следовательно, ротация севооборота заканчивается за 3-5 лет, а затем может быть замена в соответствии требованиям рынка.

В связи с наличием различающихся почвенно-климатических районов, для каждого из них должна быть разработана самостоятельная схема севооборота.

Размер коротко ротационного севооборота обуславливается наличием посевных площадей в данном хозяйстве и государственным заданием на производство определенного вида продукции. В каждом хозяйстве в зависимости от планового задания и уровня потребности хозяйства в собственной продукции может создаваться несколько видов севооборота (хлопково-зерновые, зерновые, зернофуражные, хлопково-овощные, кормовые и т.д.).

Краткие схемы севооборота должны обязательно включать двух-трех урожайную систему выращивания культур при максимальном использовании в течение года ФАР, а также атмосферных осадков и достаточного плодородия почвы после выращивания предшествующей культуры. С этой целью необходимо правильно подбирать сорта и строго соблюдать технологию выращивания и уборки урожая.

Коротко ротационные севообороты должны включать посеvy бобовых культур, как источник дополнительного азота.

В каждом отдельном случае в зависимости от почвенно-климатических условий набор культур и их чередование будут изменяться.

Оценка продуктивности коротко ротационных севооборотов проводилась расчетно-аналитическим методом по урожаю биомассы основного урожая, побочной продукции, стерни и корней. Вся биомасса выращенной на поле пересчитывается на навоз. Расчеты для каждого вида севооборота велся на 100 га посевной площади (табл. 1).

Таблица 1 - Эффективность коротких схем севооборотов на 100 га пашни

Севообороты	Коэффициент использования земель, %	Выход зерна со 100 га, т	Урожай побочной продукции, т	Урожай кормовых единиц, т	Суммарное накопление органических веществ, т	Выход хлопка сырца, т
Десятипольный хлопково-люцерново-кукурузный севооборот (контроль)	$\frac{110}{-}$	$\frac{55}{-}$	$\frac{500}{-}$	$\frac{455,2}{-}$	$\frac{701,2}{-}$	$\frac{175}{-}$
Трехпольный хлопково-зерновой севооборот	$\frac{200}{+90}$	$\frac{266,4}{+211,4}$	$\frac{2364,3}{+1864,3}$	$\frac{707,5}{+252,3}$	$\frac{1226,5}{+525,3}$	$\frac{166,50}{-8,5}$
Четырехпольный хлопково-зерновой севооборот	$\frac{200}{+90}$	$\frac{200}{+145}$	$\frac{2400}{+1900}$	$\frac{656,3}{+201,1}$	$\frac{1093}{+391,8}$	$\frac{187,5}{+12,5}$
Четырехпольный зерновой севооборот	$\frac{200}{+90}$	$\frac{475,8}{+420,8}$	$\frac{3400}{+2900}$	$\frac{1097,7}{+642,5}$	$\frac{1780}{+1078,8}$	$\frac{-}{-}$
Пятипольный кормовой севооборот	$\frac{120}{+10}$	$\frac{4900 *}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{968}{+512,8}$	$\frac{1347,5}{+646,3}$	$\frac{-}{-}$

Примечание: 1. В числителе величина показателя;

2. При подсчете кормовых единиц и суммарное накопление органических веществ урожая зерна не учтены;

3. * –кормовая единица.

Результаты расчетов показывают, что главное преимущество коротко ротационных севооборотов заключается в следующем:

В коротко ротационном хлопково-зерновом севообороте создается возможность практического осуществления, круглогодичного использования орошаемых земель с коэффициентом использования земли до 200%;

Коротко ротационные севообороты обеспечивают в целом с каждого гектара отведенных под ним площадей получение от 1,9 до 2,6 тонн зерна. Кроме зерна за счет побочной продукции получать с каждого гектара от 5,45 до 10,9 тонн кормовых единиц и от 7,9 до 17,8 тонн сухой биомассы, которая в пересчете на навоз составляет 31,6-71,0 тонн на каждый гектар. При ежегодном внесении такого количества навоза, с которым будет вноситься от 150 до 180 кг чистого азота. Примерно половина этого количество фосфора, а это значит будет создана гарантия получения хлопчатника свыше 30 ц/га, без затрат минеральных удобрений, или с использованием их в самых незначительных количествах;

Коротко ротационные севообороты в условиях внедрения системы круглогодичного использования орошаемых земель при наличии зерна и кормов создают дополнительный резерв в работе за счет развития животноводства и других вспомогательных отраслей;

Краткие схемы севооборотов при правильном их осуществлении позволяют повысить коэффициент полезного действия ФАР, оросительной воды, избежать необходимости использования экологических вредных средств химии для борьбы с вредителями и болезнями, используя при этом биологические особенности самих культур в севооборотах;

Рекомендуемые севообороты должны внедряться в первую очередь в хозяйствах, обеспеченных средствами механизации, водой и трудовыми ресурсами.

Плодородие почвы во всех севооборотах обеспечивается от 30 до 71,0 т навоза, вносимого на каждый гектар, под все культуры ежегодно. Прогрессивно недостающие плодородие почвы потребует внедрения новых интенсивных сортов хлопчатника, пшеницы, кукурузы с удвоенной потенциальной урожайностью по сравнению с используемыми в настоящее время.

Список источников

1. Вильямс, В.Р. Почвоведение: Земледелие с основами почвоведения / В.Р. Вильямс. – М.: Сельхозиздат, 1947. - 456 с.
2. Белякова, Л.П. Значение люцерны в орошаемом хлопководстве / Л.П. Белякова. - Сталинабад: Изд-во АН Тадж.ССР, 1952. - 42 с.
3. Белякова, Л.П. Пути повышения плодородия орошаемых почв южного Таджикистана в условиях хлопково-люцернового севооборота / Белякова, Л.П. . - Сталинабад: Изд-во АН Тадж.ССР, 1957. -319 с.
4. Мухамеджанов, М.В. Севообороты и углубление пахотного слоя почвы в районах хлопководства / М.В. Мухамеджанов. –Ташкент: Изд-во АН Уз ССР, 1962.
5. Мухамеджанов, М.В. Новая система земледелия хлопководческих районов / Мухамеджанов, М.В. //Земледелие. -1984. -№6. -С.5-6.
6. Сардоров, М.Н. Новые схемы чередования сельскохозяйственных культур в условиях диверсификации сельскохозяйственного производства / М.Н. Сардоров, М.С. Норов //Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС «Международная научно-практическая конференция» (9-12.08.2016) . Материалы докладов, сообщений. Том 2- Большие Вязьмы, 2016.
7. Сардоров, М.Н. Новые схемы чередования сельскохозяйственных культур в условиях структурного изменения землепользования и климата / М.Н. Сардоров, Шу Венлию. //Земледелие. -2012. -№3. -С.6-8.

Сведения об авторах

Сардоров Махмадер Наимович, д.с.-х.н., профессор Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур, чл. корр. ТАСХН, 734003, Республика Таджикистан, г.Душанбе, пр.Рудаки 146, тел: +992918724044.

Абдурашидова Инобатхон Джурахоновна, к.с.-х.н., доцент Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур, 734003, Республика Таджикистан, г.Душанбе, пр.Рудаки 146, тел:+ 992907563110, E-mail: melikova_lola@mail.ru

УДК. 631.1634.5

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ЧИСТАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА (ЧПФ) АРАХИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Курбанова Б.А.

Аннотация. По оценке результатов проведения наших исследований выявлено, что урожайность семян арахиса в зависимости от способов посева в среднем за три года составила 31,9-34,7 ц/га. Более высокий урожай семян арахиса – 34,3 ц/га получен с посевов проведенных 10 мая. Это на 3,0 и 3,6 ц/га больше, чем у сроков посева 1 и 20 мая соответственно. С увеличением густоты посева от 75 до 135 тыс. раст/га наблюдалось закономерное увеличение урожайности семян арахиса с 26,4 до 34,5 ц/га.

Ключевые слова: сроки посева, густота, способы посева, площадь листьев, фотосинтез, урожайность, арахис.

PHOTOSYNTHETIC PARAMETERS AND NET PRODUCTIVITY OF PHOTOSYNTHESIS (NPP) OF PEANUTS DEPENDING ON GROWING METHODS IN THE CONDITIONS OF NORTHERN TAJIKISTAN

Kurbanova B.A.

Abstract. According to the results of our research, it was found that the yield of peanut seeds, depending on the methods of sowing, averaged 31.9-34.7 q/ha over three years. A higher yield of peanut seeds - 34.3 c/ha was obtained from the sowings carried out on May 10th. This is 3.0 and 3.6 c/ha more than the sowing dates of May 1 and 20, respectively. With an increase in sowing density from 75 to 135 thousand plants/ha, a regular increase in the yield of peanut seeds from 26.4 to 34.5 q/ha was observed.

Key words: sowing dates, density, sowing methods, leaf area, photosynthesis, yield, peanuts.

Введение. Арахис занимает особое место в мировом сельскохозяйственном производстве как источник получения растительного масла, использование которого с каждым годом все более расширяется.

В условиях Таджикистана арахис сравнительно новая, перспективная продовольственная культура и возделывается в небольших площадях долинных районов республики.

Среди других масличных, отличается как высокой масличностью семян, так и хорошим качеством масла. В семенах содержится до 50-60% высококачественного пищевого, невысыхающего масла и 35% белка.

Из семян арахиса можно изготовить около 60 видов кондитерских изделий. Арахисовое масло по качеству не уступает оливковому, применяется в пищу, а также в консервной, маргариновой, мыловаренной промышленности и в медицине. Жмых арахиса богат белком (40-45%), содержит 7-8% жира и используется для изготовления консервов, халвы, печенья, шоколада, кофе, тортов и других кондитерских изделий.

Как пропашная культура, арахис способствует очищению полей от сорняков, а как зернобобовая культура, при обработке семян нитрагином повышает плодородие почвы за счет усвоения биологического азота воздуха и пожнивных, корневых остатков.

В Таджикистане имеется реальная возможность расширения посевов арахиса, где имеются благоприятные условия для его возделывания.

Одним из важных резервов увеличения производства семян арахиса является повышение урожайности за счет совершенствования приемов технологии его возделывания. Поэтому разработка научно обоснованных приемов технологии выращивания арахиса в условиях орошения является актуальным как в научном, так и в практическом плане.

Материалы и методы. Цель наших научных исследований заключается в установлении сроков, способов посева и густоты стояния растений, обеспечивающих оптимальные условия для получения высоких урожаев арахиса в условиях Матчинского района Северного Таджикистана.

Экспериментальные исследования проводились путем закладки полевых опытов, проведением лабораторных анализов и производственной проверкой изучаемых агроприемов.

В задачу исследования входило:

Опыт 1. Влияние сроков посева на рост, развитие и урожайность арахиса. Сев проводился в три срока с интервалом в 10 дней - 1, 10, 20 мая. Густота стояния 120 тыс. растений на гектар. Ширина междурядий посева - 70 см.

Опыт 2. Урожайность арахиса в зависимости от способов посева. Изучались следующие способы

посева: 1. Гладкий; 2. Гребневой; Густота стояния 120 тыс./га.

Опыт 3. Влияние густоты стояния растений на продуктивность арахиса. Изучались следующие варианты: 75, 90, 105, 120, 135, 150 тыс. растений на гектар. Междурядья - 70 см.

Результаты исследования. В производственных условиях особо важное значение имеет раннее созревание и своевременная уборка урожая выращиваемых культур.

Значение этого вопроса возрастает для арахиса, который отличается продолжительным вегетационным периодом. Кроме того, зона, где проводились экспериментальные исследования, относится к предгорной и характеризуется сравнительно коротким периодом вегетации.

Определяющее значение ассимиляционной поверхности растений на формирование урожая полевых культур доказано многочисленными экспериментами.

По мнению известного физиолога А.А. Ничипоровича (1966) из всех видов питания растений в формировании урожая, основным является фотосинтез. Все другие виды питания имеют ценность в той мере, в какой они поддерживают функции растений – фотосинтез и содействуют его осуществлению.

В фазе всходов площадь листьев арахиса была незначительной и по вариантам опыта составила от 2,2 до 2,9 тыс.м²/га. С повышением плотности посевов от 75 до 150 тыс./га растений, закономерно возрастала площадь листьев арахиса, которая составила по вариантам опыта от 35,3 до 41,2 тыс.м²/га. Если при густоте стояния растений 75 тыс./га площадь листьев оказалась 35,3 тыс.м²/га, то на посевах густотой стояния растений 135 и 150 тыс./га, она возрастала до 40,9 и 41,2 тыс.м²/га или соответственно на 5,6-5,9 тыс.м²/га больше.

Полученные данные показывают, что существенное увеличение площади листьев арахиса наблюдается на гребневых посевах и при увеличении густоты стояния растений до 120-150 тыс./га.

Продуктивность фотосинтезирующих органов растений, величина и интенсивность прироста органических веществ, а следовательно, и процесс формирования урожая изучаемой культуры зависит от показателей ФП. Индекс ФП имеет прямую зависимость с площадью листьев. С увеличением площади листьев возрастает и значение ФП. Во всех вариантах наших опытов заметное возрастание ФП установлено начиная с фазы цветения. В фазе созревания бобов арахиса при

посеве 10 мая формировалось 2189,2 тыс.м²/га х дней ФП – на 158,7 тыс.м²/га х дней больше, чем при более поздних сроках посева – 20 мая.

ФП на гребневых посевах в фазе созревания бобов составил 1162,0 тыс.м²/га х дней или на 139,5 тыс.м²/га х дней больше по сравнению с гладким способом посева.

ФП в опытах с густотой стояния растений арахиса варьировал в зависимости от изученных вариантов от 1901,2 до 2185,5 тыс.м²/га х дней. В фазе цветения максимальная величина ФП- 2170,0 и 2185,5 тыс.м²/га х дней достигнута при густоте 135 и 150 тыс./га растений. Это на 268,8 и 284,3 тыс.м²/га х дней больше, чем при густоте 75 тыс./га растений (рис.2).

В сумме за вегетацию максимальные параметры ФП установлены на посевах 20 мая, при гребневом способе посева (4204,8 и 4136,9 тыс.м²/га х дней) и в вариантах густоты стояния растений 135-150 тыс./га (4161,8 и 4131,3 тыс.м²/га х дней соответственно).

Показатели чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) является отражением работоспособности листьев в период вегетации растений и характеризует степень напряженности работы ассимиляционного аппарата в посевах.

В наших экспериментальных исследованиях, различие по ЧПФ проявилось с фазы бутонизации арахиса, и достигало максимальных параметров в фазе цветения растений. В фазе плодообразования этот показатель уменьшался на 1/3, а в фазе созревания бобов, в 10-12 раз по сравнению с фазой цветения. В фазе цветения на посевах 10 мая, ЧПФ составила 4,8 г/м² сутки – на 0,6 и 0,2 г/м² сутки соответственно больше, по сравнению с сроками посева 1 и 20 мая.

В этой фазе различие по величине показателя ЧПФ между способами посева составило 0,3 г/м² сутки – больше на гребневых посевах.

По средним за вегетацию показателям, в зависимости от изученных вариантов агроприема ЧПФ колебалась от 2,9 до 3,6 г/м² сутки.

В оценке результатов опыта и выявления оптимальных вариантов, определенное значение имели показатели продуктивности работы листьев (ПРЛ) и плодовой нагрузки листьев (ПНЛ), от которых зависит урожайность выращиваемых культур. Продуктивность работы листьев – это конечный результат деятельности фотосинтезирующих органов растений.

Продуктивность работы листьев арахиса в зависимости от исследованных нами приемов варьирует в пределах 7,4-8,4 кг на 1000 ед.ФП (табл.). На гладком способе посева арахиса ЧПФ составила 8,2, а гребневом – 8,4 кг зерна на 100 ед. ФП, или на 0,1 кг больше.

При посеве арахиса 10 мая на 1000 ед.ФП получен 8,2 кг зерна, что на 0,2-0,6 кг больше, чем на посевах 1 и 20 мая.

Значительное изменение ПРЛ отмечено и в опытах с густотой стояния растений арахиса. При густоте растений 75 и 90 тыс./га, ПРЛ листьев оказалась 7,5-7,4 кг зерна

на 1000 ед.ФП, а с увеличением плотности посевов до 105-135 тыс./га, она повысилась до 8,3-8,2 кг зерна на 1000 ед.ФП соответственно.

Таблица - Продуктивность работы и плодовая нагрузка листьев арахиса в зависимости от приёмов возделывания

Варианты опыта	Урожайность, ц/га.	Максимальная площадь листьев, тыс.м ² /га.	ФП, тыс.м ² /га.	ПРЛ, кг. зерен на тыс.ед. ФП.	ПНЛ, г/м ²
1.Сроки посева					
1. мая	31,3	39,8	4122,3	7,6	80,1
10 мая	34,3	40,7	4204,8	8,2	84,3
20 мая	30,7	39,2	3846,7	8,0	79,5
II. Способы посева					
Гладкий	31,9	37,0	3840,0	8,3	85,3
Гребневой	34,7	40,7	4131,8	8,4	86,2
III. Густота стояния растений. тыс./га					
75	26,4	35,3	3503,2	7,5	74,8
90	28,4	37,3	3803,6	7,4	76,1
105	31,7	37,9	3810,6	8,3	83,6
120	33,4	40,3	4045,5	8,2	82,8
135	34,5	40,9	4161,3	8,2	84,3
150	33,0	41,2	4131,3	7,9	80,1

Плодовая нагрузка листьев (ПНЛ) является отражением соотношения урожая зерна с максимальной площадью листьев–г/м².ПНЛ арахиса по способам посева была аналогичная – 85-86 г/м² зерна. По срокам посева ПНЛ составила 79,5-84,3 г/м² – на 4,8 г/м² зерна больше в пользу посева 10 мая.

При густоте стояния растений арахиса 75-90 тыс./га ПНЛ была аналогичной – 74,8-76,1 г/м², а в остальных вариантах густоты стояния она не изменилась и составила 80,1-84,3 г/м² зерна, или на 5,3-8,2 г/м² больше по сравнению с посевами густоты 75-90 тыс./га растений.

В наших опытах урожайность семян арахиса в зависимости от способов посева в среднем за три года составила 31,9-34,7 ц/га. Гребневые посева обеспечили повышение урожайности по сравнению с гладким способом посева на 2,8 ц с гектара или на 17,7%. Более высокий урожай семян арахиса – 34,3 ц/га получен с посевов проведенных 10 мая. Это на 3,0 и 3,6 ц/га больше, чем у сроков посева 1 и 20 мая соответственно.

С увеличением плотности посевов с 75 до 135 тыс.га растений наблюдалось закономерное повышение урожайности семян арахиса с 26,4 до 34,5 ц/га. Дальнейшее увеличение густоты стояния растений до 150 тыс./га привело к снижению урожая семян на 1,5 ц/га по сравнению с вариантом густоты растений 135 тыс./га.

В среднем за 3 года лучшими вариантами по урожайности семян арахиса следует считать гребневой способ посев (35 ц/га), срока посева 10 мая (34,3 ц/га) и варианты густоты стояния растений 120 и 135 тыс./га (33,4-34,5 ц/га соответственно).Урожайность арахиса подвергалась дисперсионному анализу по Б.Доспехову (1985) и достоверность доказана.

Список источников

1. Абдуллаев, Х.А. Оценка эффективности ассимиляционной работы листьев как физиологический тест – признак в селекции хлопчатника / Х.А. Абдуллаев, Х.Х. Каримов, Ш.Т. Бурнашев // Сб.тр. ИФ и Б. растений АН РТ, 1984.- С.21-31.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985.-351 с.
3. Каюмов, М.К. Программирование продуктивности полевых культур / М.К. Каюмов.- М: Россельхозиздат, 1983.- 288 с.
4. Саксена, Н.Л. Производство арахиса в странах Центральной Азии и Закавказья: взгляд в будущее / Н.Л. Саксена, С.Н. Нигам // Ташкент, 1939. - С-57.
5. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Б. Энергетическая оценка технологии возделывания посевов полевых культур / Г.С. Посыпанов, В.Б. Долгодворов // М.: ТСХА, 1995. - С-20.

Сведения об авторе

Курбанова Барно Абдуганиевна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства Таджикского аграрного Университета имени Ш. Шохтемур, г Душанбе, пр. Рудаки, 146, электронная почта: kurbonova.barno80@mail.ru

УДК 633.174

СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Рашидова М.М.

Аннотация. В связи с глобальным потеплением, перед специалистами аграрной отрасли ставится задача в выборе культур, отличающихся сравнительной засухоустойчивостью и жаровыносливостью, совершенствование технологии их возделывания, с целью получения 2-3 урожая зерна в год с гектара. В настоящей статье приводятся полученные результаты от способов (широкорядный, гребневой) выращивания сорго при посеве семенами и посадки рассады. Доказано, что от рассадного способа выращивания урожайность зерна составила 30,2 ц/га, что на 1,4 ц/га превосходит вариант широкорядного способа посева.

Ключевые слова: агротехника, сорго, зерно, густота, посев

GROWING METHODSSORGO UNDER CLIMATE CHANGE IN THE GISSAR VALLEY OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Rashidova M.M.

Abstract. In connection with global warming, the specialists of the agricultural industry are faced with the task of choosing crops that are relatively drought-resistant and heat-tolerant, improving their cultivation technology in order to obtain 2-3 grain crops per year per hectare. This article presents the results obtained from the methods (broad-row, ridge) of growing sorghum when sowing seeds and planting seedlings. It is proved that the grain yield from the seedling method of cultivation was 30.2 centners/ha, which is 1.4 centners/ha higher than the option of the wide-row sowing method.

Key words: agricultural technology, sorghum, grain, density, sowing

Введение. Республика Таджикистан является одной из стран, где продовольственная безопасность до сих пор остается неразрешенной. При ускоренных темпах роста населения страны адекватно наблюдается требования к продуктам питания.

Как в других странах мира, так и в Таджикистане, за последние годы наблюдается глобальное потепление, порою не соответствующие, а иногда отрицательно влияющие на развитие возделываемых растений. В данной

ситуации перед тружениками сельскохозяйственного производства выдвигается серьезная задача в выборе сортов и гибридов культур, отличающихся устойчивостью к изменению климата, соответствующие для возделывания при круглогодичном использовании орошаемых земель.

Требования населения страны Таджикистан к зерно продуктам очень высокие, в связи с чем, Правительство страны уделяет особое внимание росту зернового хозяйства. Из общей площади, занятых под сельскохозяйственные культуры, значительная часть отведена под зерновые культуры.

С учетом изменения климата, выбор культур, отличающихся устойчивостью к неблагоприятным условиям, важнейшая задача специалиста – агронома. Среди зерновых культур сорго отличается сравнительной засухоустойчивостью и жаровыносливостью, имеет продовольственное, кормовое и техническое значение, используется всесторонне - на зерно, силос и зеленый корм, а также как парозанимающая культура является ценным предшественником для ряда культур, хорошо удается в пожнивных посевах. Наравне с кукурузой по внешнему строению растений и по потенциальной продуктивности сорго относится к группе гигантских растений. Однако, несмотря на перечисленные признаки площади посева сорго ограничены, а средняя урожайность остается низкой.

Таджикистан является страной, отличающихся малоземельем, в связи с чем проведены разносторонние исследования для получения 2-3 и более урожая в год, за счет эффективного использования земель, совершенствования и применения соответствующих способов выращивания их. В данном направлении особый интерес представляет выращивание культуры сорго рассадным способом в пожнивных посевах.

