

УДК 632.4 : 08 : 633.11

ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

PROBLEMS AND PROSPECTS OF BIOLOGICAL PLANT PROTECTION

О.А. Монастырский, Всероссийский НИИ биологической защиты растений, 350039, Россия, Краснодар-39, ВНИИБЗР, тел.: (821) 228-17-70, e-mail: omon36@mail.ru

O.A. Monastyrsky, All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection, 350039, Russian Federation, Krasnodar-39, VNIIBZR, tel.: (821) 228-17-70, e-mail: omon36@mail.ru

Главной задачей института признано научное обоснование и практическая реализация стратегии и тактики экологизированной защиты сельскохозяйственных растений и урожая. Задача решается выполнением трех блоков исследований. Приведены основные результаты этих исследований и обозначены перспективы их развития.

Ключевые слова: биологическая защита растений, биоагенты, биопрепараты, зональные системы биозащиты, экологический фингерпринт, мониторинг фитосанитарного состояния агроэкосистем.

The main task of the Institute is considered to be the scientific substantiation and practical realization of the strategy and tactics of ecologized protection of agricultural crops and yield. The task is being solved by conducting three research lines. The main results of this research are given and the perspectives of their development are identified.

Key words: biological plant protection, bioagents, biopreparations, zonal systems of biological protection, ecological peptide mapping, monitoring of phytosanitary condition of agroecosystems.

С 1950-х гг. в мире быстро увеличивается научный и практический интерес к разработке и производственному использованию защитных биопрепаратов как в качестве самостоятельных средств, так и в системах интегрированной защиты растений. Разработка средств и методов биологической защиты определены Правительством РФ в качестве приоритетных направлений исследований государственных Академий наук. Особую значимость биологическая защита растений и продуктов урожая приобретает в связи с предстоящим вступлением России в ВТО, генеральные соглашения которой, а также Соглашение по сельскому хозяйству жестко определяют торговую деятельность, направленную на контроль качества и безопасности сельскохозяйственного сырья, пищевых продуктов и кормов, в т.ч. введение экологической пошлины на эти товары. Поэтому исследования биоагентов, биопестицидов, биопрепаратов и технологий их применения интенсивно проводятся в США, странах ЕС и других развитых и развивающихся странах.

Около 90% производимых в мире средств биозащиты составляют биопрепараты — биопестициды для борьбы с вредителями и возбудителями болезней растений. Наибольший удельный вес занимают биопрепараты для борьбы с вредителями вегетирующих растений. Среди занимающих второе место биопрепаратов-биофунгицидов преобладают биопрепараты для защиты вегетирующих растений и хранящихся продуктов урожая злаковых культур от поражения грибными возбудителями болезней, особенно видами токсинообразующих грибов фузариев, аспергиллов, пенициллов, альтернарии и мукора. В последние 10 лет развиваются исследования и практические разработки по биологической борьбе с сорняками.

В плане практического использования биологической защиты растений особую трудность представляет то, что зарегистрированные биопрепараты и биоагенты нарабатываются небольшими фирмами, лабораториями и цехами опорных пунктов научно-исследовательских институтов.

Важные задачи по разработке средств и методов биологической защиты сельскохозяйственных растений решает Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений, которому в этом году исполняется 50 лет.

Главной задачей института признано научное обоснование и практическая реализация стратегии и тактики экологизированной защиты вегетирующих растений и урожая в условиях интенсивного растениеводства, основывающегося на рациональном использовании природных ресурсов агроценозов и направленном увеличении потенциала их биологической продуктивности. При решении этой задачи важное значение имеет стабилизация и повышение биораз-

нообразия населяющих их полезных видов организмов и контроль возбудителей болезней и вредителей. Это возможно только при проведении масштабного мониторинга фитосанитарного состояния в целом агроландшафтов, агроценозов и отдельных хозяйств разных форм собственности. В результате мониторинга выявляются актуальные виды вредных и полезных организмов, их распространение на обследуемых территориях и объектах. С учетом этих данных разрабатываются и применяются защитные мероприятия с преимущественным использованием биологических средств контроля вредных организмов как самостоятельно, так и в системах интегрированной защиты. Результаты мониторинга используются также и для биологического оздоровления обедненных агроценозов путем заселения полезными микроорганизмами, насекомыми и растениями.

Отдельной частью задачи, решаемой институтом, является картирование распространения адвентивных сорных растений, создание и практическое применение средств их биологического подавления. С этой целью используются аборигенные виды насекомых полифагов и интродуцированные виды фитофагов, например, амброзиевый листоед и амброзиевая совка.

