

УДК 63.631.8

DOI: 10.31857/2500-2082/2023/1/16-19, EDN: OLEFBW

**РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ
ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ
В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕМЕНТА ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Виктор Иванович Старцев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Владимир Геннадьевич Новиков, доктор экономических наук, профессор

Кирилл Андреевич Егоров, аспирант

Антон Петрович Сусленков, лаборант-исследователь

Лаборатория геномных исследований и селекционно-семеноводческих технологий

ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса, г. Москва, Россия

E-mail: rako-apk@mail.ru

Аннотация. *Лабораторией геномных исследований и селекционно-семеноводческих технологий ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения АПК» представлен план мероприятий по разработке биологизированных технологий возделывания сельскохозяйственных растений в условиях техногенно загрязненных почв отечественных агробиоценозов. Объект изучения – стратегически важные для продовольственной безопасности Российской Федерации овощные культуры отечественной селекции. Результаты исследования подтвердили гипотезу о том, что грибная микробиота способна синергически взаимодействовать с пробиотическими бактериями, улучшая их выживаемость, стимулируя рост и увеличивая биоразнообразие и восстановление сапротрофной микробиоты почвы. Предложена оригинальная комплексная схема, которая связывает сортоспецифические особенности и первичное семеноводство новых сортов для использования в технологиях биологизированного и органического земледелия.*

Ключевые слова: *селекция, органическое земледелие, семеноводство, овощные культуры, антропогенная нагрузка*

NATURALISTIC TECHNOLOGIES DEVELOPMENT
FOR THE CULTIVATION OF AGRICULTURAL PLANTS
FOR THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS AS AN ELEMENT
OF ORGANIC FARMING

V.I. Startsev, *Grand PhD in Agricultural Sciences, Professor*

V.G. Novikov, *Grand PhD in Economical Sciences, Professor*

K.A. Egorov, *PhD Student*

A.P. Suslenkov, *Laboratory Assistant-Researcher*

Laboratory of Genomic Research and Seed Breeding Technologies of the Russian Academy

of Personnel Support of the Agro-Industrial Complex, Moscow, Russia

E-mail: rako-apk@mail.ru

Abstract. *The Laboratory of Genomic Research and Breeding and Seed Technologies of the Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education “Russian Academy of Personnel Support for the Agro-Industrial Complex” presented an action plan for the development of biologized technologies for the agricultural plants cultivation in the conditions of technogenically polluted soils of domestic agrobiocenoses. The object of research is vegetable crops of domestic selection that are strategically important for the food security of the Russian Federation. The study results confirmed the hypothesis that the fungal microbiota is able to interact synergistically with probiotic bacteria, improving their survival, stimulating growth and increasing biodiversity and recovery of the saprotrophic soil microbiota. An original complex scheme has been proposed, which interconnects variety-specific features and primary seed production of new varieties for usage in biologized and organic farming technologies.*

Keywords: *breeding, organic farming, seed production, vegetable crops, anthropogenic load*

Рост интенсивности промышленного, сельскохозяйственного производства, возрастающая антропогенная нагрузка на природную среду приводит к деградации почвы. По данным ФАО мировые площади деградированных и больных (кондуктивные) почв – более 1,2 млрд га (22%), химически деградировано 12% всех почвенных ресурсов. Более 80% агроценозов зерновых культур в Российской Федерации заселено фитопатогенами. Ежегодно из-за деградации теряется до 17 млн га мировых почвенных ресурсов.

Одним из механизмов снижения пестицидной нагрузки на окружающую среду может стать биологизация возделывания сельскохозяйственных растений как этап перехода от технологий интенсивного земледелия с применением химически синтезированных препаратов к использованию технологий органического земледелия, на основе их синергетического действия при минимальных остаточных количествах в почве и продукции АПК.

Согласно Федеральному закону «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 № 280-ФЗ (последняя редакция), вступившему в силу 1 января 2020 года, реализуется комплекс мероприятий по созданию условий устойчивого развития органического сельского хозяйства для обеспечения внутреннего рынка отечественными экологически чистыми продуктами питания.

В некоторых субъектах Российской Федерации приняты нормативные правовые акты, регулирующие региональное законодательство в органическом земледелии: областная целевая программа о производстве и обороте органической продукции принята в Ярославской области; закон о мерах государственной поддержки производителей органической продукции – в Ульяновской; Краснодарском крае и Воронежской области – закон

о производстве органической сельскохозяйственной продукции; Белгородской области – целевая программа внедрения биологической системы земледелия; Республике Татарстан – программа развития органического агропроизводства и создания инновационного кластера «Экопитание».