Материалы и методы. Для выявления параметров формирования урожая нами были проведены исследования по изучению способа выращивания сорго (посев семенами и рассадой) в условиях Гиссарской долины, по общепринятой методике (Доспехов, 1985), в 4-х кратной повторности. Предшественником на опытном участке послужила пшеница осеннего срока посева. Для проведения исследований использовали сорго сорта Гиссарское 45. Посев проводился из расчета 12 кг/га семян.

Под основную вспашку вносился навоз из расчета 10 т/га, из минеральных удобрений фосфор (60 кг/га) и калий (40 кг/га д.в.).

Для регулирования развития растений и выявления действия удобрений на растения посева подкармливали дважды: в фазу кущения из расчета $N_{35}P_{20}$, и в фазе выхода в трубку - N_{35} .

Дата проведения посева сорго семенами, а также посадка рассадой проводился 24 июня. Для заготовки рассады заранее - за 37 дней до посадки высевали семена сорго.

Агротехнические мероприятия на опытном участке проводились согласно рекомендациям по возделыванию зерновых культур (1986).

Фенологические наблюдения за ходом развития показывают, что всходы сорго появились спустя 7 дней после посева, а фаза кущения наступило через 24-25 дней

после всходов. Межфазный период кущение-выход в трубку был продолжительным, который составил 30-32 дня.

Результаты исследования. Продолжительность периода вегетации у сорго в исследуемых вариантах опыта была равна 115-119 дням (вариант- посев сорго семенами), а при посадке сорго рассадой в 30 дневном возрасте, соответственно был равен – 93-98 дням, т.е. сравнительно (на 21-23 дней) короче, по сравнению посева сорго семенами.

Как известно, сорго до фазы выхода в трубку отличается медленным темпом роста. В наших опытах линейный рост главного стебля в фазе кущения составлял 13,0-15,4 см. Более заметное ускорение в росте растений в вариантах опыта у сорго наблюдается в фазе выхода в трубку, которое составляет 98,0-103,8 см, т.е. рост стебля на данной фазе превышает фазу выхода в трубку более чем в 3 раза, и колеблется в пределах от 339,1 до 348,8 см соответственно.

При гребневом способе посева (опыт 1) отмечается превышение в росте главного стебля по сравнению широкорядного способа на 7,6 см. Несмотря на указанные показатели, более высокий рост растений отмечено при посадке и выращивании сорго рассадным способом.

Нами были проведены наблюдения за ходом накопления урожая биомассы растений сорго. Согласно полученным результатам, в опыте 1- посев сорго семенами, урожай биомассы сорго при гребневом способе посева, в фазе выметывания составил 222,3 ц/га, что на 3,8 ц/га превышает вариант обычного широкорядного способа посева.

Данные результатов исследований показывают слабое нарастание листовой площади в начальной стадии развития растений. Однако интенсивное формирование площади листьев наблюдается после фазы кущения, достигая максимальных параметров в фазе цветения.

В наших опытах, по параметрам площади листьев среди изучаемых вариантов особой разницы не наблюдается. Несмотря на это, гребневой способ посева по сравнению с обычным широкорядным способом имело некоторое превосходство.

По нашим данным, в изучаемых вариантах посева сорго величина площади листьев в фазе цветения находилась на уровне 40,1 - 47,8 тыс. м²/га.

К концу вегетации наблюдается уменьшение показателей площади листьев (0,6-1,8 тыс. м²/га), которое объясняется слабым освещением в нижней части растений, пожелтением листьев нижнего яруса растений.

Структура урожая является неотъемлемой частью урожайности возделываемой культуры. Результаты проведенного анализа подтверждают, что изучаемые агроприемы оказывают существенное влияние на формирование элементов структуры урожая.

При анализе структуры урожая сорго, полученные данные, показывают, что, с учетом изучаемых вариантов опыта длина метелки составляла 24,8-29,0 см. На варианте гребневого способа посева, в количестве 7-10 шт. больше формировалось семян по сравнению широкорядного посева. Сравнительно большая масса зерна на одной метелки (45,7 г) формировались на варианте опыта гребневого способа посева.

Сравнительно высоким урожаем зерна сорго (29,1 ц/га) отличался вариант проведения посева семенами на варианте гребневого способа (опыт 1), который на 1,3 ц/га превышает вариант широкорядного способ посева. Такая тенденция наблюдается в опыте 2, где выращивание сорго проводился рассадой и гребневым способом. При этом урожайность зерна составила 30,2 ц/га, что на 1,4 ц/га превосходит вариант широкорядного способа посева.

Выводы. С учетом полученных результатов следует заключение о том, что на повышение урожая зерна сорго в значительной степени влияет правильный выбор способа выращивания. В наших опытах гребневой способ посева и выращивание сорго рассадой имело преимущество по отношению традиционного способа посева.

Влияние приемов выращивания сорго на урожайность зерна в пожнивных посевах, ц/га

Варианты опыта	Повторность				Средняя
	1	2	3	4	
Опыт 1. Посев сорго семенами					
1.Способы посева					
широкорядный-70 см	27,4	27,7	28,2	28,2	27,8
гребневой – 70 см	28,6	28,6	29,4	29,6	29,1
Опыт 2. Посадка сорго рассадой					
1.Способы посева					
широкорядный-70 см	28,0	28,8	29,2	29,3	28,8
гребневой – 70 см	29,4	30,1	30,7	30,9	30,2

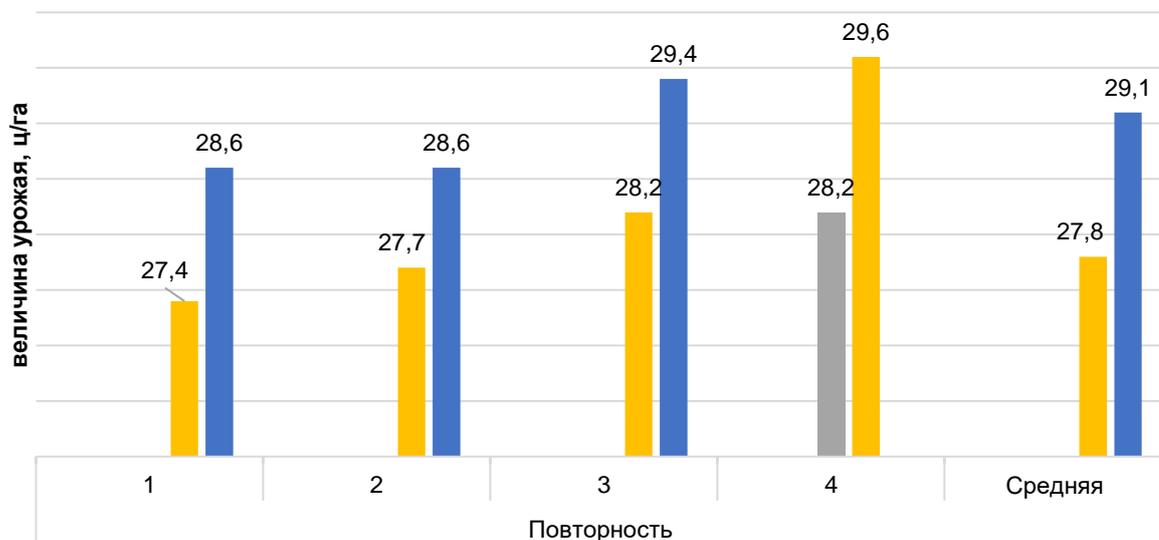


Рисунок 1 - Урожайность зерна сорго от посева семенами, ц/га

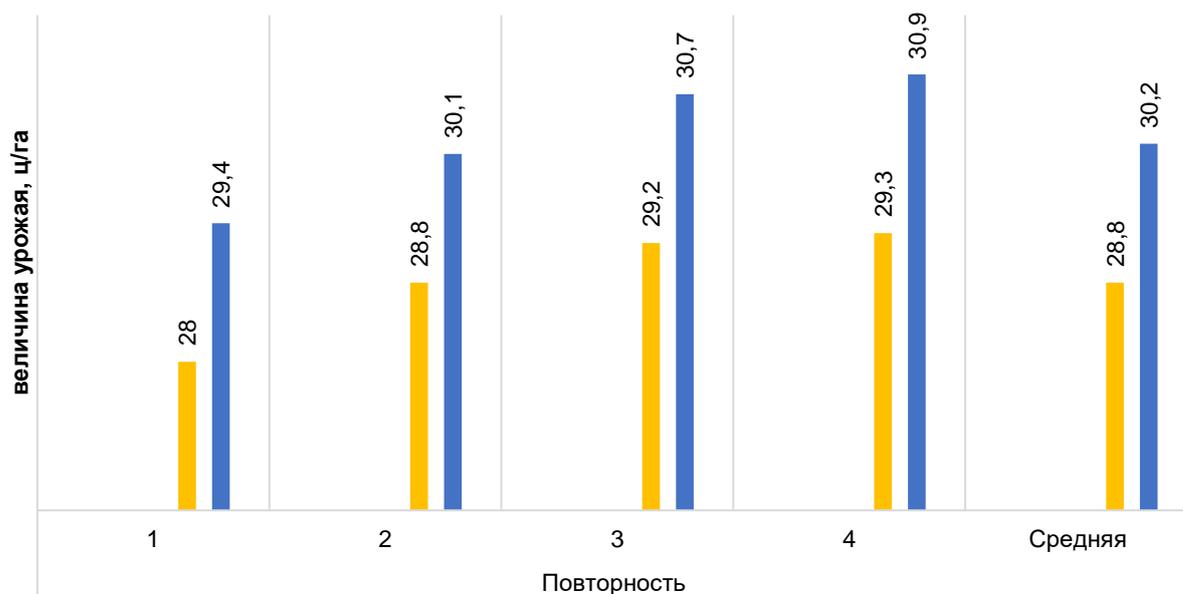


Рисунок 2 - Урожайность зерна сорго при выращивании рассадой, ц/га

Список источников

1. Вавил631.582.Зов, П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов. - М.: Агропромиздат, 1986.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985.
3. Журнал «Нивы России» Зерновое сорго: Технология возделывания, хранение и использование, 2020. - №8 (185).
4. Каюмов, М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур / М.К. Каюмов. - М.: Агропромиздат, 1989.
5. Моисеенко, А.А. Урожайность зерновых культур при изменении сроков и норм высева / А.А. Моисеенко, Л.А. Негода //Земледелие, 2005. - № 5.
6. Пруцков, Ф.М. Интенсивная технология возделывания зерновых культур / Ф.М. Пруцков, И.П. Осипов. - М.: Росагропромиздат, 1990.
7. Рекомендации по возделыванию зерновых культур в Таджикской ССР /ГАПК Тадж. ССР. - Душанбе, 1986.

Сведение об авторе

Рашидова Мунаввар Мажитовна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства Таджикского аграрного университета им. Ш.Шотемур, г. Душанбе, пр. Рудаки, 146.

УДК 631.147

СОВМЕСТИМОСТЬ РАСТЕНИЙ КАК ЭЛЕМЕНТ СОЗДАНИЯ СИМБИОТИЧЕСКОЙ АГРОКУЛЬТУРЫ

Дуденко Г.А., Киртаева Т.Н.

Аннотация. Создание симбиотических агрокультур это одно из перспективных направлений органического земледелия. Совместимость растений в таких посадках является главным фактором успешного хозяйствования. Культуры в смешанных посадках влияют на химические и физические факторы вокруг себя, создавая самодостаточный фитоценоз. Для популяризации идей органического земледелия рекомендуется организация демонстрационных участков смешанных посадок при профильных образовательных учреждениях.

Ключевые слова: симбиотическая агрокультура, совместимость растений, смешанные посадки.

COMPATIBILITY OF PLANTS AS AN ELEMENT OF CREATING A SYMBIOTIC AGRICULTURE

Abstract. The creation of symbiotic crops is one of the promising areas of organic farming. The compatibility of plants in such plantings is the main factor in successful management. Cultures in mixed plantings influence the chemical and physical factors around them, creating a self-sufficient phytocenosis. To popularize the ideas of organic farming, it is recommended to organize demonstration plots of mixed plantings at specialized educational institutions.

Key words: symbiotic agriculture, plant compatibility, allelopathy, joint plantings.

Симбиотическая агрокультура это пермакультура – одно из самых распространённых направлений развития органического земледелия. Она предполагает создание замкнутой системы производства растительной продукции, в которой используются традиционные и наукоемкие сельскохозяйственные методы. Этот подход успешно используют по всему миру производители органической продукции [1].

Основными принципами создания пермакультуры являются: совместимость растений, выращивание растений в смешанных и уплотнённых посадках, корнеоборот, компостирование в высоких холмистых грядках, мульчирование, запуск почвенного биоконсорциума, выращивание без глубокой почвообработки, биологическая защита, создание микроклимата, повышение инсоляции и температуры за счёт линз воды, ветрозащита, накопители тепла, создание природосообразных водоемов [9].

Наиболее важным фактором в создании симбиотической агрокультуры является совместимость растений. Это способность растений оказывать благоприятное или неблагоприятное воздействие на растения других видов в совместной посадке. Такой способ размещения сельскохозяйственных культур является одним из самых популярных приемов повышения урожайности, борьбы с сорными растениями и вредителями в органическом земледелии [5, 4, 3].

В связи с этим целью работы является изучение совместимости сельскохозяйственных растений. В задачи исследования входило изучение общих принципов совместимости и разработка проекта смешанной посадки в соответствии с изученными закономерностями размещения растений.

Реализация принципа совместимости растений это одно из главных условий существования продуктивной симбиотической агрокультуры. Растения в посадке должны быть расположены таким образом, чтобы влияние их было взаимовыгодным либо нейтральным. Совместимость растений может проявляться напрямую и косвенно. Прямое влияние может быть физическое и химическое.

Физическое влияние – это создание растениями микроклимата вокруг себя. Так в совместной посадке кукурузы, тыквы и фасоли, тыква своими широкими листьями и ползучими побегами закрывает почву от солнца, снижая темпы испарения влаги и развития сорняков. Кукуруза создает тень в верхнем ярусе, защищает от перегрева плоды и побеги тыквы, снижает скорость ветра и служит опорой для вьющейся фасоли.

Химическое влияние – это аллелопатия, т.е. свойство растений выделять химические соединения, которые способны замедлять, подавлять или стимулировать рост и развитие соседних растений. Так бобовые растения в

совместных посадках обогащают почву азотом и снижают потребность других культур в азотных удобрениях.

Из надземной части растений обычно выделяются летучие соединения, а из корней – водорастворимые. Воздействие может проявиться сразу или отсрочено – по мере накопления в почве физиологически активного вещества. Аллелопатия может проявляться нейтрально, отрицательно и положительно и не всегда такие проявления легко классифицировать. Большинство выделяемых корневыми системами растений веществ слабо изучены, т.к. часто прямое или косвенное действие вещества выражено не явно и точно определить их трудно. Также достаточно сложно определяется количество выделяемых растениями веществ по мере роста и развития. Состав и концентрация ингибиторов роста, вырабатываемых подземными органами растений и их отмирающими остатками, также зависят от растений-соседей, почвенной микробиоты, типа почвы и климатических условий.

В зоне корней растений избирательно накапливаются колины и некоторые группы микроорганизмов, которые выделяют фитотоксины, пагубно воздействующие на растения: снижается интенсивность дыхания и водообмена, нарушается поглощение элементов минерального питания, изменяется химический состав клеточного сока, замедляется обмен веществ и фотосинтетическая активность растений в целом [8].

Косвенное влияние растений друг на друга проявляется через почву и учитывается при организации севооборотов [5, 3].

К настоящему времени выделяют следующие группы основных аллелопатически активных веществ:

Группа антибиотики – выделяются микроорганизмами ризосферы и служат для подавления жизнедеятельности других почвенных микроорганизмов;

Группа марамины – выделяются микроорганизмами для подавления жизнедеятельности высших растений;

Группа фитонциды - это комплекс антимикробных веществ, которые выделяют все растения, поскольку они являются одним из факторов их естественного иммунитета. Чаще всего эти вещества выделяют цветки и зеленые листья растений. Фитонциды служат для подавления жизнедеятельности микроорганизмов и отпугивания вредителей [6].

Сильно выраженной фитонцидной активностью обладают пряные и лекарственные растения (лук, чеснок, хрен, горчица, укроп, кориандр, базилик, петрушка, сельдерей, шалфей, мята, мелисса, иссоп, чабрец), а также некоторые цветочные культуры (календула, настурция, бархатцы, космея).

Фитонцидная активность овощей проявляется слабее (баклажан, картофель, пастернак, редька, томат, фасоль, морковь, капуста белокочанная, перец сладкий и острый).

Группа – колины – это вещества разной химической природы, выделяющиеся высшими растениями и служащие для подавления жизнедеятельности других высших растений – эфирные масла, алкалоиды, гликозиды, органические кислоты, ферменты, витамины, фитогормоны. Колины могут находиться в любой части растения.

К органическим кислотам, обладающим аллелопатической активностью относят щавелевую, хлорогеновую, уксусную, яблочную, салициловую, коричную. Они содержатся во всех растениях, но в разных количествах в свободном и связанном состояниях. Эфирные масла разных растений проявляют разную активность из-за неодинакового химического состава. Они накапливаются:

в корнеплодах – у репы, моркови, редиса, пастернака, хрена, петрушки, сельдерея, брюквы, редьки;

в листьях – у чеснока, эстрагона, моркови, капусты, хрена, иссопа, чабреца, луков, мяты, Melissa, тимьяна, аниса, листовой горчицы, кервеля, розмарина;

в плодах – у перца, баклажана, тыквы, дыни;

в луковицах – у чеснока и луков;

в побегах – у эстрагона, кориандра, любистока и других пряных культур;

в семенах – у пастернака, фенхеля, петрушки, сельдерея, любистока, укропа, аниса, нигеллы, тмина; в цветках – у майорана, мяты, Melissa, аниса и др.

Алкалоиды, гликозиды, ферменты, витамины, фитогормоны также могут находиться в любых частях растений и по-разному действовать на соседей.

Так, отмирающие остатки корневой системы вишни и сливы обогащают почву амигдалином и продуктами его распада – синильной кислотой и бензальдегидом, отмирающие остатки корневой системы яблони – флоридзином, барбариса – алкалоидом берберином и его производными. Также синильная кислота поступает с остатками сорго, лядвенца, льна. В зеленых частях пасленовых растений содержатся соланин и чаконин, в гречихе фагопирин, в вике – вицин. При распаде растительных остатков эти и другие физиологические вещества попадают в почву и проявляют аллелопатическую активность [8, 2, 7].

В соответствии с рассмотренными особенностями химических и физических взаимодействий растений была составлена таблица совместимости сельскохозяйственных растений (табл. 1).

Растения должны относиться к различным семействам. В этом случае исключены борьба за питание, накопление и расселение одинаковых вредителей и болезней.

Культуры должны иметь различные темпы роста и сроки созревания урожая, чтобы не конкурировать за ресурсы.

Растение-спутник должно защищать «соседа» от вредителей, подавлять развитие болезней, создавать микроклимат.

Если растения-компаньоны помимо вышеуказанных требований имеют еще и различную по расположению в почве корневую систему, поглощают различные объемы питательных веществ, то тогда можно выращивать 2 и более основных культур [10].

В таблице 2 представлено 10 вариантов совместных посадок овощных и цветочных культур, которые состоят из 1-2 основных культур и 3-4 совместимых с ними сопутствующих растений для создания благоприятного микроклимата и химической среды окружающего пространства.

В качестве основных культур выбраны свекла, морковь, капуста, картофель, фасоль, бобы, перец, огурцы, томаты, баклажаны. Прочие культуры –

сопутствующие. Взаимовыгодное существование этих культур в смешанных посадках будет способствовать улучшению качества почвы, снижению численности вредителей, сокращению распространения болезней, повышению устойчивости культур к неблагоприятным факторам среды.

Таблица 1 – Совместимость некоторых сельскохозяйственных культур

Культура	Рекомендуется совмещать	Не совместима
Баклажан	Фасоль, капуста, кукуруза, базилик, огурец, лук	Фенхель, картофель, томаты, тыква
Бобы	Картофель, огурцы, кукуруза, редис, розмарин, душица, настурция	Лук, чеснок, бархатцы
Горох	Огурец, морковь, салат	Томаты, лук, чеснок
Капуста	Свекла, сельдерей, фасоль, морковь, огурец, шпинат, чеснок, укроп, салат, чеснок, томаты, бархатцы	Земляника садовая
Картофель	Все бобовые, салат, редис, капуста, лук, хрен, настурция, бархатцы	Подсолнечник и сельдерей
Земляника садовая	Огурец, свекла, лук репчатый, репа, тыква, фасоль, горох, петрушка	Капуста
Кукуруза	Большинство культур	Свекла
Лук	Морковь, свекла, огурец, салат	Все бобовые
Морковь	Лук, салаты, бобы, томат, чеснок, настурция	Яблоня
Огурцы	Свекла, лук, чеснок, капуста, салат, редька, горох, укроп	Томаты
Перец	Фасоль, морковь, лук, базилик	Перец и другие пасленовые, тыква, фенхель
Петрушка	Со всеми культурами	Картофель
Редис	Фасоль, лук, земляника садовая, чеснок, горох, салат, настурция	Иссоп
Репа	Бобы, горох, морковь, лук, цикорий, настурция, шпинат	Спаржа, картофель, томаты
Свекла	Капуста, редис, редька, огурец, салаты, фасоль, лук, цинния	Чеснок, лук, морковь
Сельдерей	Капуста, томаты, огурец, горох, фасоль.	Картофель, морковь, петрушка.
Томаты	Фасоль, базилик, укроп, петрушка, сельдерей, перец, лук, петрушка	Другие пасленовые
Подсолнечник	Тыква, огурец, фасоль, космея, календула	
Тыква	Горох и фасоль	Капуста, лук, огурцы.
Чеснок	Морковь, томаты, свекла, огурцы, земляника садовая	Горох, капуста, фасоль

На следующем этапе был составлен проект смешанных посадок (табл. 2) в соответствии с принципами совместимости растений:

Таблица 2 – Смешанные посадки сельскохозяйственных растений

Вариант смешанных посадок	Культуры
1	Свекла, фасоль, капуста, лук, цинния
2	Морковь, бобы, томаты, чеснок, настурция
3	Капуста, фасоль, огурцы, укроп
4	Картофель, бобы, лук репчатый, хрен, бархатцы
5	Подсолнечник, тыква, фасоль, космея, календула
6	Земляника садовая, свекла, фасоль, лук репчатый, репа
7	Огурцы, горох, свекла, укроп
8	Фасоль, баклажан, капуста, сельдерей, цинния
9	Капуста, томаты, бархатцы, чеснок, морковь
10	Перец, фасоль, морковь, лук, базилик

Данное предложение было разработано в учебных целях и будет реализовываться при прохождении учебной практики студентами направления подготовки Агрономия. Также совместные посадки планируется использовать для популяризации идей органического земледелия среди школьников на занятиях с агроклассами в летнее время.