При решении всех задач находят применение исследуемые нетоксичные и малотоксичные вещества синтетического и природного происхождения, обладающие рострегулирующей и иммуномодулирующей способностью.

Главная задача института решается выполнением трех основных блоков исследований, охватывающих основные направления биологической защиты растений.

Первый блок включает разработку зональных систем биологизированной защиты основных зерновых, овощных и плодовых культур от доминирующих в агроценозах вредителей. С этой целью разрабатываются современные методы массового разведения насекомых-фитофагов для выращивания на них энтомофагов, получения биологического материала в качестве субстрата для отбора и искусственной наработки высоковирулентных штаммов энтомопатогенных вирусов и создание на их основе вирусных биопрепаратов. В качестве биоагентов исследуются и используются в защите растений энтомопатогенные нематоды и гербифаги. Проводится усовершенствование технологии фитосанитарного оздоровления виноградников, садов семечковых и косточковых культур на основе оптимизации систем защиты от основных вредителей. Эти системы основываются на методах подавления размножения вредителей с помощью феромонов, бактериальных и вирусных защитных биопрепаратов и биологически активных веществ. Так, апробированная в хозяйствах схема

биологической защиты яблони от вредителей позволила предотвращать вспыхивания размножения вредных видов и сократить в 2—3 раза число обработок химическими пестицидами.

Большое внимание уделяется исследованию межвидовой и внутривидовой химической коммуникации членистоногих, процессам биологического контроля вредных видов на основе нарушения их репродуктивных функций, идентификации и синтезу феромонов и технологиям их практического применения для мониторинга вредных видов насекомых и клещей, их дезориентации и десиминации.

В институте созданы и постоянно пополняются коллекции живых культур различных видов энтомофагов, гербицидов, микроорганизмов-антагонистов и супрессоров возбудителей заболеваний растений, а также бактерий и вирусов — возбудителей болезней насекомых-вредителей.

Второй блок исследовательских и опытно-производственных работ направлен на обеспечение биологической защиты посевов и хранящегося зерна злаковых культур от поражения возбудителями грибных болезней, особенно видами токсинообразующих грибов. Конечной целью этих работ является создание рецептур и опытно-промышленных регламентов производства эффективных защитных биопрепаратов и основанных на них защитных биотехнологий. Актуальность этих исследований определяется тем, что в настоящее время в среднем ежегодно более 30% всходов поражено корневыми гнилями, около 20—22% посевов поражено видами токсинообразующих грибов, более 60% исследованных образцов хранящегося зерна заражено патоконкомплексом видов токсинообразующих грибов и 8—8,5% загрязнено опасными микотоксинами.

В качестве теоретической основы для разработки защитных биопрепаратов исследуются факторы эволюции и закономерности природной биорегуляции в агроценозах популяций видов токсиногенных грибов и бактерий, специфички и уровней образования ими токсинов при поражении посевов и хранящегося зерна, находящихся в производстве сортов злаковых культур. Проводится системный мониторинг пораженности токсиногенными микроорганизмами и загрязнения микотоксинами сельскохозяйственного пищевого сырья и кормов. Осуществляется скрининг большого числа видов природных биоагентов. Ведется их селекция в направлении повышения конкурентоспособности с патогенной микрофлорой, в т.ч. путем синтеза метаболитов, способных дезорганизовывать процессы жизнедеятельности фитопатогенов, в частности, процессы токсинообразования.

С использованием данных этих исследований были созданы рецептуры и разработаны опытно-промышленные регламенты производства защитных биопрепаратов дизофунгина, дизофунгина плюс, батана и пролама. Рецептуры этих биопрепаратов и способы их применения для защиты посевов и хранящегося зерна злаковых культур запатентованы. Биопрепараты проходят широкие производственные предрегистрационные испытания. Биопрепарат пролам зарегистрирован и производится фирмой БиоТехАгро.

При разработке рецептур защитных биопрепаратов начинают использоваться нанотехнологии в части использования наночастиц кремния, фуллеренов и дендримеров. Их применение позволяет биологически активным метаболитам биоагентов биопрепаратов активно воздействовать на мембраны клеток защищаемых растений, проникать в клетки и взаимодействовать с ферментами и молекулами нуклеиновых кислот. Это взаимодействие вызывает в клетках каскад физиологических и биохимических процессов, выражающихся в проявлении интегральной устойчивости к фитопатогенам и их токсичным метаболитам. Наночастицы усиливают взаимодействие на молекулярном уровне метаболитов биоагентов с органеллами инфекционных структур грибов, адресно доставляя к ним защитные действующие вещества биопрепаратов. Это взаимодействие приводит к эффективному ингибированию развития и ток-

синогенеза грибов, а также проникновения и накопления микотоксинов в клетках вегетирующих растений и зерне. Начаты работы по использованию некоторых классов наночастиц для повышения защитных свойств биопрепаратов дизофунгина и батана.