Чтобы систематизировать подход к решению проблемы развития биологизированного и органического земледелия, авторы статьи считают необходимым разработку Концепции инновационного развития сельских территорий на основе биологизированного и органического земледелия, которая должна включать:

- развитие органического земледелия;
- использование биологических средств защиты растений и биоудобрений в сооружениях защищенного грунта, а также вблизи населенных пунктов, объектов детских и образовательных учреждений;
- применение технологий точного (прецизионного) земледелия в сельском хозяйстве, в том числе с помощью цифровых платформ;
- рекультивация неблагоприятных техногенных территорий;
- подготовка и повышение квалификации соответствующих кадров по программам экологизации жизнедеятельности.

Российская Федерация обладает огромным земельным потенциалом. Так как сельскохозяйственные растения возделывают примерно на 80 млн га, а 40 млн га находятся в залежи, то потребуется примерно до половины ресурсов семенного фонда и агропрепаратов, используемых в растениеводстве страны. Поскольку залежные земли длительный период не обрабатывались и прошли процесс самоочищения, на них целесообразно развивать органическое земледелие, которое будет не только экономически эффективным, но и социально значимым (рост занятости местного населения, закрепление кадров на сельских территориях и другое).

Органическое земледелие – экстенсивный способ производства, не требует выделения значительных финансовых ресурсов из бюджета страны. Основная статья расходов – затраты на ГСМ, семенной и посадочный материал. Если в 2017 году было высеяно семян сельскохозяйственных культур более 10 млн т на сумму 238 млрд руб. (импорт – более 85 тыс. т на 24 млрд руб.), то соответственно для вовлечения неиспользуемых земель в сельхозоборот потребуется примерно 115 млрд руб. только на семена. Но закупать их для органического земледелия за рубежом не целесообразно, так как отечественные сорта обладают большим адаптационным потенциалом. Таким образом, 115 млрд руб. – это налогооблагаемая база для государства и та сумма, которую могут заработать селекционеры и семеноводы нашей страны дополнительно.

Переход к органическому земледелию предполагает не только использование регламентированных специализированных технологий возделывания, но и создание набора сортов и гетерозисных гибридов сельскохозяйственных культур с комплексной устойчивостью к возбудителям болезней и вредителям. В органическом земледелии могут применяться сорта, включенные в Госреестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию 6...10 и более лет назад, когда они еще не создавались как элемент интенсивных технологий производства. В настоящее время таких сортов более 4,5 тыс. (25% сортов Госреестра). Сорта картофеля, которым более 40 лет – 11, 30 – 19, 10 – 167, капуста – 21, 26 и 116 соответственно.

При создании новых сортов для допуска их к использованию в технологиях органического земледелия потребуется система специализированного сортоиспытания.

Некоторые исследователи отвергают стопроцентное самообеспечение и ограниченный ввоз продовольствия, как крайние точки зрения достижения продовольственной безопасности, так как в первом случае придется оказывать всестороннюю постоянную помощь сельскому хозяйству, а во втором – ввоз продовольствия усугубляет отставание отечественного сельского хозяйства и не гарантирует бесперебойность поставок.

В основном усилия селекционеров направлены на устойчивость растений к биотическому стрессу. Однако до сих пор необходимы сорта полностью устойчивые наиболее вредоносным грибным заболеваниям: фузариоз колоса пшеницы, спорынья и стеблевая ржавчина.

Предлагаемая комплексная схема взаимоувязывает сортоиспытание и первичное семеноводство новых сортов для использования в технологиях органического земледелия и предполагает два момента по развитию инновационного потенциала в сельском хозяйстве: научно-исследовательский потенциал следует развивать в таком направлении, чтобы с самого начала учитывалась важность взаимодействия между исследовательскими секторами, частными и гражданскими общественными организациями; эффективная сельскохозяйственная инновационная система требует обеспечения производства кадрами профессионалов, обладающих совокупностью навыков и знаний.

Результатом освоения технологий производства органической продукции станет расширение деятельности в аграрной сфере, увеличение ассортимента возделываемых культур и сортов, насыщение продовольственного рынка продуктами органического происхождения, реализация экспортного потенциала АПК.

С первого марта 2022 года вступил в силу Федеральный закон от 11 июня 2021 года № 159-ФЗ «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками», регулирующий отношения в области производства, хранения, транспортировки и реализации сельскохозяйственной продукции с улучшенными характеристиками, который очень эффективно поможет развитию биологизированных технологий на пути перехода к органическому земледелию.

Сотрудниками лаборатории геномных исследований и селекционно-семеноводческих технологий ДПО «Российская академия кадрового обеспечения АПК» при участии руководителей «Национального органического союза», «Союза органического земледелия», «Национального союза селекционеров и семеноводов», был подготовлен план мероприятий по разработке биологизированных технологий возделывания сельскохозяйственных растений в условиях техногенно загрязненных почв агробиоценозов Российской Федерации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили с использованием лабораторного оборудования на базе тепличного комплекса и опытно-производственных полей Всероссийского научно-исследовательского института фитопатологии в рамках соглашения о стратегическом партнерстве между ДПО РАКО АПК и ВНИИФ.