Список источников

1. Акимова, Ю. А. Перспективы развития органического сельского хозяйства в России: ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва» / Ю. А. Акимова, Т. М. Полушкина // Современные проблемы науки и образования: журн. – 2015. – № 2, часть 1, с.344. – Текст: электронный. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_24123177_41329934.pdf (Дата обращения: 8.05.2023) 1
2. Глубышева Т.Н. Влияние настоя из амброзии полыннолистной на важнейшие сельскохозяйственные культуры / Т.Н. Глубышева // Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2010. – № 10(80), выпуск 11. – С. 55-58. – Текст: электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nastoya-iz-ambrozii-polynnolistnoy-na-vazhneyshie-selskohozyaystvennye-kultury/viewer> (Дата обращения: 4.05.2023) 9
3. Гродзинский А. М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ / А.М. Гродзинский. – Киев: Наукова думка, 1965. – 198 с. Текст: электронный. – URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/017/622.htm> (Дата обращения: 7.05.2023) 6
4. Лашкарев А.Н. Оптимальное совместное расположение посадок овощных культур / А.Н. Лашкарев // Приволжский вестник. – 2013. – № 8(24), том 1. – С. 37-38.– Текст: электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimalnoe-sovmestnoe-raspolozhenie-posadok-ovoschnyh-kultur> (Дата обращения: 4.05.2023) 4
5. Новицкий И. Совместимость растений и типы взаимодействий // сельхозпортал.рф: [сайт]. – 2023. – URL: <https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--p1ai/articles/sovmestimost-rastenij-i-tipy-vzaimodejstviya/> (Дата обращения: 5.05.2023). – Текст: электронный 3
6. Рябцева Т.В. Аллелопатия, или почвоутомление в садах и ягодниках // ООО «ГлавАграр»: [сайт]. – 2023. – URL: <https://glavagronom.ru/articles/allelopatiya-ili-pochvoutomlenie-v-sadah-i-yagodnikah> (Дата обращения: 7.05.2023). – Текст: электронный 7
7. Совместимость растений при посадке // Один дом: [сайт]. – 2023. – URL: https://www.1d.ru/company/news/sovmestimost_rasteniy_pri_posadke/ (Дата обращения: 7.05.2023). – Текст: электронный 10
8. Фитонциды // Большая советская энциклопедия: [сайт]. – 2023. – URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/116/472.htm> (Дата обращения: 8.05.2023). – Текст: электронный 8
9. Хольцер З. Пермакультура Зеппа Хольцера. Практическое применение для сада, огорода и сельского хозяйства. Часть 1./ З., Хольцер; пер. с нем. Э.А. Шек. – Орел: С.В. Зенина, 2009. – 160с.: ил. Текст: электронный. – URL: <https://bookprime.ru/books/permakultura-zeppa-holcera-chast-1/> (Дата обращения: 5.05.2023) 2
10. Что с чем сажать на огороде: выбираем благоприятное соседство для различных культур // Антонов сад [сайт]. – 2023. – URL: <https://antonovsad.ru/chto-s-chem-sazhat-na-ogorode-vybiraem-blagopriyatnoe-sosedstvo-dlya-razlichnyh-kultur-3339/> (Дата обращения: 7.05.2023). – Текст: электронный

Сведения об авторах

Дуденко Галина Александровна, кандидат биологических наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 692510, пр-т Блюхера 44, г. Уссурийск, Приморский край, Россия, gkomova@mail.ru

Киртаева Татьяна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 692510, пр-т Блюхера 44, г. Уссурийск, Приморский край, Россия, kirtaevat@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНТОМОФАГОВ В ОРГАНИЧЕСКОМ ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Чучунов В.А., Радзиевский Е.Б.,
Коноблей Т.В., Самойлова Т.С., Горбунов А.В., Рудаков А.В.

Аннотация. В последнее время, когда все больше внимание уделяется показателям безопасности и качеству производимой продукции, а кроме того с введением такого понятия как «Органическое животноводство» и закрепление через стандарты требования к нему предъявляемые, когда ограничивается спектр профилактических и лечебных препаратов, которые можно применять при органическом пчеловодстве, использование энтомофагов становится достаточно перспективным. Важной задачей при пчеловодстве является обеспечение сохранности достаточного количества суши (золотой запас пасеки) от личинок восковой моли. При ведении органического пчеловодства, использование инсектицидов становится невозможным, а сохранность суши необходимо обеспечить, то применение энтомофагов становится достаточно перспективным. В ходе наших исследований научно обоснована и экспериментально доказана возможность использования Габробракона в сотохранилищах в качестве биологической защиты суши от восковой моли.

Ключевые слова: органическое пчеловодство, пчела, энтомофаг, габробракон.

THE USE OF ENTOMOPHAGES IN ORGANIC BEEKEEPING

Chuchunov V.A., Radzievsky E.B.,
Konobley T.V., Samoilova T.S., Gorbunov A.V., Rudakov A.V.

Abstract. Recently, when more and more attention is paid to safety indicators and the quality of products, and in addition, with the introduction of such a concept as "Organic animal husbandry" and the consolidation of the requirements for it through standards, when the range of preventive and therapeutic drugs that can be used in organic beekeeping is limited, the use of entomophages becomes quite promising. An important task in beekeeping is to ensure the safety of a sufficient amount of land (the golden reserve of the apiary) from wax moth larvae. When conducting organic beekeeping, the use of insecticides becomes impossible, and the preservation of the land must be ensured, then the use of entomophages becomes quite promising. In the course of our research, the possibility of using Gabrobragon in honeycombs as a biological protection of land from wax moths has been scientifically substantiated and experimentally proven.

Key words: organic beekeeping, bee, entomophagus, gabrobragon.

Введение. Для решения проблемы продовольственной безопасности, а также дальнейшего развития сельскохозяйственного производства, актуальное значение приобретает рациональное использование и воспроизводство пчел, которые, относятся к биологическим ресурсам. При этом внедрение эффективных средств защиты применяемых при пчеловодстве заботит не только пчеловодов, но и потребителей их продукции, так как её показатели качества и безопасности находятся в прямой зависимости с жизнью и здоровьем людей [4,5].

Улучшение качества продукции пчеловодства является проблемой, которая с течением времени не теряет своей актуальности. В связи с этим производство продукции в соответствии с нормативной документацией по органическому пчеловодству является перспективным направлением. Сохранность пчелиной суши без применения ветеринарных и химических средств (которые могут аккумулироваться в сотах и попадать в пчелопродукцию ухудшая её показатели безопасности) одна из задач при органическом пчеловодстве. Организация лечебных мероприятий, оценка качества и безопасность пчелопродукции при органическом пчеловодстве изучалась в работах Злепкин В.А., Чучунов В.А.,

Радзиевский Е.Б., Коноблей Т.В.; Клочко Р.Т., Луганский С.Н., Блинов А.В.; Шульга И.С., Желябовская Д.А., Лаврушина Л.А., Горбачёва И.Е.[1,3,5].

Применение достаточно эффективных, но оказывающих негативное влияние на продукцию ядохимикатов, является сдерживающим фактором для использования ряда средств, вырабатываемых химической промышленностью. Кроме того негативным фактором по исследованиям ряда авторов является то, что используемые вещества химической природы аккумулируясь в сотах угнетающе действуют на репродуктивные органы пчелиных маток и развивающихся в них пчелиных личинок. В связи с этим одним из перспективных экологичных и безопасных направлений средств защиты, которые могут применяться в отрасли пчеловодства при борьбе с вредителями, являются биологические. Установлено, что использование энтомопатогенных организмов не оказывает негативного воздействия на продукцию пчеловодства.

С целью повышения конкурентоспособности и увеличения рентабельности пасек, а также с принятием нормативных документов ГОСТ Р 57022-2016 и ГОСТ 33980-2016 [9], регламентирующих требования к органическому пчеловодству встает вопрос связанный с обеспечением сохранности суши в сотохранилищах. Использование достаточно эффективных средств защиты сотохранилищ от вредителей (восковая моль) одна из задач, встающих перед пчеловодами. Применяемые средства защиты химической природы становятся неприемлемыми при производстве пчелопродукции относящейся к органической, так как они и их метаболиты аккумулируются суши и за тем могут попадать в товарную продукцию, влияя на жизнь и здоровье людей. Использование энтомопатогенных организмов и, в частности, габробракона притупленного (*Habrobracon hebetor* Say) является актуальным и перспективным.

Это перепончатокрылое насекомое, до 3 миллиметров тела в длину, хитиновый покров у него темно-коричневый, практически черный, паразитирует на гусеницах многих чешуйчатокрылых: хлопковой совки, стебелевого кукурузного мотылька, яблонной плодожорки, мельничной огневки, восковых молей и прочих вредителях, наносящих огромный ущерб сельскому хозяйству и отрасли пчеловодства, в частности, [2,3]. Плодовитость составляет от 100 до 150 яиц. Перед тем как отложить яйца в личинку вредителя, самка ее парализует, прокалывая тело с помощью яйцеклада. После чего инфицированная яйцами наездника личинка-хозяина прекращает питаться. Из отложенных яиц в зависимости от температуры окружающей среды в течении нескольких суток выходят личинки габробракона, которые развиваются на поверхности личинки моли, питаются при этом гемолимфой жертвы, и там же окукливаются образуя белый шелковистый кокон, а уже через 8-15 дней выходит взрослое насекомое [7,8] (рис.1).

Большая восковая моль имеет длину от 18 до 38 мм. Передние крылья коричнево-сероватые с коричнево-жёлтым задним краем и тёмными пятнами сама бабочка не питается вследствие недоразвитости системы пищеварения, однако ее гусеница способна испортить сотни пчелиных ячеек делая суш непригодной для использования. Бабочка откладывает яйца белого цвета чрез 5 – 8 суток из которых выходят личинки длиной 1 мм питаются в начале медом и пергой, а за тем воском

превращаются в гусеницу которая растёт до 2 см, выгрызает себе ложе окукливается (рис. 2) [3,6].

Целью наших исследований являлась оценка эффективности использования энтомофага габробракона в сохранилищах, как средства биологической защиты суши от восковой моли.

Материалы и методы. На базе ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ» давно проводятся исследования по использованию габробракона в качестве биозащиты овощных культур и хлопчатника. В литературных источниках данные о использовании габробракона в отрасли пчеловодства отсутствуют. Наш выбор данного энтомофага обуславливался его повышенной двигательной активностью и поисковой способностью. В поисках гусениц насекомых-хозяев он способен мигрировать на сравнительно большие расстояния, ведя активный поиск беспрепятственно проникает в ячейки пчелиного сота. Самки габробракона паразитируют на гусеницах восковой моли всех возрастов, но предпочтение отдаёт старшим возрастам начиная с 3-го гусеничного возраста, которые и оказывают наибольший вред и до их окукливания.



Рисунок 1 - Разведение габробракона в лаборатории



Рисунок 2 – Рамки с сушью пораженные восковой молью

В связи с чем, нами были проведены исследования по возможности применения в условиях органического пчеловодства в качестве биологической защиты соторамок от восковой моли посредством использования габробракона. Так как сроки сезонной колонизации восковой моли в биологической защите имеют первостепенное значение то для получения максимальной отдачи от использования энтомофагов нами проводился двух факторный опыт при этом учитывали кратность обработок и количество используемого энтомофага. В группе выпускаемых энтомофагов 60-70% приходилось на долю самок, а 30-40% на долю самцов. Схема проведенных исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 –Схема опыта

Группа	Количество рамок, шт	Размещение энтомофагов, шт. на м2	Кратность выпуска энтомофага
опытная 1.1	20	5	3
опытная 1.2	20	5	4
опытная 1.3	20	5	5
опытная 2.1	20	7	3
опытная 2.2	20	7	4
опытная 2.3	20	7	5
опытная 3.1	20	10	3
опытная 3.2	20	10	4
опытная 3.3	20	10	5
контрольная	20	-	-
отрицательный опыт	20	-	-

В ходе исследований нами были сформированы одиннадцать групп по 19 рамок с сушью, для обеспечения питания имаго энтомофагов, в середине улья размещали рамочку свежееоткаченного сота с остатками меда. Сформированные группы располагали в 20 рамочных ульях, которые и заполняли сушью полностью, в следствии особенностей энтомофага проникать в различные отверстия и трещины улии располагали друг от друга на расстоянии позволяющем предотвратить попадание энтомофага из другого улья.

При этом в опытные группы размещали энтомофага габробракона в соответствии со схемой опыта на рамках с сушью (рис.3), в контрольной группе защитных обработок не проводили, а при постановке отрицательного опыта на ряду с сушью в улье размещали рамки, уже пораженные личинками и куколками восковой моли.

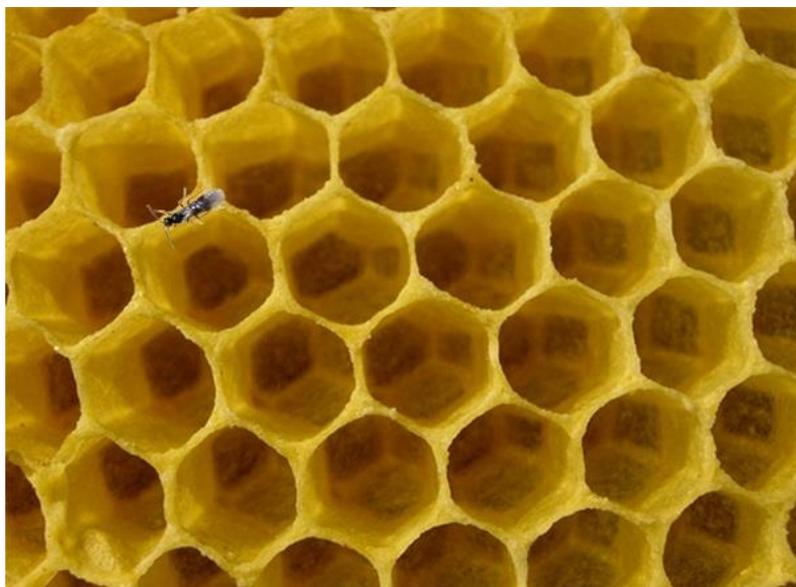


Рисунок 3 – Габробракон на сотах

В течение сезона визуально отмечали степень поражения сот восковой молью. Эффективность использования в качестве биологической защиты сот габробраконом определяли по количеству не пораженных рамок, паразитированных гусениц и вылетевших имаго восковой моли.

Результаты исследования. Результаты наших исследований представлены на рисунках 4 и 5.

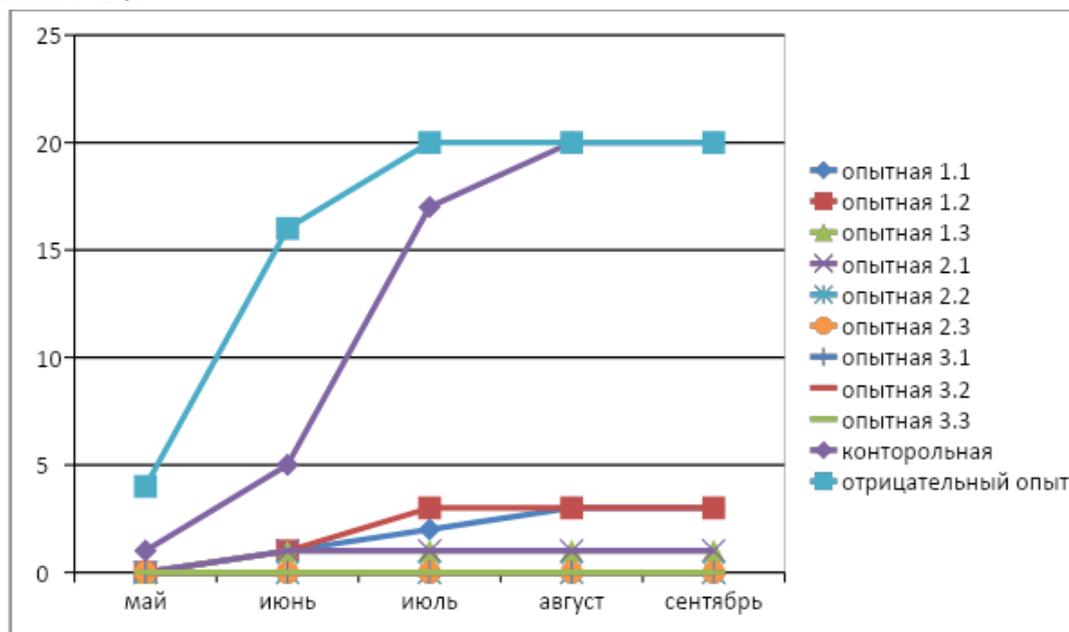


Рисунок 4 - Сравнительная оценка поражения сот восковой молью (пораженные рамки шт.)

Анализируя рисунок 4, отмечали, что уже в первый месяц постановки исследования, в отрицательном опыте было поражено 4 рамочки суши, а в контрольном – 1, во всех опытных образцах пораженных рамок выявлено небыли.

Однако уже через месяц в отрицательном опыте, а в контрольном через 2 месяца вся суш была поражена вредителем. Следует так же отметить поражение суши восковой молью 1 опытной группы и опытной группы 2.1, но они носили локальный характер и массового распространения не произошло.

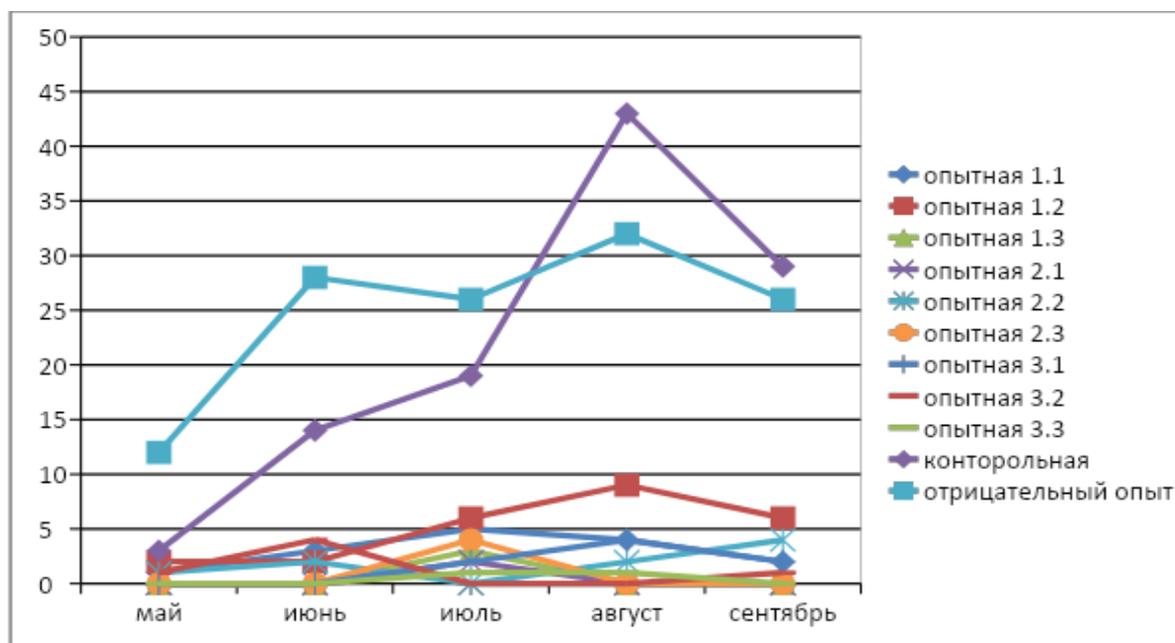


Рисунок 5 - Обнаруженные эммаго восковой моли (шт.)

По данным рисунка 5 видно, что хотя эммаго восковой моли в течении опыта регистрировались во всех группах, но их количество в контрольном и отрицательном опытах в разы превосходило опытные группы.

Оценивая эффективность использования энтомофага для сохранности суши в сохранилищах отмечали, что наибольший экономический эффект был получен при размещении энтомофагов в количестве 7 шт на м² с 4 кратным усилением популяции в течении сезона. Такое количество используемого энтомофага и кратность его использования обеспечили 100% сохранность суши при производственных затратах на уровне 4,9 руб. в расчете на 1 рамку (табл. 2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность хранения сот с использованием энтомофага

Показатели	Группа										
	Отрицательный опыт	Контрольная	опытная 1			опытная 2			опытная 3		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Цена суши 20 шт. тыс. руб	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Количество сохраненной суши, шт.	0	0	17	17	19	19	20	20	20	20	20
Цена энтомофагов, руб	-	-	52,5	70	87,5	73,5	98	122,5	105	140	175
Производственные затраты связанные с хранением суши, руб/шт	-	-	20,27	21,15	9,64	8,94	4,9	6,12	5,25	10,7	8,75
Условная прибыль, руб/шт	-100	-100	79,73	78,85	90,36	91,06	95,1	93,88	94,75	93	91,25

Большее количества выпускаемого энтомофага увеличивают затраты связанные с хранением суши, а меньшее количество и кратность усиления популяции, приводит к поражению сот восковой молью. В то же время неиспользование энтомофага приводит к полной потере суши под влиянием развития личинок восковой моли.

Выводы. Проведенные нами исследования убедительно доказывают целесообразность использование в сохранилищах при органическом производстве пчелопродукции в качестве средства борьбы с личинкой восковой моли, энтомофага Габробракона притупленного, в количестве 7 шт./м², с усилением популяции в течении сезона путем 4 кратного выпуска энтомофага.

Список источников

1. Злепкин, В.А. Экономическая эффективность лечения медоносных пчел от варроатоза при ведении органического животноводства / В.А. Злепкин, В.А. Чучунов, Е.Б. Радзиевский, Т.В. Коноблей // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2021. - № 3 (63), - С. 300-311.
2. Крутоголов, В.Д. Восковая моль - вредитель морозостойкий / В.Д. Крутоголов // Пчеловодство, 2013. - № 2 - С. 42.
3. Ключко, Р.Т. Большая восковая моль/ Р.Т. Ключко, С.Н. Луганский, А.А. Котова // Пчеловодство, 2012. - № 2. - С. 24-26.
4. Шульга, Н.Н. Бациллы против моли / Н.Н. Шульга, В.А. Рябуха, И.С. Шульга, С.С. Дикункина, Д.В. Дудкина // Пчеловодство, 2014. - № 3. - С. 24-25.
5. Шульга, И.С. Сравнительная оценка эффективности препаратов против большой восковой моли / И.С. Шульга, Д.А. Желябовская, Л.А. Лаврушина, И.Е. Горбачёва // Актуальные вопросы ветеринарной биологии Россия, - г. Благовещенс, 2020. - №-3(47). - С. 57-61.
6. Ключко, Р.Т. Борьба с большой восковой молью на пасеках / Р.Т. Ключко, С.Н. Луганский, А.В. Блинов // Пчеловодство, 2019. - № 3. - С.34-36.
7. Агасьева, И.С. Изучение трофических связей различных географических популяций эктопаразитоида гусениц *habrobracon hebetor say* / И.С. Агасьева, В.Я. Исмаилов, Е.В. Федоренко, М.В. Нефедова, А.О. Мкртчян //Труды кубанского государственного аграрного университета, 2018. - № 75. - С. 59-65.
8. Исмаилов, В.Я. *Habrobracon hebetor say* - эффективный паразит в борьбе с яблонной плодовой / В.Я. Исмаилов, И.С. Агасьева, А.С. Настасий // Садоводство и виноградарство, 2020. - № 2. - С. 52-57.
9. ГОСТ 33980-2016. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации (с Поправкой).

Сведения об авторах

Чучунов Василий Александрович - кандидат биологических наук, доцент кафедры «Частная зоотехния», ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ», Россия, Волгоград, пр. Университетский, д. 26, e-mail: chuchunov.78@mail.ru.

Радзиевский Евгений Борисович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Частная зоотехния», ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ», Россия, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26, e-mail: yenia79@mail.ru.