Самостоятельным серьезным направлением работ института является создание агробиотехнологий для реализации задач биологизации защиты растений и развития биологической промышленности, производящей защитные биопрепараты.

Учитывая, что в настоящее время в мире нет приоритетных исследований по технологиям наработки биоагентов, мало информации о потенциальных видах бактерий, вирусов, грибов и биоконтролирующих агентов для создания новых биопрепаратов-биопестицидов, в институте активно решаются эти проблемы.

Фактором, сдерживающим поступательное развитие экологизации защиты растений, может стать отсутствие стандартных методов экономического анализа эффективности создания, производства и применения защитных биопрепаратов на всех стадиях производства сельскохозяйственной продукции. В основе этих методов должен лежать экологический фингерпринт, позволяющий оценивать разные биопрепараты системой одинаковых параметров. В данное время в их число включены: затраты на изготовление, объект применения (культура или вид продукции), биологическая эффективность защиты от целевых и сопутствующих патогенов, характеристика потенциальной и фактической безвредности, степень риска проявления вредного действия на биоту, возможность менеджмента рисков, сочетаемость с другими биопрепаратами и химическими пестицидами, видо- и сортоспецифичность защитного действия, способность снижать темпы генетической изменчивости целевых патогенов и ограничивать их генетическую дивергенцию, приводящую к образованию филогеографической структуры полевых популяций; способность к возникновению резистентности фитопатогенов к биопрепаратам, стандартизация биоагентов по показателям генетической паспортизации и биохимическому составу их действующих метаболитов, способности биоагентов рецептур биопрепаратов выживать в стрессовых условиях (климатических, погодных, хозяйственных), в которых могут быть защищаемые растения или продукты урожая; способность метаболитов биоагентов рецептур вызывать индукцию защитных реакций растений и зерна, а также детоксицировать токсичные метаболиты патогенов. Создание защитных биопрепаратов, способных детоксицировать вредные продукты жизнедеятельности фитопатогенных микроорганизмов, особенно микотоксины, становится одним из ведущих направлений исследований института.

В процессе создания и производственных испытаний биопрепаратов предполагается высокая степень доступности и применимости их в хозяйствах всех форм собственности, включая крестьянско-фермерские и личные подсобные хозяйства, учитывая, что в настоящее время в стране практическое применение защитных биопрепаратов составляет около 2% от общего применения пестицидов и нет технологий, необходимых для реализации полномасштабных задач биологизации защиты растений.

Третий блок научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ сконцентрирован на изучении тенденций и закономерностей изменения фитосанитарного состояния агроэкосистем в растениеводческих хозяйствах различных форм собственности. С этой целью систематически проводится фитосанитарный мониторинг посевов и хранящихся продуктов урожая, направленный на выявление и контроль распространения опасных видов вредителей и возбудителей болезней. При проведении мониторинга используются и постоянно совершенствуются компьютерные технологии, включающие создание компьютерных баз данных наземного и дистанционного (спутникового) зондирования сельскохозяйственных

территорий. Начата работа по созданию географической информационной системы, позволяющей получать оптимальные решения для сбора, хранения, анализа и графической визуализации фитосанитарной информации о распространении наиболее важных видов вредителей и возбудителей болезней.

Техническую базу мониторинга создают работы по созданию приборов для дистанционного наземного обнаружения вредителей и возбудителей болезней и регистрации параметров среды, определяющих вероятность возникновения и развития заболеваний растений. Разрабатывается оригинальное оборудование для технологий разведения полезных насекомых, наработки инокулюма

ряда возбудителей грибных заболеваний зерновых культур в целях его использования для тестирования устойчивости испытываемых сортов и линий пшеницы и кукурузы.

Сегодня институт обладает необходимыми высококвалифицированными кадрами исследователей, сельскохозяйственными угодьями и еще работоспособным научным оборудованием. Поступательное развитие института как ведущего научного учреждения страны в области биологической защиты растений будет определяться введением государственных механизмов трансформации научных разработок в конкретные рыночные продукты и технологии и использования их в промышленном растениеводстве. ■