Объект изучения – стратегически важные для продовольственной безопасности Российской Федерации овощные культуры отечественной селекции: томат сорта *Ажур*; капуста белокочанная раннего срока созревания – *Июньская*, среднеспелая – *Слава 1305*; свекла столовая *Ажур*; морковь – *Крестьянка*; огурец *Ажур*, *Кай*; кабачок *Аполлон*; цуккини *Гольда*; арбуз *Сахарный лежебока*; тыква *Большой Макс*.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Подтверждена гипотеза о том, что грибная микробиота способна синергически взаимодействовать с пробиотическими бактериями, улучшая их выживаемость, стимулируя рост, увеличивая биоразнообразие и восстановление сапротрофной микробиоты почвы.

Доказано, что некоторые микроэлементы, находясь в растении, за счет уменьшения потери электролитов в нижних листьях, улучшают сопротивляемость растений возбудителям болезней, происходит увеличение прочности клеточной стенки и размера васкулярных пучков. Это позволяет уменьшить ущерб, вызванный биотическими и абиотическими стрессами. При использовании

симбиотических технологий растения приобретают толерантность к возбудителям болезней и повреждению вредителями.

В качестве экспресс-анализа загрязнения почв пестицидами рекомендован посев в сосуды с почвой семян культур идентификаторов (горчица белая и редис), которые в течение пяти суток позволяют протестировать почву на пригодность к посеву сельскохозяйственных растений.

Выводы. При разработке биологизированных технологий возделывания овощных культур включить в процесс предпосевной подготовки обработку семян препаратами НВ-101 и Фитоспорин. Препарат НВ-101 стимулирует продуктивность на начальных этапах созревания плодов, Фитоспорин повышает иммунитет и сохранность урожая.

Обработка сорных растений гербицидами на основе глифосата может иметь побочный эффект — угнетение и повреждение овощных культур.

Хлорорганические вещества, попадающие в почву вследствие техногенной и антропогенной деятельности, могут отрицательно влиять на развитие овощных растений, без накопления токсических веществ в овощной продукции.

Препарат-иммуномодулятор Берканав в значительной степени уменьшает стресс, вызванный глифосатом и хлорорганическими соединениями, находящимися в почве и позволяет получить экологически чистый урожай томата, капусты белокочанной и свеклы столовой.

Основные положения научно-исследовательской работы были доложены на круглом столе «Законодательное обеспечение комплексных мер поддержки в области обеспечения технологическим оборудованием, семенным материалом и средствами защиты растений» в Государственной Думе 28 сентября 2022 года, на основании которых был подготовлен соответствующий аналитический материал по заданию Государственной Думы и рекомендован для использования в планах по формированию стратегического сотрудничества в сфере АПК стран — участников ЕАЭС.

Результаты исследования могут быть использованы для проведения мер по ликвидации очагов техногенного загрязнения, истощения, деградации, порчи и отчуждения земель сельскохозяйственного

назначения, а также создания благоприятной среды для наращивания производства экологически чистой продукции, обеспечения рационального использования сельскохозяйственных угодий в региональных программах рекультивации почв и восстановления почвенного плодородия для формирования сбалансированных высокопродуктивных агробиоценозов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Глинушкин А.П., Соколов М.С., Торопова Е.Ю. Фитосанитарные и гигиенические требования к здоровью почвы. М.: «Издательство Агрорус», 288 с.
2. Глинушкин А.П., Старцев В.И., Картабаева Б.Б., Старцева Л.В. Биопрепараты: защита овощных культур // Картофель и овощи. 2020. № 11. С. 14–18
3. Словарь терминов и определений, используемых в сортоиспытании сельскохозяйственных растений. М: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 292 с.
4. Startsev V.I., Glinushkin A.P. et al. Biological Aspects of Economic Efficiency of Crop Farming. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. To cite this article: 2020. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 459 062069
5. Startsev V.I. et al. Organic Growth as a New Direction of Agricultural Development. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. To cite this article. 2020. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 459 062072

REFERENCES

1. Glinushkin A.P., Sokolov M.S., Toropova E.Yu. Fitosanitarnye i gigienicheskie trebovaniya k zdorov'yu pochvy. M.: «Izdatel'stvo Agrorus», 288 s.
2. Glinushkin A.P., Starcev V.I., Kartabaeva B.B., Starceva L.V. Biopreparaty: zashchita ovoshchnyh kul'tur // Kartofel' i ovoshchi. 2020. № 11. S. 14–18
3. Slovar' terminov i opredelenij, ispol'zuemyh v sortoispytanii sel'skohozyajstvennyh rastenij. M: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2019. 292 s.
4. Startsev V.I., Glinushkin A.P. et al. Biological Aspects of Economic Efficiency of Crop Farming. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. To cite this article: 2020. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 459 062069
5. Startsev V.I. et al. Organic Growth as a New Direction of Agricultural Development. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. To cite this article. 2020. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 459 062072

Поступила в редакцию 28.11.2022

После доработки 05.12.2022

Принята к публикации 19.12. 2022