Коноблей Татьяна Викторовна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Частная зоотехния», ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ», Россия, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26, e-mail: oziola@mail.ru.

Самойлова Татьяна Сергеевна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Частная зоотехния», ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ», Россия, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26, e-mail: kolobova2802@mail.ru.

Рудаков Алексей Витальевич - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Частная зоотехния», ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ», Россия, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26, e-mail: rudakov1975aa@mail.ru.

Горбунов Александр Владимирович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технология производства, переработка продуктов животноводства и товароведение», ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ», Россия, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26, e-mail: gorbunov_av_79@mail.ru.

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОТЫ ПОЧВЫ НА ПОДДЕРЖАНИЕ ЕЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭМ-ТЕХНОЛОГИИ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ, КРАСНОЯРСКОМ И ПРИМОРСКОМ КРАЕ)

Евсеева Е.А.

Аннотация. Экологическое равновесие почв заключается в их способности самовосстанавливаться и очищаться, что могут обеспечить жизнеспособные микробиологические сообщества, населяющие почвенные слои. Эффективные микроорганизмы препарата «EM-1 микробиологическое удобрение «Восток ЭМ-1» способны повысить общую биогенность почвы, тем самым усиливая способность почвенной биоты ферментировать органические остатки в питательные вещества для питания растений, и в результате - ускоренно повышая гумус и способствуя повышению урожайности даже за один сезон применения.

Ключевые слова: биогенность почвы, экологическое равновесие почв, эффективные микроорганизмы, Восток ЭМ-1, урожайность, органические остатки, очищение почвы

THE INFLUENCE OF SOIL MICROBIOTA ON THE MAINTENANCE OF ITS ECOLOGICAL BALANCE (ON THE EXAMPLE OF THE APPLICATION OF EM TECHNOLOGY IN THE SAMARA REGION, KRASNOYARSK AND PRIMORSKY KRAI)

Evseeva E.A.

Abstract. The ecological balance of soils lies in their ability to self-repair and purify, which can provide viable microbiological communities inhabiting the soil layers. The effective microorganisms of the preparation "EM-1 microbiological fertilizer "Vostok EM-1" are able to increase the overall soil biogenicity, thereby enhancing the ability of soil biota to ferment organic residues into nutrients for plant nutrition, and as a result, rapidly increasing humus and contributing to an increase in yield even for one season of use.

Key words: soil biogenicity, ecological balance of soils, effective microorganisms, Vostok EM-1, productivity, organic residues, soil cleansing

Почвы населены бесчисленным множеством микроскопических организмов, которые обладают огромной биохимической активностью. Их деятельность имеет большое значение в формировании почвенного плодородия, а соответственно, и в формировании способности почвы самоочищаться, в том числе угнетая патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, благодаря запускаемым микроорганизмами процессам, хотя многие моменты, связанные с жизнью микробов в почве остаются еще и сейчас недостаточно выясненными [1]. Основная роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе и питании растений определяется тем, что они обладают колоссальным ферментативным действием, участвуя в метаболизме органических и неорганических веществ. Ю. М. Возняковская (1988, 1990) предложила ввести новый показатель - «общая биогенность», который представляет собой общее число учтенных микроорганизмов, отражающее суммарное влияние активнодействующей почвенной микрофлоры на почвенно-микробиологические условия роста растений и может характеризовать биологическую активность почвы [2, 3]. Увеличение видового разнообразия микроорганизмов свидетельствует об устойчивости экосистемы и обеспеченности почвы необходимыми питательными веществами, а также о способности почвы самоочищаться и поддерживать экологическое равновесие.

Биологическая активность почвы - это совокупность биологических и биохимических процессов, протекающих в почве и связанных с

жизнедеятельностью почвенной фауны, микрофлоры почвы и корней растений. Это важный показатель её плодородия и важнейший фактор экологического равновесия почвенной экосистемы. Она выражается различной интенсивностью и направленностью микробиологических процессов в пахотном слое (0-30см) и зависит от множества факторов, к которым относятся погодные условия, технология земледелия, а также виды возделываемых культур.

Так, успешное ведение экологического земледелия требует высокой биологической активности почвы, только тогда органические вещества, попадающие в почву, могут действительно использоваться. Микробная активность почвы подвержена влиянию различных факторов, к которым относятся содержание органических веществ, показатель кислотности, физические свойства почвы и т.д. На многие из этих факторов (за исключением природных) можно повлиять в ходе проведения агротехнических мероприятий.

В почвах всегда имеется избыточный пул (запас) микробов, не обеспеченных органическим веществом и другими элементами питания. Величина пула в меньшей степени зависит от случайных колебаний температуры, влажности, поступления растительных остатков, а более обусловлена типом почвы с присущими ему физическими и химическими свойствами.

Основные группы почвенных микроорганизмов представлены актиномицетами, микромицетами (микроскопические грибы) и бактериями.

Экологическая роль актиномицетов заключается чаще всего в разложении сложных устойчивых органических субстратов (хитина, целлюлозы и др.), а также участием в синтезе и накоплении гумусовых веществ, ответственных за плодородие.

Почвенные грибы представляют экологическую группу организмов, участвующих в минерализации органических остатков растений и животных и в образовании гумуса. Грибы имеют мощный ферментативный аппарат и в аэробных условиях активно участвуют в превращениях соединений азота, способствуют улучшению структуры почвы. В процессе жизнедеятельности грибы выделяют различные физиологически активные вещества - ферменты, органические кислоты, витамины, антибиотики, токсины, влияющие на развитие других микроорганизмов и высших растений.

Бактерии составляют значительную часть микробного ценоза почвы. Их численность составляет несколькими миллионами на один грамм почвы. Эта группа почвенных микроорганизмов принимает активное участие в трансформации органического вещества почвы вслед за микромицетами, на более поздних этапах.

Таким образом, в почве происходит непрерывная смена и обновление всей живой массы. Вся микробная масса, по самым скромным подсчетам, регенерируется за лето в 14-18 раз. Таким образом, общая микробная продукция пахотного горизонта почвы за вегетационный период определяется десятками тонн живой массы на единицу площади.

С целью определения влияния применения «ЕМ-1 микробиологическое удобрение «Восток ЭМ-1» на биогенность почвы на протяжении трех лет (2018-2022 гг.) в КФХ «Орловка» Самарской области проводились исследования, которые были обусловлены тем, что существует сложная форма связи между отдельными

элементами технологий, их сочетаниями и деятельностью разных групп микроорганизмов, осуществляющих трансформацию различных органических веществ почвы. Изучение этих связей дает возможность выявить приемы и условия биодинамики почвы, способствующие созданию благоприятных почвенных экологических условий, на необходимость проведения которых указывали многие ученые. Еще П.А. Костычев считал, что без исследования биодинамики, познание почвы, особенно с агроэкологической точки зрения, не может быть полным [4]. О. А. Берестецкий пришел к выводу, что воздействие на почву способов и технологий обработки изменяет экологическую обстановку, что в свою очередь отражается на структуре микробного сообщества и его биологической активности [5]. В конечном счете, эти исследования должны создать предпосылки для направленного регулирования микробиологических процессов в почве, что как отмечает В.Т. Емцев, дает возможность использовать наиболее рациональные технологии, обеспечивающие оптимизацию роста и развития возделываемых растений [6].

«ЕМ-1 микробиологическое удобрение «Восток ЭМ-1» (далее – «Восток ЭМ-1») является оригинальным препаратом с Эффективными Микроорганизмами, произведенным по японской технологии Эффективных Микроорганизмов профессора ТеруоХигаединственным авторизованным в России производителем – компанией ООО «Приморский ЭМ-Центр». Всего в состав консорциума ЭМ входят более 80 видов микроорганизмов, часть из которых, а также способ объединения их в единый консорциум составляют коммерческую тайну (ноу-хау). Основные группы: молочнокислые, фотосинтезирующие и дрожжевые, но помимо них в состав входят азотфиксирующие, фотосинтезирующие бактерии, дрожжи, регуляторы роста растений, регуляторы кислотности почв, аммонификаторы, нефтеокисляющие, нитрификаторы, регуляторы роста бактерий, фосформобилизующие, целлюлозоразрушающие бактерии, актиномицеты и грибы. Таким образом, принцип действия консорциума заключается не только в пополнении почвенной микрофлоры, но и в усилении и направлении имеющихся в почве микроорганизмов к поддержанию экологического равновесия в почве.

Опыты проводились на поле, которое расположено на территории землепользования КФХ «Орловка», где преобладает чернозем обыкновенный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном горизонте 6,1%. Структурное состояние - хорошее, содержание водопрочных агрегатов (0,25-10 мм) – 66-75%. Плотность почвы - оптимальная для культурной почвы и для большинства возделываемых в этой зоне культур - 1,01-1,19 г/см. Капиллярная влагоемкость оптимальна и составляет 40%, полная 48%. Для характеристики температурного режима и влажности почв использовались данные близко расположенной к опытным полям Усть-Кинельской метеостанции.

Погодные условия 2018 года в связи с острой засушливостью сложились малоблагоприятными для возделывания сельскохозяйственных культур. Из таблицы 1 видно, что среднемесячная температура в апреле и мае превышала среднемноголетнюю. Малое количество выпавших осадков в мае и высокие температуры неблагоприятно сказались на всходах культуры.

Таблица 1 - Температура воздуха и количество осадков в 2018-2020 гг. (по данным Усть-Кинельской метеостанции Самарской области)

Месяц	2018		2019		2020		Среднеголетняя	
	средняя t, °С	сумма осадков, мм	средняя t, °С	сумма осадков, мм	средняя t, °С	сумма осадков, мм	средняя t, °С	сумма осадков, мм
Апрель	4,4	27,0	7,7	12,6	5,9	32,6	3,4	25,8
Май	14,0	33,0	18,1	24,3	16,0	47,5	13,7	6,1
Июнь	18,7	39,0	23,1	3,7	18,1	105,9	21,7	64,0
Июль	20,7	47,0	27,0	1,7	24,7	10,2	22,0	20,4
Август	18,9	44,0	24,8	28,0	19,1	58,8	22,3	58,6
Сентябрь	12,3	44,0	14,6	21,2	12,9	198,5	13,6	35,0

Погодные условия в 2019 и 2020 годах сложились более благоприятными по сравнению с 2018 годом. В эти годы выпало больше осадков, чем в 2018 году, а также держалась умеренная температура, что способствовало запуску восстановительных и очистительных процессов в почве при внесении препарата «Восток ЭМ-1».

Для проведения опыта было выбрано одно поле площадью 100 га, на котором ежегодно менялась опытная культура и предшественник согласно таблицы 2, дозировки внесения препарата «Восток ЭМ-1» в первый год составили в вариантах 3 и 6 л/га (расход рабочего раствора 300 л/га), в 2019 и 2020 годах увеличены соответственно до 6 и 20 л/га.

Таблица 2 – Схема опыта применения «Восток ЭМ-1» в 4-х кратной повторности на протяжении трехлетнего периода 2018-2020 гг. в Самарской области

	2018			2019			2020		
	Опыт №1	Опыт №2	Опыт №3	Опыт №1	Опыт №2	Опыт №3	Опыт №1	Опыт №2	Опыт №3
Предшес-т-венник	Яровая пшеница	Соя	Чечевица	Чечевица	Кукуруза	Соя	Озимая пшеница	Соя	Яровая пшеница
Культура текущего года	Чечевица	Кукуруза	Соя	Озимая пшеница	Соя	Яровая пшеница	Соя	Яровая пшеница	Подсол-нечник
Контроль	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вариант 1	3 л/га	3 л/га	3 л/га	6 л/га	6 л/га	6 л/га	6 л/га	6 л/га	6 л/га
Вариант 2	6 л/га	6 л/га	6 л/га	20 л/га	20 л/га	20 л/га	20 л/га	20 л/га	20 л/га

Математическую обработку данных проводили с применением программы Statistica и Microsoft Excel 2007. Уровень значимости полученных результатов (P) не превышал 0,05.

По результатам анализов в 2018 году выявлена зависимость повышения биогенности почвы от вида выращиваемой на участке культуры, что объясняется различиями в способе питания растений, а, следовательно, в особенностях их ризосферы, а также влиянии и взаимодействии почвенной микробиоты с прикорневой. Так, в целом отмечалось значительное увеличение общей биогенности при дозе 6 л/га, которая по сое достигла наибольшего показателя повышения на 75% согласно таблице 3.

Таблица 3 – Влияние препарата «Восток ЭМ-1» на общую биогенность почвы в зависимости от доз внесения и выращиваемой культуры

Численность микроорганизмов в слое почвы 0-30 см, 1 срок определения Вариант	Численность бактерий, млн. КОЕ/г аб.с.п.	Численность актиномицетов, млн. КОЕ/г аб.с.п.	Численность Микромице-тов, тыс. КОЕ/г аб.с.п.	Общая биогенность, млн. КОЕ/г аб.с.п.
Соя				
Контроль	35,25	3,97	1,32	39,22
3 л/га	36,94	3,44	0,86	42,64
6 л/га	63,11	5,61	0	68,72
Чечевица				
Контроль	29,39	1,84	0	31,23
3 л/га	38,64	2,22	1,78	41,04
6 л/га	36,91	4,39	0,88	41,39
Кукуруза				
Контроль	41,77	3,75	0	45,52
3 л/га	47,47	1,34	0,45	42,81
6 л/га	47,86	1,84	0	49,70

Определение численности микроорганизмов после внесения препарата весной 2019 года (табл. 4) показало, что повышение температуры почвы способствовало активизации аборигенной микрофлоры почвы, ее численность увеличилась примерно на 10% в посевах озимой пшеницы, на 30% в посевах сои и на 80% в посевах яровой пшеницы.

Таблица 4 - Численность микроорганизмов в слое почвы 0-30 см, 1 срок определения, тыс. КОЕ/г аб.с.п.

Вариант	Численность бактерий	Численность актиномицетов	Численность микромицетов	Общая биогенность
Соя				
Контроль	5178	1430	28	6635
Восток ЭМ-1 6 л/га	4335	2023	26	6385
Восток ЭМ-1 20 л/га	4815	3413	21	8249
Яровая пшеница				
Контроль	4962	2932	29	7923
Восток ЭМ-1 6 л/га	6677	3986	19	10682
Восток ЭМ-1 20 л/га	7043	3570	23	10635
Озимая пшеница				
Контроль	5197	3042	24	8263
Восток ЭМ-1 6 л/га	4997	2984	20	8001
Восток ЭМ-1 20 л/га	5584	3278	19	8881

Следует отметить, что на второй год применения использование «Восток ЭМ-1» также способствовало увеличению биогенности почвы. Однако, на посевах сои эффективность показала только доза 20 л/га, прибавка составила 60% сравнению с контролем. На посевах яровой пшеницы внесение препарата в дозе 6л/га увеличило биогенность почвы на 20%, а в дозе 20 л/га – на 50%. В тоже время, при внесении «Восток ЭМ-1» отмечено в некоторой степени снижение численности микромицетов, особенно в варианте 6 л/га. Это, по всей видимости, объясняется тем, что в основе препарата содержится в основном бактериальная микрофлора, активность которой способствовала снижению численности плесневых грибов.

Результаты определения численности микроорганизмов во второй срок определения (табл.5) показали, что стимулирующее действие «Восток ЭМ-1», отмеченное в 1 срок, сохранилось. Особенно ярко это проявилось на культуре сои.

Таблица 5 - Численность микроорганизмов в слое почвы 0-30 см, 2 срок определения, тыс. КОЕ/г аб.с.п.

Вариант	Численность бактерий	Численность актиномицетов	Численность микромицетов	Общая биогенность
Соя				
Контроль	2071	2318	18	4406
Восток ЭМ-1 6 л/га	2746	4913	21	7690
Восток ЭМ-1 20 л/га	5002	13558	14	18575
Яровая пшеница				
Контроль	2123	1592	39	3753
Восток ЭМ-1 6 л/га	2481	1894	30	4406
Восток ЭМ-1 20 л/га	2591	3687	10	6288
Озимая пшеница				
Контроль	1920	1278	24	3222
Восток ЭМ-1 6 л/га	2347	2098	17	4462
Восток ЭМ-1 20 л/га	2680	5035	21	7736

Общая биогенность почвы под посевами сои при внесении препарата в дозе 6 л/га была почти в 2 раза выше в сравнении с контрольным вариантом, при внесении 20 л/га – в 4 раза. Причем наиболее активно реагировали актиномицеты, их численность увеличилась почти в 8 раз по сравнению с контролем. Именно этой группе микроорганизмов отводится основная роль в процессах гумусообразования.

На посевах яровой пшеницы эффект от внесения препарата был значительно меньше. Доза внесения препарата 6 л/га показала небольшое усиление биологической активности почвы - на 17% в сравнении с контрольным вариантом. Применение «Восток ЭМ-1» в дозе 20 л/га привело к увеличению численности микроорганизмов на 70%. Причем, как и в опыте с соей, стимулируется в основном активность актиномицетов.

Аналогичная закономерность прослеживается также и в посевах озимой пшеницы. При внесении «Восток ЭМ-1» дозой 6 л/га происходит увеличение численности почвенных микроорганизмов на 38%, а повышение дозы до 20 л/га привело к возрастанию общей биогенности в 2 раза. Наиболее активно реагировали на увеличение дозы препарата почвенные актиномицеты.

Основные тенденции сохранились и при третьем сроке определения. Так, анализы результатов определения численности микроорганизмов в почве в 2020 году, проведенные в конце вегетационного периода на 3-ем сроке определения (табл. 6) показали, что общая биологическая активность почвы в посевах яровой пшеницы оставалась высокой при внесении препарата «Восток ЭМ-1», в основном за счет бактериальной микрофлоры, превышение над контролем составляло в 2,7 – 3 раза.

Таблица 6 - Численность микроорганизмов в слое почвы 0-30 см, 3 срок определения (05.08.2020г.), тыс. КОЕ/г аб.с.п.

Вариант	Численность бактерий	Численность актиномицетов	Численность микромицетов	Общая биогенность
Яровая пшеница				
Контроль	3676	1141	19	4835
Восток ЭМ-1 6 л/га	10917	2495	20	13432
Восток ЭМ-1 20 л/га	11890	2083	44	14016
Соя				
Контроль	3994	1358	41	5392
Восток ЭМ-1 6 л/га	4471	1357	28	5857
Восток ЭМ-1 20 л/га	9584	3168	18	12770
Подсолнечник				
Контроль	4235	2055	28	6318
Восток ЭМ-1 6 л/га	6909	1332	19	8260
Восток ЭМ-1 20 л/га	7270	1084	29	8383

В посевах сои значительное увеличение общей численности микроорганизмов отмечено при внесении препарата дозой 20 л/га, а в посевах подсолнечника различия в вариантах с разными дозами внесения препарата были не существенными, но превышали контроль в среднем на 30%.

В среднем за вегетацию в слое почвы 0-30 см при обработке стерни препаратом «Восток ЭМ-1» наблюдается увеличение численности КОЕ бактерий, причем в 2 раза при внесении в дозе 20л/га по всем культурам (табл.7).

Таблица 7 - Численность микроорганизмов в слое почвы 0-30 см в среднем за вегетацию, тыс. КОЕ/г аб.с.п.

Вариант	Численность бактерий	Численность актиномицетов	Численность микромицетов	Общая биогенность
Яровая пшеница				
Контроль	3701	1621	16	5338
Восток ЭМ-1 6 л/га	6888	2393	24	9306
Восток ЭМ-1 20 л/га	8860	1270	29	10159
Соя				
Контроль	2783	1052	24	3859
Восток ЭМ-1 6 л/га	3399	1862	22	5285
Восток ЭМ-1 20 л/га	5639	2383	24	8046
Подсолнечник				
Контроль	3579	2039	26	5644
Восток ЭМ-1 6 л/га	5649	2053	25	7727
Восток ЭМ-1 20 л/га	6878	2939	29	9846

В этом варианте по численности актиномицетов в посевах яровой пшеницы не отмечено четких закономерностей, а в образцах почвы под соей и подсолнечником, также отмечается увеличение численности данной группы микроорганизмов, но в меньшей степени, чем бактериальной популяции. Численность микроскопических грибов в целом изменялась незначительно по вариантам опыта, исключение составили данные в посевах яровой пшеницы, где наблюдается увеличение

численности при внесении препарата «Восток ЭМ-1» дозой 6 и 20 л/га в 1,5-и 1,8 раза, соответственно.

Для повышения количества микроорганизмов в почве основную роль играет питание, которым как раз и выступают в том числе растительные остатки. Существующие технологии предполагают разные способы включения растительных остатков в сельскохозяйственные обработки.

Так, по мнению американских экологов – аграрников Р.Вудменси, Д.Кросли, Г.Хауз, Ю.Одум, Д.Пиментел почвозащитная обработка с сохранением растительных остатков на её поверхности или в верхнем слое способствует сохранению органического вещества, более эффективному использованию влаги, предотвращает эрозию и обеспечивает долговременную стабильность агроэкосистем. В тоже время заплата растительных остатков в почву приводит к «взрыву» микробиологической активности в ней, усилению минерализации, что связано с риском непроизводительных потерь питательных веществ [8].

Вместе с тем, многие ученые считают, что процессы разложения целлюлозы в почве позволяют судить об интенсивности биохимических процессов, об оптимизации биологического круговорота элементов питания и, как следствие, о биологической активности почвы и уровне ее плодородия, причем хорошие условия жизнедеятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов близки к оптимальным условиям произрастания полевых культур [9, 10, 11, 12, 13]. Поэтому при оценке различных агротехнических приемов очень часто используют именно этот показатель биологической активности, определяемый методом аппликаций, предложенным Е.Н. Мишустинным и А.Н. Петровой (1961).

В связи с этим, наряду с определением общей биогенности почвы в КФХ «Орловка» проводились исследования по целлюлозоразлагающей активности почвы в 2020 году, в которых прослеживается закономерность интенсивности разложения в зависимости от слоев почвы и выращиваемой на данном участке культуры. Так как, растительные остатки, помимо целлюлозы, содержат комплекс других органических веществ, скорость минерализации которых при внесении препарата «Восток ЭМ-1», была также изучена в проведенных опытах. Выявлено влияние культуры на скорость разложения растительных остатков в почве (табл. 8).

Таблица 8 - Разложение растительных остатков, %

Культура	Контроль	Восток ЭМ-1 6 л/га	Восток ЭМ-1 20 л/га	Среднее
Яровая пшеница	20,5	30,7	48,6	33,3
Соя	16,3	21,4	30,8	22,8
Подсолнечник	14,2	16,4	24,8	18,5
В среднем	17,0	22,8	34,7	24,9

Активнее всего разлагались растительные остатки в посевах яровой пшеницы. Внесение «Восток ЭМ-1» на данном поле ускорило разложение растительных остатков при внесении 6 л/га в среднем в 1,5 раза, при внесении 20 л/га в 2,3 раза по сравнению с контролем. Под соей степень разложения растительных остатков по варианту «Восток ЭМ-1» (20л/га) превышала контроль в 1,9 раза, а под подсолнечником в 1,7 раза.

Анализ полноты всходов, сохранности растений к уборке и структуры урожая сельскохозяйственных культур не выявил четких закономерностей по влиянию обработки стерни препаратом «Восток ЭМ-1» при обоих дозах внесения. Можно отметить тенденцию к увеличению урожайности при применении препарата в дозе 20 л/га, в 2019 году яровой пшеницы на 1,2 ц/га, сои на 0,8 ц/га, озимой пшеницы на 0,6 ц/га, в 2020 году по сое - 0,7 ц/га, по подсолнечнику - 0,5 ц/га, по сравнению с контролем без обработки. В 2020 году отмечена достоверная прибавка урожая яровой пшеницы на 2,7 ц/га по варианту обработки стерни в дозе 20л/га.

Кроме того, установлено положительное влияние обработки стерни препаратом «Восток ЭМ-1» на численность агрономически полезных групп микроорганизмов почвы и целлюлозоразлагающую активность в течение всего вегетационного периода, а также на скорость разложения растительных остатков. На отмеченные показатели биологической активности почвы наибольший эффект оказала обработка стерни препаратом в дозе внесения 20 л/га. На третий год внесения препарата отмечена достоверная прибавка урожая яровой пшеницы на 2,7 ц/га.

Рассмотрение микроорганизмов почвы как средства минерализации органического вещества и ликвидации дефицита минерального питания растений, позволяет сделать вывод о значительном ускорении гумусообразования при внесении препарата «Восток ЭМ-1» в почву.

Экологическая роль почвенного гумуса заключается, прежде всего, в том, что гумус содержит питательные элементы, является источником углекислоты и, следовательно, определяет в значительной мере уровень почвенного плодородия. Это прямым образом влияет на условия произрастания естественной и культурной растительности, на интенсивность прироста биомассы, определяя условия жизни животных и человека.

Кроме того, значительное содержание в гуминовых кислотах функциональных групп определяет их высокую поглотительную способность; гуминовые кислоты образуют с тяжелыми металлами комплексные соединения, исключая их на длительный период из биологического круговорота веществ и значительно снижая в почве концентрацию подвижных форм тяжелых металлов. В этом также заключается важная экологическая роль почвенного гумуса.

Общепризнанным показателем почвенного плодородия является содержание органического вещества почвы, особая роль которого в плодородии почвы объясняется его глобальным действием на все агрономически важные свойства почвы, его энергетическим значением, тесной сопряженностью его превращений с комплексом агротехнических приемов.

Так, проведенный в Курганской области опыт по эффективности препарата «Восток ЭМ-1» на протяжении трехлетнего периода на воспроизводство почвенного плодородия показал, что ежегодный прирост гумуса даже в засушливых условиях и в почвах бедных по содержанию органического вещества возможен в среднем на 0,26 - 0,69% за каждый год (по Тюрину).

Так, в ООО «Пичугино», Варгашинского района, расположенного в восточной зоне Курганской области, где в основном представлены черноземы выщелоченные,

содержание гумуса в пахотном слое легких почв колеблется от 3,24 до 4,48% (по Тюрину).

Климат Курганской области, включая и Варгашинский район, по общим характеристикам умеренно континентальный, характеризующийся особенностями, свойственными зоне лесостепи всей Западно-Сибирской низменности (с холодной малоснежной зимой и тёплым сухим летом).

Погодные условия вегетационных периодов за 2018-2020 гг. сложились крайне неоднозначными и отражены в таблице 9, включая период сильной засухи в 2020 году.

Таблица 9 – Погодные условия вегетационных периодов за 2018-2020 гг. в Курганской области

Месяц	2018		2019		2020		Норма	
	средняя t, 0С	сумма осадков, мм						
Апрель	3,4	21,0	5,7	15,6	4,6	57,0	6,1	18,0
Май	9,8	55,0	11,9	10,4	16,2	48,0	12,6	36,0
Июнь	15,8	42,0	16,6	17,0	16,2	5,0	18,4	52,0
Июль	23,6	36,0	21,2	30,5	22,7	9,0	19,8	54,0
Август	16,1	42,0	17,4	30,8	19,0	42,0	17,2	54,0
Сентябрь	12,5	28,0	8,8	23,2	11,3	28,0	10,9	42,0

Опыт по оценке эффективности препарата «Восток ЭМ-1» показал высокую эффективность по биологическому воспроизводству почвенного плодородия: в 2018 году – отмечалось повышение гумуса на 0,69%, в 2019 году – на 0,41%, а в 2020 году – на 0,26% (таблица 10).

Таблица 10 – Содержание гумуса в почвенных образцах по вариантам опыта

Вариант опыта	2018 год		2019 год				2020 год	
	весна	осень	весна		осень		весна	осень
			до обработки	после обработки	до обработки	после обработки		
контроль	5,31	5,31	5,31	5,31	5,32	5,32	5,4	5,34
с обработкой «Восток ЭМ-1»	5,31	6,00	6,00	6,00	6,41	6,41	6,54	6,8

Математическую обработку данных проводили с применением программы Statistica и MicrosoftExcel 2007. Уровень значимости полученных результатов (P) не превышал 0,05.

В 2018 году опыт по определению эффективности препарата «Восток ЭМ-1» был заложен на пшенице яровой мягкой сорта Икар, обработка почвы препаратом «Восток ЭМ-1» проводилась в дозе 5 л/га (расходы рабочего раствора 300 л/га) с последующей заделкой была проведена перед посевом, а также после уборки культуры.

Анализируя полученные данные до проведения обработок препаратом «Восток ЭМ-1», сделан вывод, что согласно ГОСТ 26213-91 «Почвы. Методы определения органического вещества» почва участка, на которой проводились исследования, соответствует малогумусной почве согласно Таблице 11.

По результатам анализов весной после проведения обработки почвы гумус в образцах почвы составлял: на всех вариантах от 5,30 до 5,32%. После проведения обработки уже в летний период в опытных вариантах отмечено повышение гумуса с

обработкой препаратом «Восток ЭМ-1» от 0,19 до 0,21 %. Осенний отборы показали повышение процента гумуса в сравнении с летними образцами еще на 0,48 - 0,51%. В целом за период с мая по сентябрь первого года (за один сезон применения) применения за счет повышения биогенности почвы и способности большого количества почвенных микроорганизмов ускоренно ферментировать органические остатки процент гумуса в почве повысился от 0,68 до 0,70%.

Таблица 11 – Содержание гумуса в почвенных образцах по вариантам опыта

Вариант опыта	Гумус, %					
	весна		лето		осень	
	I	II	I	II	I	II
Контроль	5,31	5,30	5,30	5,31	5,29	5,30
Опыт 1	5,32	5,32	5,51	5,51	6,00	6,00
Опыт 2	5,31	5,31	5,52	5,52	6,01	6,00
Опыт 3	5,32	5,31	5,52	5,52	6,01	6,00

В 2019 году опыт продолжился на этом же участке по пару классическому. В результате проведения исследований образцов почвы отмечено увеличение гумуса почвы на 0,41% при осеннем исследовании, в контрольном варианте содержание гумуса не менялось на протяжении всего летнего периода согласно Таблице 10.

В 2020 году опыт продолжился на этом же участке по пшенице мягкой яровой сорта Икар. В результате проведения исследований образцов почвы в контрольном варианте содержание гумуса не менялось на протяжении всего летнего периода, в то время как на опытах отмечено повышение гумуса на 0,26% при проведении осенних исследований (Таблица 10).

В целом, полученные данные за трехлетний период 2018, 2019 и 2020 гг. позволяют сделать вывод, что препарат «Восток ЭМ-1» повышает содержание гумуса в почве, которое обусловлено повышением в целом биогенности почвы. Однако, также следует отметить влияние погодных условий и выращиваемых культур на результативность применения препарата «Восток ЭМ-1».

Кроме того, повышение почвенного плодородия путем регулярного ежегодного внесения препарата «Восток ЭМ-1» в почву, основываясь на его накопительном действии, способствует повышению урожайности выращиваемых на данном участке культур, так в 2020 году урожайность пшеницы яровой сорта Икар на опытном варианте составила 36,47 ц/га, что оказалось выше урожайности на контрольном варианте на 12,64 ц/га.

Данный факт также подтверждается опытом, проведенным в Приморском крае по результатам применения препарата «Восток ЭМ-1» при выращивании сои на протяжении всего одного сезона.

Так, при внесении препарата «Восток ЭМ-1» в почву в дозировке 5 л/га в 2019 году, а также обработки сои по вегетации 0,6 л/га, отмечено положительное влияние на фитометрические показатели сои сорта Иван Караманов: повысилась площадь листовой поверхности в м²/га на 8,1%, число листьев на растении – на 9,1%, масса и урожайность зеленой массы – более чем на 17%, масса листьев на 1 м², г – на 13,4%. Кроме того, отмечено влияние препарата «Восток ЭМ-1» на рост и развитие корневой системы сои сорта Иван Караманов и деятельность клубеньковых бактерий. Так, длина главного корня повысилась на 14%, масса корней увеличилась

на 7,9%, количество клубеньков на 1 растение – на 77,8%, а масса клубеньков на 1 растение – на 85,3% (табл. 12).

Таблица 12 – Влияние «Восток ЭМ-1» на рост и развитие корневой системы сои сорта Иван Караманов и деятельность клубеньковых бактерий

Вариант	Длина главного корня, см	Масса корней, г/ 1 растение	Количество клубеньков, шт./ 1 растение	Масса клубеньков, г/ 1 растение
Контроль (без обработки)	17,1	3,8	7,2	0,034
Обработка «Восток ЭМ-1»	19,5	4,1	12,8	0,063
Прирост, %	14,0	7,9	77,8	85,3

В результате, при стандартной влажности 14% урожайность зерна составила 2,51 т/га, что на 12,6% превышает контрольный вариант без обработки растений. Таким образом, можно сделать вывод, что препарат «Восток ЭМ-1» оказал существенное влияние на урожайность растений сои (табл. 13).

Таблица 13 – Влияние препарата «Восток ЭМ-1» на урожайность сои сорта Иван Караманов

Вариант	Урожайность при уборочной влажности, т/га	Уборочная влажность зерна, %	Урожайность при стандартной влажности, т/га
Контроль (без обработки)	2,34	18	2,23
Обработка «Восток ЭМ-1»	2,63	18	2,51
НСР05		0,15	

Опыты, описанные в статье, позволяют сделать заключение, что препарат «Восток ЭМ-1», в составе которого содержится оригинальный консорциум эффективных микроорганизмов, путем повышения и стимуляции активности почвенной микробиоты, ускоряет и усиливает процессы формирования гумуса, как важнейшего фактора оптимизации экологического состояния почвы, тем самым повышая не только стабильность биологического разнообразия почвы, но и положительно влияя на урожайность выращиваемых культур.

Список источников

1. Азаров, Б.Ф. О роли биологического азота в ландшафтном земледелии / Б.Ф. Азаров, П.Г. Акулов, И.И. Шелганов и др. // Совершенствование методологии агрохимических исследований.-М.,1997.-С. 254-256.
2. Возняковская, Ю. М. Микробиологические основы экологической системы земледелия / Ю. М. Возняковская // Агрохимия, 1995. – № 5. – С. 115–124.
3. Возняковская, Ю. М. Регулирование почвенно-микробиологических процессов в севооборотах интенсивного типа как одно из условий повышения эффективности земледелия / Ю. М. Возняковская // Труды ВНИИСХМ. Микробиологические факторы трансформации органического вещества и плодородие почвы, 1988. – Т. 58. – С. 21–29.
4. Костычев, П.А. К вопросу об удобрении и обработке черноземных почв // Сельское хозяйство и лесоводство. – 1886.
5. Берестецкий, О.А. Изменение состава микробных сообществ под влиянием окультуривания почв в условиях прогрессивной системы земледелия / О.А. Берестецкий // Экология почвенных микроорганизмов и микробиологические аспекты применения пестицидов в сельском хозяйстве. - М.,1975.- С.33-35.
6. Емцев, В.Т. Биотехнология почв / В.Т. Емцев // Микроорганизмы в сельском хозяйстве. Тез. докл. III Всесоюз. научн. конф. (23-25 декабря).- М.,1986.- С.9-10.
7. Дмитриев, Е. А. Математическая статистика в почвоведении / Е. А. Дмитриев. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. - 328 с.
8. Тарарико, Н.Н. Влияние удобрений и различных способов обработки дерново-подзолистой супесчаной почвы на биологическую активность и накопление гумуса / Н.Н. Тарарико, Н.М. Цыганкова, А.М. Малиенко // Труды ВНИИСХМ / Микробиологические

факторы трансформации органического вещества и плодородие почвы, 1988. – Т. 58. – С. 81-88.
9. Александрова, Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации / Л.Н. Александрова. -Л.: Наука, 1980. –287 с.
10. Корсунова, Т.М. Устойчивое сельское хозяйство / Т.М. Корсунова. - Учебное пособие.- СПб.: Изд-во «Лань», 2019.-132с.
11. Мирчик, Т.Г. Почвенная микология / Т.Г. Мирчик.- М.: Изд-во МГУ, 1988.- 220с.

12. Мишустин, Е.Н. Методы суммарного определения биологической активности почвы / Е.Н. Мишустин, А.Н. Петрова // Микроорганизмы почвы их роль в урожайности растений: Тез. докл.-М.: МГУ, 1961. -С.97 .

13. Никифорова, Л.И. Влияние удобрений и обработки почв на содержание в них гумуса / Л.И. Никифорова // Агрохимия.- 1985.-№ 8.- С. 105-122.

Сведения об авторе

Евсеева Екатерина Александровна, зам. директора Экспертного департамента Общероссийской общественной организации «Российское экологическое общество» по направлению «Агроэкология», генеральный директор ООО «Приморский ЭМ-Центр», Владивосток, Россия, info@em-russia.ru.

УДК 635.63; 631.873.3

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ ИЗ МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЙ САЛАТА МОСКОВСКИЙ ПАРНИКОВЫЙ

**Аминина Н.М., Киртаева Т.Н., Кадникова И.А.,
Дуденко Г.А., Туйчиев М.Ю.**

Аннотация. Представлены сравнительные исследования влияния удобрений из морских водорослей *Abnfeltia tobuchiensis* и *Saccharina japonica* на рост и развитие растений салата сорта Московский парниковый. Установлено, что удобрение из анфельции оказывает более сильное влияние на рост растений, а удобрение из сахаринов - на урожайность образцов салата. В листьях салата под действием удобрений из водорослей увеличиваются минеральные вещества, йод и азотистые вещества по сравнению с контролем.

Ключевые слова: удобрение, морские водоросли, салат, продуктивность, химический состав.

THE EFFECT OF FERTILIZERS FROM SEAWEED ON BIOMETRIC INDICATORS AND CHEMICAL COMPOSITION OF LETTUCE PLANTS MOSCOW GREENHOUSE

**Aminina N.M., Kirtayeva T.N., Kadnikova I.A.,
Dudenko G.A., Tuichiev M.Yu.**

Abstract. Comparative studies of the effect of fertilizers from seaweeds *Ahnfeltia tobuchiensis* and *Saccharina japonica* on the growth and development of lettuce plants of the Moscow greenhouse variety are presented. It has been established that fertilizer from *Ahnfeltia* has a stronger effect on plant growth, and fertilizer from *Saccharina* has a stronger effect on the yield of lettuce samples. Mineral substances, iodine and nitrogenous substances increase in lettuce leaves under the action of fertilizers from seaweed compared to the control.

Key words: fertilizer, seaweed, lettuce, productivity, chemical composition.

Введение. Водоросли содержат большое количество биологически активных соединений, которые положительно влияют на клеточный метаболизм и благоприятно воздействуют на растения [10,13]. Известно, что биостимуляторы, полученные из морских водорослей, влияют на форму и структуру корневой

системы растений [12], увеличивают пролиферацию и формирование корней [14], ростовые параметры (длина, сырая, сухая масса) побегов и корней [8,11].

Повышение качества сельскохозяйственных культур и увеличение урожайности происходит также из-за положительного влияния водорослей на почвенные условия [10]. Удобрения из водорослей разрыхляют почву, хорошо сохраняют влагу и вносят с собой азотоусваивающие бактерии, которые увеличивают плодородие почвы [2]. Ранее было показано, что удобрение из красной водоросли анфельдии тобучинской при внесении в почву положительно влияет на физиологическое состояние растений кресс-салата и огурца. Масса собранного урожая кресс-салата была в среднем на 87 % выше по сравнению с контролем при использовании удобрения с размером частиц анфельдии 1-5 мм [9]. На растениях огурца отмечаются изменения в общей длине боковых побегов, количестве и площади листьев и количестве мужских и женских цветов [1]. В данной работе приводятся сравнительные исследования по влиянию удобрений из красной водоросли анфельдии тобучинской и бурой водоросли сахарины (ламинарии) японской на развитие салата Московский парниковый.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования 2022 г. проводили в условиях полевого опыта на коллекционном участке ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. Почва опытного участка лугово-бурая оподзоленная, тяжелый суглинок по механическому составу. Содержание подвижного фосфора – 368 мг/кг, подвижного калия – 227 мг/кг, органического вещества – 2,85%, общий азот - 0,19 %, рН сол. - 5,7 (по данным лаборатории ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»).

Объекты исследований - растения салата сорта Московский парниковый и удобрения на основе морских водорослей.

Изучали влияние удобрений из водорослей на рост, развитие и продуктивность салата Московского парникового. Способ внесения удобрения в почву – при посеве в лунку. Посев салата проводили 14 июля, уборку - 30 августа. Схема полевого опыта включала 3 варианта.

Для исследования влияния удобрений из водорослей был использован сорт салата Московский парниковый, выведенный во Всероссийском НИИ селекции и семеноводства овощных культур. Период от полных всходов до наступления хозяйственной годности 50–65 дней. Розетка листьев полу приподнятая, диаметром 22–27 см Лист длиной 14–18 см., шириной 12–17 см. Консистенция листьев нежная (рис. 1) [6].



Рисунок 1 – Растения салата сорта Московский парниковый

Удобрения были получены из двух видов водорослей: анфельции тобучинской (*Ahnfeltia tobuchiensis*), собранной в районе пролива Старка (Японское море) в октябре 2021 г. и сахарины японской (*Saccharina japonica*), собранной в бухте Соколовской (Приморский край) (28.08. 2021 г.). Водоросли после высушивания были измельчены до размера частиц от 1,0 мм до 5,0 мм.

В образцах удобрений из водорослей и салата определяли массовые доли воды, минеральных веществ, йода (ГОСТ 26185-84) [4], содержание азота – по методу Кьельдаля на приборе «Kjeltec 2300» Tecator (Foss, Дания), содержание легкогидролизуемых углеводов – колориметрическим методом при длине волны 620 нм [7], содержание клетчатки по методу Кюршнера и Ганека [3].

Подготовку растительного сырья к атомно-абсорбционному определению макро- и микроэлементов проводили методом кислотной минерализации по ГОСТ 26929-94 [5]. Концентрацию элементов в пробах водорослей определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Nippon Jarell Ash» AA-855 и «Shimadzu AA-6800».

Результаты исследований. На первоначальном этапе исследований определяли химический состав морских водорослей (табл.1).

Таблица 1 - Химический состав морских водорослей

Наименование показателя	<i>Saccharina japonica</i>	<i>Ahnfeltia tobuchiensis</i>
Вода, %	10,0	12,0
Сухое вещество, %	90,0	88,0
Органическое вещество, %	76,3	80,5
Альгиновая кислота, %	24,9	-
Клетчатка, %	13,0	18,0
ЛГП, %	9,6	4,0
Азот общий, %	1,2	3,8
Минеральные вещества, % в том числе:	23,7	19,5
Иод, мг/кг	3200	1900
Калий, г/кг	83,1	22,4
Кальций, г/кг	14,5	8,5
Магний, г/кг	8,3	3,2
Железо, мг/кг	68,4	7,7
Марганец, мг/кг	4,1	2,2
Цинк, мг/кг	3,3	0,2
Медь, мг/кг	0,7	0,05

Содержание органического вещества в удобрении из сахарины составляет 76,3 %, которое представлено 24,9 % альгиновой кислоты, 21,0 % клетчатки, 10,6 % легкогидролизуемых полисахаридов. Для удобрения из анфельции характерно повышенное количество органического вещества по сравнению с сахаринной за счет клетчатки и азотистых соединений. Удобрение из сахарины содержит больше полисахаридов, главным образом за счет альгиновой кислоты. При добавлении удобрения в почву и постепенном его разложении под действием почвенных микроорганизмов, происходит выделение в почву солей альгиновой кислоты, обладающей влаг удерживающими свойствами. Это улучшает структуру почвы и сохраняет в ней влагу в сухой период. Для *Saccharina japonica* по сравнению с *Ahnfeltia tobuchiensis* отмечается повышенное содержание минеральных веществ в целом и отдельных элементов. Из макроэлементов на первом месте по содержанию

находится калий, на втором – кальций, на третьем – магний, из микроэлементов – железо и марганец.

Таким образом, удобрение из сахарины содержит больше минеральных веществ и легкогидролизуемых полисахаридов, а из анфельция – азотистых веществ и клетчатки.

По результатам проведенных биометрических измерений растений салата отмечены значительные различия в изучаемых вариантах (табл.2).

Таблица 2 - Влияние удобрения из водорослей на биометрические показатели растений салата

№	Вариант опыта	Высота растения, см	Высота розетки, см	Диаметр розетки, см	Количество листьев, шт
1	Контроль (без удобрения)	19,7	16,7	24,8	19,3
2	Удобрение из анфельции	27,4	17,0	25,2	21,0
3	Удобрение из сахарины	25,1	16,5	25,1	20,0

К моменту снятия урожая, на 48-й день, в опытных образцах по сравнению с контрольным растения были крупнее, равномерно зеленые. При добавлении водорослей в качестве удобрения высота растений салата увеличилась до 27,4 см, высота розетки до 17 см, диаметр розетки до 25,2 см по сравнению с контролем (19,7 см, 16,7 см, 24,8 см, соответственно). При этом удобрение из анфельции оказывает более сильное влияние на эти показатели, чем удобрение из сахарин.

Проведенные исследования показали положительное влияние удобрений на продуктивность, прибавка урожая в опытных образцах составила от 12,2 до 13,8 % (табл.3). В этом случае урожайность образцов салата под действием удобрения из сахарины оказалась несколько выше, чем при использовании удобрения из анфельция.

Таблица 3 - Биологическая урожайность салата сорта Московский парниковый

№	Вариант	Урожайность, кг/м ²	Прибавка к контролю, %
1	Контроль (без удобрения)	1,372	-
2	Удобрение из анфельции	1,540	12,2
3	Удобрение из сахарины	1,561	13,8
	НСР05	0,078	

В период роста салата удобрения из водорослей вызывают изменения в химическом составе листьев салата, усиливают накопление минеральных веществ и обмен азотистых веществ. При внесении в почву удобрения из сахарин ее вещества быстрее поступают в почву и накапливаются в листьях салата, чем при использовании удобрения из анфельция. В этом случае листья салата характеризуются более высоким содержанием минеральных веществ и азота.

Таблица 4 – Химический состав листьев салата Московский парниковый

№	Вариант	Содержание, % на сухое вещество		
		йод	минеральные вещества	азотистые вещества/ азот
1	Контроль (без удобрения)	0,0016	10,5	19,3/3,1
2	Удобрение из анфельции	0,0074	13,7	24,3/3,9
3	Удобрение из сахарины	0,0055	14,8	25,6/4,1

Увеличение содержания минеральных веществ в опытных образцах сопровождается значимым увеличением количества Mg по сравнению с контролем (табл.5). Содержание других элементов (K, Mn, Fe, Zn, Cu) при этом снижается. Магний входит в состав молекулы хлорофилла и принимает непосредственное участие в фотосинтезе. Он активизирует ферменты, что влияет на усвоение питательных элементов из почвы, особенно азота. Вероятно, магний оказывает определяющее влияние на развитие листьев салата и повышение урожайности культуры.

Таблица 5 – Содержание элементов в листьях салата Московский парниковый, мг/100 г сухой массы

№	Вариант	K	Mg	Mn	Fe	Zn	Cu
1	Контроль (без удобрения)	331,6	33,5	0,500	10,85	0,856	0,068
2	Удобрение из анфельции	302,9	39,0	0,387	6,40	0,459	0,049
3	Удобрение из сахарины	309,2	50,1	0,375	4,94	0,439	0,056

Выводы. Использование удобрений из анфельции и сахарины оказывает ростостимулирующий эффект на растения салата и приводит к повышению его продуктивности и урожайности. Внесение удобрений в почву при возделывании салата увеличивает высоту и диаметр розетки, высоту растений и количество листьев. В листьях салата под действием удобрений из водорослей увеличиваются минеральные вещества, йод и азотистые вещества по сравнению с контролем.

Список источников

1. Аминина, Н.М. Влияние красной водоросли *Ahnfeltia tobuchiensis* на биометрические показатели и химический состав растений огурца сорта Восток /Н.М. Аминина, Т.Н. Киртаева, И.А. Кадникова, Г.А. Дуденко // Аграрный вестник Приморья. - 2022. - № 2(26). - С. 5-11.
2. Бахмет, И.Н. Водоросли Белого моря: перспективы использования/ И.Н. Бахмет, С.В. Тишков // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2014. – Т. 6. – № 43. – С. 36 – 38.
3. Бурштейн, А.И. Методы исследования пищевых продуктов: моногр. – Киев: Госмедиздат, 1963. – 643 с.
4. ГОСТ 26185-84 Водоросли морские, травы морские и продукты их переработки. Методы анализа. – М.: Стандарт, 1984. – 53 с.
5. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты, пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов. – М.: Стандартинформ, 1994. – 123 с.
6. Государственный реестр селекционных достижений. - URL: <https://reestr.gossortf.ru/> (дата обращения: 20.03.2023).
7. Крылова, Н.Н. Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения / Н.Н. Крылова, Ю.Н. Лясковская. – М.: Пищевая промышленность, 1965. – С. 34–38.
8. Abbas S.M. The influence of biostimulants on the growth and on the biochemical composition of *Vicia faba* CV. Giza 3 beans // Rom. Biotechnol. Lett. 2013. V. 18. № 2. P. 8061–8068.
9. Aminina N. M., Kirtaeva T. N., Kadnikova I. A., Goncharenko S. I., Elkin O. I. The influence of red algae *Ahnfeltia tobuchiensis* on the growth and development of cress salad under protected ground // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, ESDCA 2021, 25 January 2021. - 2021. - iss. 723: International Scientific and Practical Conference on Ensuring Sustainable Development in the Context of Agriculture, Green Energy, Ecology and Earth Science. - Art.022025.
10. Biologically active compounds in seaweed extracts – the prospects for application / K. Chojnacka, A. Saeid, Z. Witkowska, L. Tuhy // The open conference proceeding journal. – 2012. – Vol. 3. – P.20 – 28.
11. Goatley J.M., Schmidt R.E. Biostimulator enhancement of Kentucky bluegrass sod // Hort Sci. 1991. V. 26. № 3. P. 254–255.
12. Khan W., Rayirath U.P., Subramanian S., Jithesh M.N., Rayorath P., Hodges D.M., Critchley A.T., Craigie J.S., Norrie J., Prithiviraj B. Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development // J. Plant. Growth. Regul. 2009. V. 28. № 4. P. 386–399.
13. Michalak I., Chojnacka K., Saeid A. Plant growth biostimulants, dietary feed supplements and cosmetics formulated with supercritical CO₂ algal extracts // Molecules. – 2017. – Vol. 22, № 66. – 17 p.

14. Satish L., Rameshkumar R., Rathinapriya P., Pandian S., Rency A.S., Sunitha T., Ramesh M. Effect of seaweed liquid extracts and plant growth regulators on in vitro mass propagation of brinjal (Solanum melongena L.) through hypocotyl and leaf disc explants // J. Appl. Phycol. 2015. V. 27. № 2. P. 993–1002.

Сведения об авторах

Аминина Наталья Михайловна, канд. б. н., заведующий лабораторией качества и безопасности морского растительного сырья, Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), 690090, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4, тел. 84232401360, natalya.aminina@tinro-center.ru.

Киртаева Татьяна Николаевна, канд. с.-х. н., старший преподаватель Института землеустройства и агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 89146691905, e-mail: kirtaevat@mail.ru.

Кадникова Ирина Арнольдовна, докт. т. н., главный научный сотрудник лаборатории качества и безопасности морского растительного сырья, Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), 690090, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4, тел. 84232401360, irina.kadnikova@tinro-center.ru.

Дуденко Галина Александровна, канд. б. н., старший преподаватель Института землеустройства и агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, 89241324742, e-mail: gkomova@mail.ru.

Туйчиев Махам Юлчиевич, канд. с.-х. н., старший преподаватель Института землеустройства и агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, 89146541660, e-mail: tuychiyev62@mail.ru.

УДК 631.147

РАЗВИТИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ. В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ - КАК ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ РЕГИОНА

Сысоев И.С.

Аннотация. Биотехнология сегодня представляет собой сверхприоритет XXI века, который наряду с информационными и когнитивными технологиями, наноиндустрией можно назвать решающим фактором научно-технического прогресса и экономического благополучия. В наши дни биотехнология объединяет в себе науку, промышленность и многомиллиардный бизнес. Внедрение и развитие в Хабаровском крае дальневосточной разработки «Технологии VBTech» позволит создать в крае высокотехнологичные научно-производственные биотехнологические комплексы, что является наиболее рациональным и экономически обоснованным путем модернизации биологической промышленности края.

Ключевые слова: инновационное развитие экономики, промышленные биотехнологии, высокотехнологичное производство, модернизация биологической промышленности, импортозамещение, энергосберегающие технологии.

DEVELOPMENT OF BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTIONS OF THE KHABAROVSK TERRITORY - AS A PRIORITY DIRECTION FOR THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY AND SOCIAL SPHERE OF THE REGION.

Sysoev I.S.

Abstract. Biotechnology today is a super priority of the XXI century, which, along with information and cognitive technologies, nanoindustry, can be called a decisive factor of scientific and technological progress and economic well-being. Nowadays, biotechnology combines science, industry and a multibillion-dollar business. The introduction and development of the Far Eastern development of Technologies VBTech in the Khabarovsk Territory will allow the creation of high-tech scientific and production biotechnological complexes in the region, which is the most rational and economically justified way to modernize the biological industry of the region.

Key words: innovative economic development, industrial biotechnologies, high-tech production, modernization of the biological industry, import substitution, energy-saving technologies.

Введение. Одним из важнейших условий успеха инновационного развития России в глобальной конкуренции является развитие биотехнологий наряду с информационными технологиями и нанотехнологиями.

По оценкам Правительства Российской Федерации, сфера биотехнологий пока не получила достаточного импульса для развития в России (за исключением биофармацевтики), хотя ее важность для развития экономики страны трудно переоценить [4].

По оценкам экспертов, мировой рынок биотехнологий в 2025 году достигнет уровня в 2 трлн. долларов США, темпы роста по отдельным сегментам рынка колеблются от 5 - 7 до 30 процентов ежегодно. Доля России на рынке биотехнологий составляет на сегодняшний день менее 0,1 процента, а по ряду сегментов (биоразлагаемые материалы, биотопливо) практически равна нулю.

Без массового внедрения биотехнологий и биотехнологических продуктов невозможна модернизация технологической базы современного промышленного производства. Для целого ряда отраслей (Агро пищевой сектор, лесной сектор, ряд подотраслей химической и нефтехимической промышленности, фармацевтической отрасли и биомедицинского сектора здравоохранения) модернизация и будет означать переход на биотехнологические методы и продукты [4].

Развитие биотехнологий в Хабаровском крае находится в настоящее время в основном на стадии научно-исследовательских разработок и создания опытных образцов.

Существуют отдельные производства, их мощности являются опытно-промышленными, сами проекты являются пилотными и в планах их производительность должна быть кратно увеличена до проектных мощностей. Промышленная апробация и коммерциализация полученных технологий сдерживается недостатком финансирования, поэтому внедрение и использование биотехнологических научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ остается низким.

При этом в крае в Хабаровском крае имеется ряд научных учреждений и высших учебных заведений, научно-внедренческих организаций, имеющих опыт разработок биотехнологического, биохимического, сельскохозяйственного и экологического профиля:

1. Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства (ДВ НИИСХ) ДВО РАН, имеющий научно-исследовательскую базу и опытно-промышленное производство.

2. Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ).

3. Семеноводческая компания «СПОРОС» - опытно-промышленное производство сельскохозяйственного и экологического профиля и др.

В настоящее время экономический потенциал Хабаровского края определяют металлургия, горнодобывающая, машиностроительная и лесная промышленности. Эти отрасли ориентированы на экспорт большей части продукции на мировые рынки и в существенной степени зависят от ценовой конъюнктуры на этих рынках, которая в последние годы неблагоприятна.

Вместе с тем, край обладает очевидным потенциалом развития по другим направлениям, которые могут и должны стать локомотивами биотехнологического развития Хабаровского края: сельскохозяйственная и лесная биотехнологии; биоконверсия отходов сельскохозяйственной, лесной, деревообрабатывающей промышленности; биологическая очистка сточных вод; биогеотехнологии в горнодобывающей промышленности и строительной отрасли.

Что мешает развиваться биотехнологиям в российских регионах?

Основная региональная проблема, которую мы видим на примере Дальневосточного Федерального округа, это отсутствие высокотехнологичных биопроизводств, за исключением фармацевтической отрасли.

Сегодня же, когда во всём мире, в том числе и странах АТР: Корея, Китае и Японии биотехнологии становятся важнейшей экономической отраслью, в российских регионах, к примеру, на Дальнем Востоке, и даже в самых, казалось бы, развитых по биотехнологиям регионах – Белгородской области, Алтайском крае и других, они остаются в зачаточном состоянии. Изменить эту ситуацию необходимо, для чего нужно создавать и внедрять конкурентоспособные наукоемкие технологии и высокотехнологичные производства.

Здесь перед регионами открываются новые возможности по развитию биотехнологий: они обеспечат постоянное получение конкурентоспособной, экологически безопасной сельхозпродукции и значительно повысят эффективность разных отраслей экономики страны.

Запуск первого этапа развития биотехнологий в стране предполагает внедрение передовых отечественных разработок и коммерциализацию накопленных результатов по научным исследованиям. Благодаря этому можно унифицировать технологии на модульной основе с использованием современного оборудования и средств автоматизации, а значит, максимально приблизить их производство к потребителю [12].

Программа «Развитие биотехнологических производств Хабаровского края на период до 2035 г.

В 2022 г. членами Дальневосточной Народной Академии Наук (ДВ НАН) разработано Обоснование долгосрочной комплексной Программы «Развитие биотехнологических производств Хабаровского края на период до 2035 г.), которое было рассмотрено и поддержано Экспертно-консультативным советом при Губернаторе Хабаровского края. Предложение по разработке Программы передано Губернатору Хабаровского края Дегтяреву М.В.

Инициаторы разработки Межотраслевой комплексной программы - Сысоев И. С., профессор ДВ НАН, Снычков А.Д., академик ДВ НАН; научные консультанты - Галичанин Е.Н., д.э.н., профессор, академик РНАН, академик ДВ НАН, Заусаев В.К., д.э.н., профессор, академик ДВ НАН.

Цель Программы - модернизация экономики и социальной сферы региона на основе широкомасштабного внедрении современной биотехнологии в ключевые отрасли народного хозяйства, а также создания высокотехнологичных биотехнологических производств, базирующихся на достижениях отечественной науки, аналогично Проекта «Сибирская биотехнологическая инициатива» (СБИ),

ориентированного на обеспечение продовольственной, экологической, медицинской безопасности России на основе восстановления и модернизации биотехнологической отрасли страны.

Приоритетные направления развития биотехнологий в Хабаровском крае.

Сельскохозяйственная биотехнология – организация производства биотехнологических препаратов для сельского хозяйства (агробиотехнологии пищевых, кормовых, лекарственных, в том числе Женьшеня и других нетрадиционных сельскохозяйственных культур); сохранение и преумножение плодородия почв, в том числе и в долгосрочной перспективе; производство микробиологического кормового и пищевого белка; производство биологических компонентов кормов и премиксов; глубокая переработка сельскохозяйственной продукции [2,6,7,8,11].

Лесная биотехнология - создание биотехнологических комплексов по глубокой переработке древесной биомассы, биоконверсия древесных отходов.

Экологическая биотехнология - биологическая очистка бытовых сточных вод и сточных вод промышленных предприятий [2]. Биотехнологии переработки (биоконверсия) отходов сельского хозяйства, пищевой промышленности. Методами биоконверсии отходы животноводства, сточные воды могут быть переработаны в полезные или безвредные продукты. Отходы мясо- и рыбокомбинатов содержат в больших количествах углеводы, белки и жиры, являющиеся источниками питательных веществ и энергии [3].

Биоремедиация (биорекультивация) - восстановление плодородия земель, загрязненных химическими удобрениями и пестицидами, нефте-радиоактивно загрязненными, отходами металлургических производств, отходами тепловых угольных производств. Преимуществами биоремедиации по сравнению со сжиганием и захоронением, являются экологическая и гигиеническая безопасность, высокая скорость и эффективность усвоения и переработки микроорганизмами органических отходов и загрязнений, возможность целенаправленного и дозированного применения технологии в нужном месте в нужное время и др.

Биогеотехнологии в горнодобывающей промышленности (биовыщелачивание) - являются привлекательной альтернативой традиционным физическим и химическим методам обогащения руд благодаря снижению ресурсоемкости технологии и менее пагубному воздействию на окружающую среду. За последние десятилетия промышленное применение микроорганизмов с целью извлечения ценных компонентов из руд достигло широких масштабов в разных странах мира. Примером таких технологий может быть сочетание процессов обогащения с последующим бактериальным выщелачиванием [5,9,10].

Потенциал развития строительных биотехнологий, в том числе ферментативных процессов, происходящих при взаимодействии микроорганизмов и древесины, настолько огромен, что работы ведутся в нескольких направлениях, и уже получены существенные результаты, которые реализуются в промышленном производстве. Речь идет о возможности использования частичной биodeградации компонентов древесины под воздействием ферментных систем. Другим направлением строительных биотехнологий является улучшение свойств бетона

через воздействие на материал специальных бактерий. Данное направление также находится на экспериментально-исследовательском уровне.

Сценарий реализации Программы.

Предложен инновационный сценарий реализации Программы развития биотехнологий в Хабаровском крае на основе создания и комплексного развития высокотехнологичных биотехнологических производств на основе дальневосточной разработки «Технология VBTech», которая кардинальным образом решает проблемы биотехнологической отрасли.

«Болевая точка» биотехнологической отрасли по всем 5 направлениям развития от красной (медицина) до синей (водная) это Технологическое решение - высокая затратность производства: дорогостоящее биотехнологическое оборудование, энергоемкие технологии производства.

Значительная часть затрат при строительстве биоусоводов приходится на приобретение биотехнологического оборудования: биореакторов / ферментеров.

При этом биореакторы составляют ОСНОВУ любого биотехнологического производства.

К тому же, в конструировании биотехнологического оборудования сегодня наблюдается научный и производственный застой, стагнация, особенно это касается производства биологического оборудования для промышленного производства биопрепаратов.

Инновационная технология VBTech позволяет разрешить вопрос затратности промышленной биотехнологии, а также дать импульс широкомасштабному распространению биотехнологии от идеи до внедрения законченных разработок в промышленное производство.

В основе разработки лежит российский промышленный биореактор/ферментер VBTech нового типа (разработчики Сысоев И. С., Снычков А.Д.: ДВ НАН), который позволяет создать асептическое промышленное «Биотехнологическое производство в помещении размером с лабораторию».

Конструкция промышленного биореактора/ферментера VBTech уникальна (НОУ-ХАУ), в нем применяется прогрессивный способ выращивания микроорганизмов – непрерывно-проточное культивирование, а стерилизация проводится без применения пара.

Производственная мощность биореактора/ферментера VBTech соответствует крупнотоннажному промышленному биопроизводству. Он компактен, низкозатратен – более, чем с 10-кратным преимуществом по затратам по сравнению с традиционным производством; дает энергоэффективность, сравнимую с «малотоннажным» биопроизводством.

Достоинства такой конструкции – крайняя простота и дешевизна, а также низкая себестоимость производства биопрепаратов [12].

Технология производства VBTech универсальна для производства аэробных микробных удобрений и препаратов, не имеет прямых аналогов на мировом рынке (рис.1).

Технология и готовая продукция (Азотное биоудобрение) прошли успешные испытания в России и других странах – в Китае, Белоруссии и Вьетнаме. Во

Вьетнаме разработчики VBTech в 2012 году принимали участие в госпрограмме по восстановлению плодородия земель совместно с Няньчангским институтом технологических исследований и их применений.

В г. Няньчанг было создано пилотное производство – база развития госпрограммы. В 2020 году проект стал резидентом Технопарка «Русский» (г. Владивосток), в 2021 г. проект был принят на с опровождение. «Инвестиционным Агентством Приморского края».



Рисунок 1 - Технология производства VBTech

Внедрение и развитие в Хабаровском крае биотехнологии VBTech позволит создать в крае высокотехнологичные научно-производственные высокотехнологичные биотехнологические комплексы по выпуску микробиологических биопрепаратов, что является наиболее рациональным и экономически обоснованным путем модернизации биологической промышленности края.

Заключение. Создание конкурентоспособных наукоемких технологий для России является проблемой номер один.

Биотехнология имеет хорошие перспективы развития в российской практике и позволит решить многие социально-экономические проблемы в развитии регионов России: создание новых биологических препаратов; снижение зависимость от зарубежных поставщиков; создать новые технологии по глубокой переработке продукции и отходов агропромышленного комплекса, пищевой, лесной и других отраслей промышленности более эффективно использовать энергетический потенциал страны и т.п. [1].

Создание в Хабаровском крае высокотехнологичного инновационного биотехнологического производства «Технология VBTech» направлено на решение проблем внедрения и развития Биотехнологий в Хабаровском крае, ДФО, как «точка» роста, с расширением в России и за рубежом.

Список источников

1. Беляков, С. А. Инструменты формирования биотехнологического сектора промышленности в регионе. Автореферат диссертации / С. А. Беляков. - Красноярск, 2020.
2. Боро, И.Л. Автореферат диссертации по теме «Инновационные биопроизводства для повышения эффективности развития агропромышленного комплекса России» / И.Л. Боро.
3. Биодоброения: рост производства и потребления. – URL: <https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/zrast/bioudobrenija-rost-proizvodstva-i-potreblenija.html>.
4. Внедрение биотехнологий в промышленность: шаг в будущее. - URL: <http://gl-engineer.com/articles/vnedrenie-biotehnologiy-v-promyshlennost-shag-v-budushchee>
5. Дарьин, А.А. Перспективы применения биотехнологий в металлургии и обогащению / А.А. Дарьин. - Казахский национальный технический университет, Алма-Ата.
6. Курносов, В.В. Применение биопрепаратов при выращивании женьшеня / В.В. Курносов, Всероссийский научно - исследовательский институт лекарственных растений. - Москва, 2011.
7. Микробиологические удобрения (Микробиологические удобрения (sibbio.ru)).
8. Обеспечение плодородия земель сельскохозяйственного назначения в РФ (Федеральный закон N 101-ФЗ, ФЗ N 308-ФЗ от 31 июля 2020).
9. Об утверждении стратегии развития Кировской области до 2025 года. Правительство Кировской области распоряжение от 1 февраля 2021 года.
10. О законодательном обеспечении развития биотехнологической отрасли промышленности. - URL: <http://cbio.ru/page/44/id/1172/>.
11. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы.
12. Сысоев, И.С. Инновационная технология производства микробных препаратов. - URL: <https://svoefermerstvo.ru/agromnenie/articles/innovacionnaja-tehnologija-proizvodstva-mikrobnyh-preparatov>.

Сведения об авторе

Сысоев Игорь Сергеевич, профессор Дальневосточной Народной Академии Наук (ДВ НАН), заместитель генерального директора по науке и инновациям компании «Бриг-МВ» руководитель Группы компаний «НИИ Высоких Технологий», Россия, г. Владивосток, +7-914-7040-671, may50505@mail.ru

УДК 633.11/631.5

АССОРТИМЕНТ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ЯЧМЕНЯ, ПАТИССОНА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ

Попов П.П.

Аннотация. В статье представлены народнохозяйственное значение озимой пшеницы, ячменя, патиссона, изучен ассортимент культур по хозяйственно-ценным признакам в условиях Нечерноземной зоны.

Ключевые слова: пшеница озимая, патиссон, ячмень, сорта, Нечерноземная зона.

ASSORTMENT OF WINTER WHEAT, BARLEY, SQUASH FOR GROWING IN THE NON-CHERNOZEM ZONE

Popov P.P.

Abstract. The article presents the national economic significance of winter wheat, barley, squash, the assortment of crops according to economically valuable characteristics in the conditions of the non-Chernozem zone is studied.

Key words: winter wheat, patissonum, barley, varieties, non-chernozem zone.

Озимая пшеница принадлежит к числу наиболее ценных и высокоурожайных зерновых культур. Зерно богато клейковинными белками и другими ценными веществами, поэтому оно широко используется для продовольственных целей, в особенности в хлебопечении и кондитерской промышленности, а также для производства крупы, макарон, вермишели и других продуктов. Пшеничные отруби – это высококонцентрированный корм для всех видов сельскохозяйственных животных. Солома и мякина имеют большую кормовую ценность. Солому в измельченном и запаренном виде или обработанную химическими веществами охотно поедают крупный рогатый скот и овцы. В 100 кг. соломы содержится 0,5-1,0 кг переваримого протеина, 20-22 кормовых единицы. Солома используется как строительный материал, для изготовления бумаги, подстилки животным и т.д.

Патиссоны – ценная скороспелая овощная культура, имеют более тонкую кожуру, нежную, сладковатую мякоть, мелкие семена. Плоды патиссона отличаются широким использованием в салатах, консервировании, тушеными; имеют лечебные и диетические свойства.

Ячмень считается древнейшей зерновой культурой, которая известна человечеству – упоминания о его возделывании относятся к историческим временам древнего мира. Культура эта отличается стойкостью к морозам, выдерживает засухи и нетребовательна к составу почвы. Из ячменя готовят крупу, муку, солод; служит сырьем при производстве пищевого зернового спирта, кормов.

В условиях Нечерноземной зоны России в 2016-2021 гг., проведенные исследования по изучению различных сельскохозяйственных культур выявили сорта, отличающиеся наиболее ценными хозяйственными признаками: озимой пшеницы – Московская 39; Московская 40; Московская 56; Немчиновская 57; Немчиновская 24; Галина; патиссона – Солнышко, Зонтик, НЛО белый, Зайчик, Чебурашка, Диск, Малахит, Пятачок, Белоснежка, Гоша, Солнечное очарование; ячменя – Добрыня-3, Жигули, Мастер, Полет, Хуторок, Федор, Кондрат, Платон, Виконт, Мамлюк, Приазовский 9, Биос 1, Гонар, Дина, Вакула, Гелиос УА, Лель, Соболек.

Список источников

1. Беляков, И.И. Агротехника важнейших зерновых культур / И.И. Беляков. – М.: Высшая школа, 1990. – 207 с.
2. Верзилин, В.В. Экологическая роль агро-ценоза в формировании биогенности почвы и устойчивости агроэкосистем / В.В. Верзилин, А.В. Гончаров // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем. – Киров: ВятГУ, 2019. – С. 307-310.

Сведения об авторе

Попов Петр Петрович, магистрант кафедры журналистики филологического факультета ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»; Московская обл., г. Балашиха, e-mail: fpb-2006@bk.ru

УМНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО: ОТ ИДЕИ ДО ВНЕДРЕНИЯ

Сапун О.Л., Чумак Т.М.

Аннотация. В статье рассматривается сельское хозяйство в условиях новых прорывных цифровых технологий таких как: Интернет вещей, большие данные и аналитика, системная интеграция, облачные вычисления, моделирование, автономные роботизированные системы, дополненная реальность, искусственный интеллект. Интеграция этих технологий в сельское хозяйство дает начало умному сельскому хозяйству, описанному в данной работе.

Ключевые слова: интернет вещей, системная интеграция, облачные вычисления, моделирование, автономные роботизированные системы, дополненная реальность, искусственный интеллект.

SMART AGRICULTURE: FROM IDEA TO IMPLEMENTATION

Sapun O.L., Chumak T.M.

Abstract. The article deals with agriculture in the context of new breakthrough digital technologies: such as the Internet of things, big data and analytics, system integration, cloud computing, modeling, autonomous robotic systems, augmented reality, artificial intelligence. The integration of these technologies into agriculture gives rise to the smart agriculture described in this paper.

Key words: internet of things, system integration, cloud computing, modeling, autonomous robotic systems, augmented reality, artificial intelligence.

Введение. Индустрия 4.0, также известная как четвертая промышленная революция, меняет каждую отрасль в том числе и сельское хозяйство. Индустрия 4.0, характеризующаяся слиянием новых прорывных цифровых технологий, таких как Интернет вещей (IoT), большие данные и аналитика (BDA), системная интеграция (SI), облачные вычисления (CC), моделирование, автономные роботизированные системы (ARS), дополненная реальность (AR), искусственный интеллект (AI), беспроводные сенсорные сети (WSN), киберфизическая система (CPS), цифровой двойник (DT) и аддитивное производство (AM). Интеграция этих технологий в сельское хозяйство дает начало промышленному сельскому хозяйству следующего поколения, а именно сельскому хозяйству 4.0, также называемому «умное сельское хозяйство» или цифровое сельское хозяйство [1].

Актуальность исследования состоит в анализе инструментов для решения ряда проблем сельскохозяйственного производства продуктов питания, связанных с производительностью, воздействием на окружающую среду, продовольственной безопасностью, потерями урожая и устойчивостью. Например, с помощью систем с поддержкой IoT, производители могут удаленно подключаться к фермам независимо от места и времени для мониторинга и контроля операций. Дроны, оснащенные гиперспектральными камерами, могут использоваться для сбора данных из разнородных источников на сельскохозяйственных угодьях, а автономные роботы могут использоваться для поддержки или выполнения повторяющихся задач на фермах.

Материалы и методы. Методы анализа данных могут использоваться для анализа собранных данных с помощью компьютерных приложений, которые могут помочь фермерам в процессе принятия решений. Аналогичным образом, широкий спектр параметров, связанных с факторами окружающей среды, борьбой с

сорняками, состоянием урожая, управлением водными ресурсами, состоянием почвы, планирование орошения, гербициды и пестициды, а также сельское хозяйство с контролируемой средой можно отслеживать и анализировать в интеллектуальном сельском хозяйстве для повышения урожайности, минимизации затрат, повышения качества продукции и поддержания производственных затрат за счет использования современных систем.

Определение интернета вещей можно трактовать следующим образом: «это концепция, основная идея которой заключается в создании интеллектуальной цифровой среды (в которую входят Интернет вещи, информация и люди) с помощью различных устройств и технологий (RFID-метки, сенсоры, датчики, мобильные телефоны, компьютеры), для сбора, обработки и анализа данных в целях дальнейшего совместного взаимодействия» [2].

В общем случае под Интернет вещами понимаются материальные объекты, подключенные к Интернету. В логистике АПК внедрение технологий IoT позволяет решать такие задачи, как сокращение затрат на грузоперевозки и задержки в пути, повышение прозрачности перевозок и минимизация влияния человеческого фактора. Подключенный к Интернету автотранспорт и удаленный мониторинг автопарка позволят сократить операционные расходы за счет оптимизации ремонта и обслуживания техники.

Интернет вещей (IoT) относится к средствам взаимосвязанных вычислительных устройств, датчиков, устройств и машин, подключенных к Интернету, каждый из которых имеет уникальные идентификаторы и возможности для дистанционного зондирования и мониторинга [2].

Эталонная архитектура IoT состоит из шести уровней:

уровень восприятия (аппаратные устройства),

сетевой уровнем (связь),

уровень промежуточного программного обеспечения (управление устройствами и взаимодействие),

уровень обслуживания (облачные вычисления),

уровень приложений (интеграция данных и аналитика)

пользовательский уровень (user-interface).

В сельскохозяйственном домене устройства IoT на физическом уровне собирают данные, связанные с параметрами окружающей среды и урожая, такими как температура, влажность, значение pH, уровень воды, цвет листьев, вес свежих листьев и т. Д. Передача этих данных происходит на сетевой уровень, дизайн которого зависит от выбора подходящих коммуникационных технологий, соответствующих размеру поля, расположен.

Безопасная технология, Bluetooth используется только на закрытых фермах, так как обеспечивает малую дальность передачи. Wi-Fi не является перспективной технологией для сельскохозяйственных приложений из-за ее высокой стоимости и высокого энергопотребления. С другой стороны, технологии RFID (радиочастотная идентификация) и NFC (коммуникация ближнего поля) все чаще внедряются в сельскохозяйственные системы для отслеживания сельскохозяйственной продукции.

GPRS или технологии мобильной связи (2G, 3G и 4G) используются для периодического мониторинга параметров окружающей среды и почвы. Для хранения данных на сервисном уровне используются методы облачных вычислений. Эти данные затем используются на уровне приложений для создания интеллектуальных приложений, используемых фермерами, экспертами в области сельского хозяйства и специалистами по цепочке поставок для повышения производительности и возможностей мониторинга ферм.

Интеграция Интернета вещей в сельское хозяйство предназначена для предоставления фермерам инструментов принятия решений и технологий автоматизации, которые органично интегрируют знания, продукты и услуги для достижения высокой производительности, качества и прибыли.

Основное внимание уделяется внутрихозяйственному управлению, контролю ирригации, рост урожая, мониторинг здоровья и обнаружение болезней. Некоторые из этих исследований также объяснили внедрение IoT в современные сельскохозяйственные системы, такие как вертикальное земледелие (беспочвенное земледелие — аквапоника, гидропоника и аэропоника) и тепличное хозяйство (почвенное). Более того, большинство исследований сосредоточено на решении конкретной проблемы.

Согласно Национальному институту стандартов и технологий (NIST), облачные вычисления (CC) определяются как модель обеспечения повсеместного, удобного сетевого доступа по запросу к общему вычислительному ресурсу (например, сеть, сервер, система хранения данных, приложения), которые могут быть быстро предоставлены с минимальными усилиями по управлению или взаимодействием с поставщиком услуг [3].

Основная архитектура CC, состоит из четырех уровней: центр обработки данных (аппаратное обеспечение), инфраструктура, платформа и приложение. Каждый из этих уровней связан с конкретными моделями облачных услуг, которые классифицируются как программное обеспечение как услуга (SaaS), платформа как услуга (PaaS) и инфраструктура как услуга (IaaS).

Облачные вычисления привлекли большое внимание за последнее десятилетие в сельскохозяйственном секторе, поскольку они обеспечивают:

- 1) недорогие услуги хранения данных, собранных из разных доменов через WSN и другие предварительно настроенные устройства IoT;
- 2) крупномасштабные вычислительные системы для принятия интеллектуальных решений и преобразования этих необработанных данных в полезные знания;
- 3) безопасную платформу для разработки сельскохозяйственных приложений IoT.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) или воздушные роботы — это летательные аппараты без пилота-человека на борту. В зависимости от типа технологии, используемой для полета (структура крыла) и уровня автономности, существует большое разнообразие БПЛА. Например, по типу крыла БПЛА могут быть неподвижными (самолеты), одновинтовыми (вертолеты), гибридными (вертикальный взлет и посадка) и мультироторными (дроны). Среди них дроны

(многороторная технология), которые поднимаются и приводятся в движение с помощью четырех (квадротор) или шести (шестиротор) винтов, становятся все более популярными в сельскохозяйственном секторе из-за их механической простоты по сравнению с вертолетами, которые полагаются на гораздо более сложный механизм управления пластинами. Точно так же, в зависимости от уровня автономности, БПЛА могут управляться дистанционно, когда пилот предоставляет ссылки на каждый исполнительный механизм летательного аппарата, чтобы управлять им, таким же образом, как бортовой пилот, или дистанционно управляться, когда летательный аппарат полагается на бортовой автоматический контроллер, отвечающий за поддержание стабильного полета.

Оснащенные соответствующими датчиками сельскохозяйственные БПЛА позволяют фермерам получать данные со своих полей для изучения динамических изменений в посевах, которые невозможно обнаружить путем разведки местности. Эти данные позволяют фермерам получать информацию о болезнях сельскохозяйственных культур, дефиците питательных веществ, уровне воды и другие параметры роста сельскохозяйственных культур. Обладая этой информацией, фермеры могут планировать возможные меры (орошение, внесение удобрений, борьба с сорняками).

Результаты исследования. Мониторинг транспортировки в цепях поставок с помощью GPS и датчиков позволяет в первую очередь снизить расход горючего (эксперты прогнозируют возможное снижение до 20%), а также оптимизировать маршруты и загрузку персонала. На практике актуальным также остается вопрос сохранности груза в процессе перемещения. Соответствующие датчики позволяют полностью отслеживать как местонахождение, так и вес перемещаемого груза, тем самым практически ликвидируя возможности для мошенничества.

Специалисты PwC оценивают экономический эффект от внедрения IoT в логистике в 542 млрд руб. до 2025 года [4].

Интеллектуальное земледелие, основанное на технологиях IoT, позволяет производителям сельскохозяйственной продукции сокращать отходы и повышать производительность, начиная от количества используемых удобрений и заканчивая количеством поездок, которые совершила сельскохозяйственная техника, позволяет эффективно использовать все ресурсы.

Интеллектуальный IoT для сельского хозяйства – это система, которая построена для мониторинга поля сельскохозяйственных культур с помощью датчиков (света, влажности, температуры, влажности почвы, состояния урожая) и автоматизации системы орошения. Фермеры могут следить за полевыми работами и условиями из любого места. Они также могут выбирать между ручными и автоматическими вариантами выполнения необходимых действий на основе этих данных. Например, если уровень влажности почвы снижается, фермер может установить датчики, чтобы начать полив. Умное земледелие очень эффективно по сравнению с традиционным подходом [5].

Сельскохозяйственные дроны наземного и воздушного базирования используются в сельском хозяйстве для улучшения различных методов ведения сельского хозяйства: оценки состояния сельскохозяйственных культур, орошения,

мониторинга урожая, опрыскивания сельскохозяйственных культур, посева, а также анализа почвы и полей.

На сельскохозяйственных предприятиях могут использовать приложения беспроводного Интернета вещей для сбора данных о местонахождении, самочувствии и здоровье своего скота. Эта информация помогает предотвратить распространение болезней, а также снижает затраты на рабочую силу.

Умные теплицы, разработанные с помощью Интернета вещей, контролируют климат, устраняя необходимость ручного вмешательства.

Прогнозирование урожая играет ключевую роль, оно помогает принять решение о планах на будущее в отношении производства урожая, его хранения, маркетинговых методов и управления рисками. Для прогнозирования производительности искусственной сети сельскохозяйственных культур используйте информацию, собранную датчиками. Эта информация включает такие параметры, как почва, температура, давление, осадки и влажность. Точные данные о почве можно получить либо с помощью панели управления, либо с помощью настраиваемого мобильного приложения.

Имея ограниченные ресурсы для выращивания сельскохозяйственных культур или животноводства, производители сельскохозяйственной продукции постоянно ищут способы уменьшить количество отходов. Хотя традиционные методы консервации, такие как орошение только после наступления сумерек, могут уменьшить количество отходов, технология Интернета вещей (IoT) может сократить отходы и еще больше сберечь ресурсы. Например, встроенные в почву интеллектуальные датчики могут измерять уровень влажности и pH. Эти датчики, подключенные к интеллектуальным системам орошения и интеллектуальных удобрений, могут затем вносить необходимое количество удобрений и воды, чтобы обеспечить оптимальные условия для роста сельскохозяйственных культур.

Последнее время люди употребляют экологически чистые продукты и сокращают использование пестицидов, а производители все больше стремятся сократить или даже полностью отказаться от использования пестицидов. Датчики и камеры, подключенные к Интернету, позволяют производителям лучше контролировать популяции вредителей. В случае, если популяции вредителей достигают точки, где это пагубно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур, они могут дистанционно высвободить феромоны для борьбы с популяциями вредителей без использования синтетических пестицидов.

Интернет во многом меняет многие аспекты повседневной сельскохозяйственной деятельности благодаря Интернету вещей. Преимущества технологии IoT в сельскохозяйственных операциях включают, помимо прочего, сокращение отходов, лучшее управление вредителями и животноводством, а также повышение производительности. Поскольку фермеры продолжают сталкиваться с растущими затратами и ограниченными ресурсами, технология Интернета вещей станет ключом к снижению затрат и максимальному увеличению урожайности имеющихся ресурсов.

Выводы. Перед тем, как умное в сельском хозяйстве станет реальностью, необходимо преодолеть множество препятствий и проблем. От отсутствия Интернета и широкополосного подключения в сельской местности до разработки надежных сенсорных устройств и безотказных машинных систем, которые могли бы активировать действие в нужном месте, в нужное время, в нужном количестве, обеспечивая экономически доступную информационную систему для сельского хозяйства.

Список источников

1. Abbasi R., Martinez P., Ahmad R. The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0 // Smart Agricultural Technology 2 (2022) 100042.
2. Pylianidis C., Osinga S., Athanasiadis I., Introducing digital twins to agriculture, Computer Electron Agric 184 (2021) 105942, doi:10.1016/J.COMPAG.2020.105942
3. Tzounis A., Katsoulas N., Bartzanas T., Kittas C., Internet of Things in agriculture, recent advances and future challenges, BiosystEng 164 (2017) 31–48, doi:10.1016/J.BIOSYSTEMSENG.2017.09.007.
4. Сапун, О.Л. Логистический подход на предприятиях агропромышленного комплекса / О.Л. Сапун, О.С. Евлаш // Экономика. Управление. Инновации. – Минск: МИУ, 2022. – №1. – С. 26-32
5. Сапун, О.Л. Интернет вещей в логистике АПК // О.Л. Сапун / Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали III Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр [та ін.]. - Мелітополь: ТДАТУ, 2021. - С. 445-451

Сведения об авторах

Сапун Оксана Леонидовна, к.пед.н., доцент, зав. кафедрой информационного менеджмента, маркетинга и учета, Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, пр. Независимости 99, osapun@yahoo.com

Чумак Татьяна Михайловна, старший преподаватель кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий, Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, пр. Независимости 99, osapun@yahoo.com.

УДК 621.316.3

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Дмитриев М.М., Фатьянов С.О., Ягмуров А.Г.

Аннотация. В настоящее время в энергоснабжающих организациях нашей страны происходит активный переход на микропроцессорные системы защиты от аварийных режимов работы. Современное поколение защитного оборудования имеет явные преимущества: большое количество настроек, высокая чувствительность, точность срабатывания в аварийных ситуациях и т. д. Статистика отказов современного микропроцессорного защитного оборудования показывает, что основной причиной выхода из строя является повреждение полупроводников выходных каскадов. Улучшению рабочих показателей полупроводниковых устройств посвящено наше исследование.

Ключевые слова: аварийный режим, токовая неустойчивость, релейная защита, полупроводниковый каскад.

WAYS TO IMPROVE THE PERFORMANCE OF RELAY PROTECTION OF ELECTRICAL SUBSTATIONS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Abstract. Currently, the power supply organizations of our country are actively transitioning to microprocessor-based systems for protection against emergency operation. The current generation of protective equipment has clear advantages: a large number of settings, high sensitivity, accuracy in emergency situations, etc. The failure statistics of modern microprocessor-based protective equipment shows that the main cause of failure is damage to the semiconductors of the output stages. Our study focuses on improving the performance of semiconductor devices.

Key words: emergency mode, current instability, relay protection, semiconductor cascade.

Введение. Электротепловая модель учитывает полевые зависимости проводимости неупорядоченных полупроводников, т.е. полевые факторы являются стимуляторами процессов в неупорядоченных полупроводниках. Влияние температуры, вне зависимости от воли экспериментатора, всегда будет присутствовать, даже если она непосредственно не учитывается в конкретном эксперименте, т.к. все носители заряда имеют начальную энергию, определяемую температурой образца и среднестатистический равную kT . Последнее обстоятельство обязывает отнести данную модель к электротепловой.

Для измерения ВАХ переключающих элементов была разработана установка, в которой использован двухзондовый метод измерения. Измерительная ячейка содержит измерительный столик с нагревательным элементом, два точечных вольфрамовых электрода с системой перемещения и микроскоп МБС-1 для выставления расстояния между электродами [1, 2, 3, 4].

Материалы и методы. Измерения ВАХ производились при комнатной температуре на приборе Л2-56 в режиме генератора тока. На экране этого прибора в реальном масштабе времени прорисовывалась ВАХ исследуемого элемента. Полученные в результате измерения вольтамперные характеристики были двух видов: линейные и S-образные. Для S-образных характеристик можно определить напряжение переключения, не переводя элемент в низкоомное состояние.

Для повышения точности определения параметров токовой неустойчивости проводилось несколько групп измерений, а именно, на пластине исследовались пять кристаллов, расположенных по кресту относительно его центра. В каждом кристалле мерилось шесть рядов по 30 контактных площадок. Всего было произведено более 5000 измерений, а затем полученные значения усредняли. Таким образом, в зависимости от технологии изготовления напряжение пробоя изменялось от 2 до 14 В. Например для пластины со структурой \square -Si – 60 нм напряжение пробоя в среднем составляет 5...7,5 В. Для пластины со структурой SiO₂ \square -Si – соответственно 4 нм - 60 нм напряжение пробоя составляет 6...11 В. Это объясняется тем, что сопротивление \square -Si с подслоем SiO₂ выше, поэтому для пробоя такой структуры необходимо более высокое напряжение [5, 6, 7, 8].

Результаты исследований. При анализе данных, полученных в результате измерения и обработке, было установлено, что наиболее вероятной моделью перехода из высокоомного состояния в низкоомное состояние является неоднородно электронно-тепловая модель развития токовой неустойчивости. Т.е. в начальный момент времени, за счет протекания тока, происходит локальный разогрев небольшой области элемента (зарождения канала). С течением времени канал уширяется, и температура внутри канала увеличивается. Это приводит к увеличению

тока, протекающего через канал, и еще большему разогреву этого каната. В некоторый момент времени, материал в канале претерпевает структурные изменения (переход из аморфного состояния в кристаллическое). В этот момент времени происходит резкое уменьшение сопротивления образца [9, 10, 11, 12, 13].

Выводы. При ранних попытках программирования антиперемычек запись проводилась при подаче на неё пачки из 4096 импульсов длительностью 200 нс со скважностью 2 и величиной напряжения $U_{\text{прог}} = 14,6$ В. Однако наши исследования показали, что пробой антиперемычек происходит при меньших значениях напряжения, что представляет интерес для разработчиков элементов памяти.

Список источников

1. Оценка экономических потерь, связанных с нарушениями в работе системы электроснабжения / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой памяти профессора Анатолия Михайловича Лопатина (1939-2007), Рязань, 12 ноября 2021 года / ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 205-209. – EDN HANSBL.
2. Анализ технических нарушений в распределительной электрической сети напряжением до 10 КВ / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 350-353. – EDN JYAGHV.
3. Каширин, Д. Е. Вариационный анализ работоспособности линий электропередач напряжением 0,4 КВ / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова, Нальчик, 14–15 октября 2021 года. Том Часть 2. – г. Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2021. – С. 272-276. – EDN FUGGZQ.
4. Совершенствование условий эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики в низковольтной электрической сети / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Современное состояние и перспективы развития механизации сельского хозяйства и эксплуатации транспорта : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 95-летию доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 13 декабря 2021 года / ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 124-127. – EDN PUMDQE.
5. Исследование производительности процесса вибрационной очистки пчелиных сотов / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 9(174). – С. 192-199. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-9-192-199. – EDN OKGVJD.
6. Бышов, Д. Н. К вопросу очистки воскового сырья: лабораторное исследование процесса диспергирования органических загрязнений / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 3(47). – С. 79-83. – DOI 10.36508/RSATU.2020.26.75.014. – EDN DATTYD.
7. Исследование прочностных свойств перговых гранул при их сжатии / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, С. Н. Гобелев [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 1(29). – С. 59-62. – EDN WYBVDN.
8. Бышов, Д. Н. К вопросу очистки воскового сырья: модель процесса диспергирования органических загрязнений / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 3(47). – С. 84-88. – DOI

10.36508/RSATU.2020.59.83.015. – EDN BFFHHC.

8. Бышов, Д. Н. К вопросу исследования зависимости выхода пчелиного воска от качества воскового сырья / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 1(10). – С. 81-85. – EDN LADIPR.

9. Теоретическое исследование процесса очистки воскового сырья от загрязнений при интенсивном механическом перемешивании в воде / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, И. А. Успенский [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 4(40). – С. 94-99. – EDN YSAQVN.

10. К вопросу обоснования рациональных условий очистки воскового сырья в воде при интенсивном механическом перемешивании / Д. Е. Каширин, И. А. Успенский, В. В. Павлов [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 1(45). – С. 87-91. – DOI 10.36508/RSATU.2020.45.1.015. – EDN XWUUCS.

11. К вопросу совершенствования методов электротехнических измерений / Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, В. В. Павлов // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и

технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 121-123. – EDN CZEXAC.

12. К вопросу снижения потерь мощности в распределительной электрической сети / В. В. Павлов, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 216-219. – EDN POFJGC.

13. Каширин, Д. Е. Обоснование условий рациональной эксплуатации коллекторных электродвигателей / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Актуальные проблемы энергетики АПК: Материалы XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 29–30 апреля 2021 года. – Саратов: ООО "Амирит", 2021. – С. 93-98. – EDN OKFBUD

Сведения об авторах

Дмитриев Максим Михайлович, студент магистратуры, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru.

Фатьянов Сергей Олегович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электротехники и физики, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru.

Ягмуров Алыджон Гакурджонович, студент магистратуры, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru.

УДК 621.316.3

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЦИФРОВЫХ ЗАЩИТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Фатьянов С.О., Листаров Д.А., Куракин Д.В.

Аннотация. Основной задачей данной работы является рассмотрение особенности исследования ВАХ элементов памяти (ЭП) из неоднородных полупроводников, которые дали возможность сформулировать требования к приборам для исследования таких ЭП. Статические ВАХ являются необходимыми при изучении и исследовании различных физических явлений происходящих в активных элементах микросхем, исследование которых усложняется наличием участка на ВАХ с отрицательным дифференциальным сопротивлением (ОДС).

Ключевые слова: элементы микросхем, элементы памяти, вольтамперная характеристика.

METHODOLOGY FOR STUDYING THE PERFORMANCE OF DIGITAL PROTECTIONS OF ELECTRICAL SUBSTATIONS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Fatyanov S.O., Listarov D.A., Kurakin D.V.

Abstract. The main objective of this work is to consider the features of the study of the I–V characteristics of memory elements (EC) from inhomogeneous semiconductors, which made it possible to formulate requirements for devices for studying such ECs. Static I–V characteristics are necessary in the study and study of various physical phenomena occurring in active elements of microcircuits, the study of which is complicated by the presence of a section on the I–V characteristic with a negative differential resistance (NDR).

Key words: microcircuit elements, memory elements, current-voltage characteristic.

Введение. Подавляющее большинство работ, связанных с рассмотрением физических моделей токовой неустойчивости в полупроводниках, основаны на «предельном» подходе, когда скачкообразный переход из высокоомного состояния проводимости материала в низкоомное при приложении электрического поля, тогда механизм относят к электрическому переключению [1, 2, 3].

Для перевода ЭП в высокоомное исходное состояние необходимо пропустить через него мощный короткий импульс тока [6, 7, 8].

Материалы и методы. Для данных измерений нами был разработан прибор для наблюдения статических ВАХ ЭП. Наряду с генератором пилообразного тока, имеющего большое выходное сопротивление, прибор позволяет выдавать прямоугольный импульс стирания регулируемой амплитуды и длительности. Управление работой прибора осуществляется устройством управления (УУ), которое обеспечивает запуск генератора пилообразного напряжения (ГПН) и затем генератора стирающего импульса (ГСИ). Для согласования входных сопротивлений измерительных приборов и ЭП служит согласующее устройство, выходное напряжение которого пропорционально напряжению на ЭП. Величина тока, протекающего через ЭП, измеряется по падению напряжения на токовом резисторе R_m . Как статические ВАХ ЭП, так и динамические ВАХ ЭП будут записываться с помощью цифрового запоминающего осциллографа ОЗЦС-ОГ. Для данной установки наиболее подходящим устройством для подачи сигнала будет выполнять генератор сигналов произвольной и специальной формы ГСПФ-052. Этот прибор заменит собой ГПН, УУ и ГСИ. Генератор ГСПФ-052 и осциллограф ОЗЦС-01 являются устройствами на основе компьютера, они предлагают не просто повторение стандартных измерительных функций обычных приборов, но обладают гибкостью для расширения их функций, наиболее полно и оптимально удовлетворяющих требованиям конкретной решаемой задачи. Сочетание измерительного устройства и вычислительной машины открывает новые возможности, недостижимые автономными устройствами в обработке, сохранении, представлении и передачи данных [9, 10, 11].

Результаты исследований. Для получения ВАХ элементов памяти без скачков напряжения необходимо использовать источники (генераторы) с большим внутренним сопротивлением R_i , которое должно быть больше дифференциального сопротивления прибора на любом участке ВАХ и, в этом случае, будет исключено лавинообразное изменение тока на участке ОДС вследствие действия внутренней

положительной обратной связи. Практически для этого необходимо выполнить условие $R_i > |R(-)|$, то есть R_i больше модуля величины отрицательного сопротивления [4, 5].

После первоначального воздействия на ЭП пилообразного импульса тока, необходимого для наблюдения статической ВАХ и измерения ее основных параметров, происходит переход ЭП в низкоомное проводящее состояние, что делает невозможным дальнейшие наблюдения и измерения.

Выводы. Главное отличие данной установки от ее аналогов предложенных ранее является использование новых принципов обработки результатов измерений, для получения параметров ячеек памяти для ИС. Данная установка во многом позволит облегчить труд испытателей, повысить точность измерений, а также увеличит скорость обработки результатов.

Список источников

1. Анализ технических нарушений в распределительной электрической сети напряжением до 10 КВ / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 350-353. – EDN JYAGHV.
2. Каширин, Д. Е. Вариационный анализ работоспособности линий электропередач напряжением 0,4 КВ / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова, Нальчик, 14–15 октября 2021 года. Том Часть 2. – г. Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2021. – С. 272-276. – EDN FUGGZQ.
3. Совершенствование условий эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики в низковольтной электрической сети / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Современное состояние и перспективы развития механизации сельского хозяйства и эксплуатации транспорта : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 95-летию доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 13 декабря 2021 года / ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 124-127. – EDN PUMDQE.
4. Оценка экономических потерь, связанных с нарушениями в работе системы электроснабжения / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Анатолия Михайловича Лопатина (1939-2007), Рязань, 12 ноября 2021 года / ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 205-209. – EDN HANSBL.
5. Бышов, Д. Н. К вопросу очистки воскового сырья: модель процесса диспергирования органических загрязнений / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 3(47). – С. 84-88. – DOI 10.36508/RSATU.2020.59.83.015. – EDN VFFHHC.
6. Бышов, Д. Н. К вопросу исследования зависимости выхода пчелиного воска от качества воскового сырья / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 1(10). – С. 81-85. – EDN LADIPR.
7. Теоретическое исследование процесса очистки воскового сырья от загрязнений при интенсивном механическом перемешивании в

воде / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, И. А. Успенский [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 4(40). – С. 94-99. – EDN YSAQVN.

8. К вопросу обоснования рациональных условий очистки воскового сырья в воде при интенсивном механическом перемешивании / Д. Е. Каширин, И. А. Успенский, В. В. Павлов [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 1(45). – С. 87-91. – DOI 10.36508/RSATU.2020.45.1.015. – EDN XWUUCS.

9. К вопросу совершенствования методов электротехнических измерений / Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, В. В. Павлов // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический

университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 121-123. – EDN CZEXAC.

10. К вопросу снижения потерь мощности в распределительной электрической сети / В. В. Павлов, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 216-219. – EDN POFJGC.

11. Каширин, Д. Е. Обоснование условий рациональной эксплуатации коллекторных электродвигателей / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Актуальные проблемы энергетики АПК: Материалы XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 29–30 апреля 2021 года. – Саратов: ООО "Амирит", 2021. – С. 93-98. – EDN OKFBDU

Сведения об авторах

Фатьянов Сергей Олегович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электротехники и физики, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru

Листаров Дмитрий Алексеевич, студент магистратуры, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru

Куракин Дмитрий Владимирович, студент магистратуры, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru

УДК 621.316.3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЗАЩИТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Кухтин А.В., Фатьянов С.О., Листаров Д.А., Лукашкин Р.А.

Аннотация. Напряжение пробоя на исследуемых образцах на основе аморфного кремния практически не зависит от формы и структуры контактных площадок в пределах рассматриваемых ими технологических процессов. Так же \square -Si более стабилен по сравнению с используемыми ранее полупроводниковыми материалами, поэтому для обеспечения надежности хранения информации для стойких к внешним воздействиям ИС программируемый элемент памяти антиперемычки – “antifuse” должен быть выполнен на основе аморфного \square -Si кремния.

Ключевые слова: напряжение пробоя, пленочные материалы, элементы памяти.

IMPROVEMENT OF PERFORMANCE OF PROTECTIVE EQUIPMENT OF ELECTRIC NETWORKS

Kukhtin A.V., Fatyanov S.O., Listarov D.A., Lukashkin R.A.

Abstract. The breakdown voltage on the studied samples based on amorphous silicon is practically independent of the shape and structure of the contact pads within the technological processes considered by them. Also, α -Si is more stable than previously used semiconductor materials, therefore, to ensure the reliability of information storage for resistant to external influences IC, the programmable anti-jumper memory element - "antifuse" must be made on the basis of amorphous α -Si silicon.

Key words: breakdown voltage, film materials, memory elements.

Введение. Согласно «неоднородной» модели полупроводников токовый канал повышенной проводимости в них возникает еще на высокоомном участке ВАХ. В канале развивается *тепловая* неустойчивость, которая приводит к росту температуры вплоть до критической ($T_{кр}$), при этой температуре проводимость канала достигает критических значений ($\sigma_{кр}$) и перестает зависеть от температуры [1, 2, 3].

Материалы и методы. Предположим, что процесс переключения связан с расширением высокотемпературного канала при постоянстве $T_{кр}$ и $\sigma_{кр}$, а момент переключения наступает, когда ток канала (I_k) становится соизмеримым с током фоновой области (I_ϕ), т.е. $I_{пор} = 2I_\phi = 2I_k$.

Выражение для I_k в момент переключения имеет вид:

$$I_k = \pi r_{пор} \sqrt{\left((T_{кр} - T_0) 2\lambda \sigma_{кр} \right) / \left(\ln 1,27 + h/2r_{пор} \right)} \quad (1)$$

где $r_{пор}$ – радиус шнура в момент переключения; h – толщина пластины; λ – теплопроводность.

Тогда $U_{пор}$ можно рассчитать по формуле:

$$U_{пор} = l / r_{пор} \sqrt{\left((T_{кр} - T_0) 2\lambda \right) / \left(\left(\ln 1,27 + h/2r_{пор} \right) \sigma_{кр} \right)} \quad (2)$$

Найдем отношение $U_{пор}$ к $I_{пор}$ и получим выражение:

$$\frac{U_{пор}}{I_{пор}} = \frac{l}{\pi \cdot r_{пор}^2} \cdot \frac{1}{\sigma_{кр}} \quad (3)$$

Из этого выражения можно определить $r_{пор}$:

$$r_{пор} = \sqrt{\frac{l}{\pi} \cdot \frac{I_{пор}}{U_{пор}} \cdot \frac{1}{\sigma_{кр}}} \quad (4)$$

где l – толщина активного слоя элемента; $U_{пор}$, $I_{пор}$ – напряжение и ток в момент переключения; $\sigma_{кр}$ – удельная электропроводность в канале.

Если предположить, не обосновательно, что после переключения в элементе образуется кристаллической структуры канал, состоящий из кремния, то в качестве $\sigma_{кр}$ можно взять удельную электропроводность кристаллического кремния [4, 5].

При расчете значения площади сечения канала величина $\sigma_{кр}$ точно была не известна. Для наших расчетов мы приняли ее равную $1 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$. Для определения точного значения $\sigma_{кр}$ планируется провести дальнейшие исследования, включая

температурный анализ. При определении пробоя зафиксировать точное значение тока не удаётся, и при расчетах $I_{\text{пор}}$ принималось значение равное 0,1 мА, с учётом конструктивно-технологических факторов изготовления ячеек памяти [6,7].

Зная радиус канала, можно определить площадь сечения канала:

$$S_{\text{кан}} = \pi \cdot r_{\text{пор}}^2 = l \cdot \frac{I_{\text{пор}}}{U_{\text{пор}}} \cdot \frac{1}{\sigma_{\text{кр}}} \quad (5)$$

Расчёт проводился для ячеек памяти на основе α -Si, различных по структуре, форме и размерам. Для расчёта толщины канала было произведено более 4000 измерений [8].

Результаты исследований. Из наших экспериментальных данных было рассчитано, что среднее значение толщины канала в низкоомном состоянии составляет от 0,06 до 0,15 мкм [9, 10, 11], а площадь составляет от 0,0028 до 0,018 мкм².

Выводы: при увеличении $\sigma_{\text{кр}}$ будет уменьшаться толщина канала, а, следовательно, и площадь канала. Например, если взять $\sigma_{\text{кр}} = 10^2 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$, то площадь канала будет составлять от 0,000028 до 0,00018 мкм². Это показывает необходимость легирования α -Si для увеличения его проводимости [12, 13]. Уменьшение площади канала может способствовать разработке элементов памяти ещё меньших размеров, что представляет интерес для технологов и конструкторов, разрабатывающих ПЗУ и ППЗУ.

Список источников

1. К вопросу совершенствования методов электротехнических измерений / Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, В. В. Павлов // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 121-123. – EDN CZEXAC.
2. К вопросу снижения потерь мощности в распределительной электрической сети / В. В. Павлов, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 216-219. – EDN POFJGC.
3. Анализ технических нарушений в распределительной электрической сети напряжением до 10 кВ / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 350-353. – EDN JYAGHV.
4. Каширин, Д. Е. Обоснование условий рациональной эксплуатации коллекторных электродвигателей / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Актуальные проблемы энергетики АПК: Материалы XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 29–30 апреля 2021 года. – Саратов: ООО "Амирит", 2021. – С. 93-98. – EDN OKFBDU.
5. Каширин, Д. Е. Вариационный анализ работоспособности линий электропередач напряжением 0,4 кВ / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного

взаимодействия: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова, Нальчик, 14–15 октября 2021 года. Том Часть 2. – г. Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2021. – С. 272-276. – EDN FUGGZQ.

15. 6. Оценка экономических потерь, связанных с нарушениями в работе системы электроснабжения / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой памяти профессора Анатолия Михайловича Лопатина (1939-2007), Рязань, 12 ноября 2021 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА». – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 205-209. – EDN HANSBL.

16. 7. Совершенствование условий эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики в низковольтной электрической сети / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Современное состояние и перспективы развития механизации сельского хозяйства и эксплуатации транспорта : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 95-летию доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 13 декабря 2021 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА». – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 124-127. – EDN PUMDQE.

8. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 9(174). – С. 192-199. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-9-192-199. – EDN OKGVJD.

9. Бышов, Д. Н. К вопросу очистки воскового сырья: лабораторное исследование процесса диспергирования органических загрязнений / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 3(47). – С. 79-83. – DOI 10.36508/RSATU.2020.26.75.014. – EDN DATTYD.

10. Исследование прочностных свойств перговых гранул при их сжатии / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, С. Н. Гобелев [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 1(29). – С. 59-62. – EDN WYBVDN.

11. Бышов, Д. Н. К вопросу очистки воскового сырья: модель процесса диспергирования органических загрязнений / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 3(47). – С. 84-88. – DOI 10.36508/RSATU.2020.59.83.015. – EDN BFFHNC.

12. Бышов, Д. Н. К вопросу исследования зависимости выхода пчелиного воска от качества воскового сырья / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 1(10). – С. 81-85. – EDN LADIPR.

13. Теоретическое исследование процесса очистки воскового сырья от загрязнений при интенсивном механическом перемешивании в воде / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, И. А. Успенский [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 4(40). – С. 94-99. – EDN YSAQVN.

Сведения об авторах

Кухтин Александр Викторович, студент магистратуры, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru

Фатьянов Сергей Олегович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электротехники и физики, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru

Листаров Дмитрий Алексеевич, студент магистратуры, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru

Лукашкин Роман Александрович, студент магистратуры, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru

УДК 621.316.3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ УСТРОЙСТВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Фатьянов С.О., Кузнецов М.В., Лукашкин Р.А.

Аннотация. Управление основным производственным оборудованием современных агропромышленных предприятий невозможно без применения микроконтроллерных устройств. Обеспечить согласованную работу микроконтроллерных систем управления возможно путем стабилизации полупроводниковых устройств большой и средней мощности. Получить стабильные характеристики работы данного класса оборудования возможно по большей части на стадии его изготовления. Вопросу обеспечения высокой технической надежности выходных полупроводниковых устройств посвящено наше исследование.

Ключевые слова: электропроводность, полупроводниковый канал, микроконтроллер, вольтамперная характеристика.

IMPROVEMENT OF SEMICONDUCTOR DEVICES OF PRODUCTION EQUIPMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Fatyanov S.O., Kuznetsov M.V., Lukashkin R.A.

Abstract. Management of the main production equipment of modern agro-industrial enterprises is impossible without the use of microcontroller devices. It is possible to ensure the coordinated operation of microcontroller control systems by stabilizing semiconductor devices of high and medium power. It is possible to obtain stable performance characteristics of this class of equipment for the most part at the stage of its manufacture. Our study is devoted to the issue of ensuring high technical reliability of output semiconductor devices.

Key words: electrical conductivity, semiconductor channel, microcontroller, current-voltage characteristic.

Введение. Согласно «неоднородной» модели полупроводников токовый канал повышенной проводимости в них возникает еще на высокоомном участке ВАХ. В канале развивается *тепловая* неустойчивость, которая приводит к росту температуры вплоть до критической ($T_{кр}$), при этой температуре проводимость канала достигает критических значений ($\sigma_{кр}$) и перестает зависеть от температуры [1, 2, 3].

Материалы и методы. Предположим, что процесс переключения связан с расширением высокотемпературного канала при постоянстве $T_{кр}$ и $\sigma_{кр}$, а момент переключения наступает, когда ток канала (I_k) становится соизмеримым с током фоновой области (I_ϕ), т.е. $I_{пор} = 2I_\phi = 2I_k$.

Выражение для I_k в момент переключения имеет вид:

$$I_k = \pi r_{пор} \sqrt{\left((T_{кр} - T_0) 2\lambda \sigma_{кр} \right) / \left(\ln 1,27 + h/2r_{пор} \right)} \quad (1)$$

где $r_{\text{пор}}$ – радиус шнура в момент переключения; h – толщина пластины; λ – теплопроводность.

Тогда $U_{\text{пор}}$ можно рассчитать по формуле:

$$U_{\text{пор}} = l / r_{\text{пор}} \sqrt{\left((T_{\text{кр}} - T_0) 2\lambda \right) / \left((\ln 1,27 + h/2r_{\text{пор}}) \sigma_{\text{кр}} \right)} \quad (2)$$

Найдем отношение $U_{\text{пор}}$ к $I_{\text{пор}}$ и получим выражение:

$$\frac{U_{\text{пор}}}{I_{\text{пор}}} = \frac{l}{\pi \cdot r_{\text{пор}}^2} \cdot \frac{1}{\sigma_{\text{кр}}} \quad (3)$$

Из этого выражения можно определить $r_{\text{пор}}$:

$$r_{\text{пор}} = \sqrt{\frac{l}{\pi} \cdot \frac{I_{\text{пор}}}{U_{\text{пор}}} \cdot \frac{1}{\sigma_{\text{кр}}}} \quad (4)$$

где l – толщина активного слоя элемента; $U_{\text{пор}}$, $I_{\text{пор}}$ – напряжение и ток в момент переключения; $\sigma_{\text{кр}}$ – удельная электропроводность в канале.

Если предположить, не безосновательно, что после переключения в элементе образуется кристаллической структуры канал, состоящий из кремния, то в качестве $\sigma_{\text{кр}}$ можно взять удельную электропроводность кристаллического кремния [4, 5].

При расчете значения площади сечения канала величина $\sigma_{\text{кр}}$ точно была не известна. Для наших расчетов мы приняли ее равную $1 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$. Для определения точного значения $\sigma_{\text{кр}}$ планируется провести дальнейшие исследования, включая температурный анализ. При определении пробоя зафиксировать точное значение тока не удаюсь, и при расчетах $I_{\text{пор}}$ принималось значение равное $0,1 \text{ мА}$, с учётом конструктивно-технологических факторов изготовления ячеек памяти [6,7].

Зная радиус канала, можно определить площадь сечения канала:

$$S_{\text{кан}} = \pi \cdot r_{\text{пор}}^2 = l \cdot \frac{I_{\text{пор}}}{U_{\text{пор}}} \cdot \frac{1}{\sigma_{\text{кр}}} \quad (5)$$

Расчёт проводился для ячеек памяти на основе $\alpha\text{-Si}$, различных по структуре, форме и размерам. Для расчёта толщины канала было произведено более 4000 измерений [8].

Результаты исследований. Из наших экспериментальных данных было рассчитано, что среднее значение толщины канала в низкоомном состоянии составляет от $0,06$ до $0,15 \text{ мкм}$ [9, 10, 11], а площадь составляет от $0,0028$ до $0,018 \text{ мкм}^2$.

Выводы: при увеличении $\sigma_{\text{кр}}$ будет уменьшаться толщина канала, а, следовательно, и площадь канала. Например, если взять $\sigma_{\text{кр}} = 10^2 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$, то площадь канала будет составлять от $0,000028$ до $0,00018 \text{ мкм}^2$. Это показывает необходимость легирования $\alpha\text{-Si}$ для увеличения его проводимости [12, 13]. Уменьшение площади канала может способствовать разработке элементов памяти ещё меньших размеров, что представляет интерес для технологов и конструкторов, разрабатывающих ПЗУ и ППЗУ.

Список источников

1. К вопросу совершенствования методов электротехнических измерений / Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, В. В. Павлов // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 121-123. – EDN CZEXAC.
2. К вопросу снижения потерь мощности в распределительной электрической сети / В. В. Павлов, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 216-219. – EDN POFJGC.
3. Анализ технических нарушений в распределительной электрической сети напряжением до 10 КВ / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 350-353. – EDN JYAGHV.
4. Каширин, Д. Е. Обоснование условий рациональной эксплуатации коллекторных электродвигателей / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Актуальные проблемы энергетики АПК: Материалы XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 29–30 апреля 2021 года. – Саратов: ООО "Амирит", 2021. – С. 93-98. – EDN OKFBDU.
5. Каширин, Д. Е. Вариационный анализ работоспособности линий электропередач напряжением 0,4 КВ / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова, Нальчик, 14–15 октября 2021 года. Том Часть 2. – г. Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2021. – С. 272-276. – EDN FUGGZQ.
6. Оценка экономических потерь, связанных с нарушениями в работе системы электроснабжения / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Анатолия Михайловича Лопатина (1939-2007), Рязань, 12 ноября 2021 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА». – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 205-209. – EDN HANSBL.
7. Совершенствование условий эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики в низковольтной электрической сети / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Современное состояние и перспективы развития механизации сельского хозяйства и эксплуатации транспорта : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 95-летию доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 13 декабря 2021 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА». – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 124-127. – EDN PUMDQE.
8. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 9(174). – С. 192-199. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-9-192-199. – EDN OKGVJD.
9. Бышов, Д. Н. К вопросу очистки воскового сырья: лабораторное исследование процесса диспергирования органических загрязнений / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Рязанского государственного

- агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 3(47). – С. 79-83. – DOI 10.36508/RSATU.2020.26.75.014. – EDN DATTYD.
10. Исследование прочностных свойств перговых гранул при их сжатии / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, С. Н. Гобелев [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 1(29). – С. 59-62. – EDN WYBVVDN.
11. Бышов, Д. Н. К вопросу очистки воскового сырья: модель процесса диспергирования органических загрязнений / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 3(47). – С. 84-88. – DOI 10.36508/RSATU.2020.59.83.015. – EDN BFFHHC.
12. Бышов, Д. Н. К вопросу исследования зависимости выхода пчелиного воска от качества воскового сырья / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 1(10). – С. 81-85. – EDN LADIPR.
13. Теоретическое исследование процесса очистки воскового сырья от загрязнений при интенсивном механическом перемешивании в воде / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, И. А. Успенский [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 4(40). – С. 94-99. – EDN YSAQVN.

Сведения об авторах

Фатьянов Сергей Олегович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электротехники и физики, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru

Кузнецов Михаил Владимирович, студент магистратуры, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru

Лукашкин Роман Александрович, студент магистратуры, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, ул. Костычева, д.1, e-mail: eletrosnab@mail.ru

Научное издание

Органическое сельское хозяйство: от идеи до внедрения

Материалы Международного круглого стола

19 апреля 2023 г.

Электронное издание

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»
692510, г. Уссурийск, проспект Блюхера, д.44