

РОЛЬ ИММУНИТЕТА РАСТЕНИЙ В ФИТОСАНИТАРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ АГРОЭКОСИСТЕМ (НОВАЯ ПАРАДИГМА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ)

В.А.Павлюшин, Н.А.Вилкова, Г.И.Сухорученко, Л.И.Нефедова

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург
e-mail: vizrspb@mail.ru

Накопившиеся к настоящему времени сведения о динамических процессах, протекающих в экосистемах различных типов, в том числе и агробиоценозах, свидетельствуют о глубокой трансформации их структурно-функциональной организации, происходящей под влиянием интенсификации антропогенного воздействия. В агробиоценозах, как антропогенных монодоминантных системах, отмечено повышение численности и вредоносности ряда видов членистоногих фитофагов, фитопатогенов и сорных растений, формирование групп доминантных и супердоминантных видов биотрофов, учащение случаев их массовых размножений, диверсификация эпигенеза, расширение видовых ареалов и ареалов вредоносности, интенсификация микроэволюционных процессов в популяциях гетеротрофов и т.д. Все эти изменения приводят к резкому ухудшению фитосанитарного состояния посевов и посадок сельскохозяйственных культур на фоне общего обеднения биоразнообразия биологических сообществ.

Фитосанитарная дестабилизация агроэкосистем, наблюдаемая в ряде регионов РФ, предъявляет особые требования к выбору средств и технологий как ограничения численности и вредоносности наиболее опасных видов биотрофов, снижения темпов диверсификации и дивергенции популяций, так и путей предотвращения отрицательных экологических последствий проводимых против них защитных мероприятий.

Решение сложнейших стратегических задач оптимизации фитосанитарного состояния агробиоценозов в условиях их трансформации требует дальнейшей разработки как теоретических основ науки по защите растений, так и поиска и обоснования новых методологических, методических и технологических подходов при построении защитных мероприятий. Необходимость пересмотра основных положений теоретической и практической защиты растений диктуется кардинальными преобразованиями, происходящими в настоящее время, как в биологических науках, так и в сельскохозяйственном производстве, в частности изменениями в землепользовании и переходом на новые технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Концептуальной основой практической защиты растений, сформировавшейся в 80-90 гг. прошлого столетия, в соответствии с тенденциями развития земледелия и растениеводства, служило гармоничное сочетание всех имеющихся в арсенале методов и средств в «Системе интегрированной защиты растений».

В настоящее время в ВИЗР разработана новая парадигма, определяющая дальнейшее развитие, как ее фундаментальных основ, так и стратегии их практической реализации. Основой теоретического обоснования новой доктрины дальнейшего развития защиты растений стал системный подход к сравнительному анализу становления и эволюции экосистем различных типов, в том числе агроэкосистем, специфики их структурной организации и функционирования, и особенностей взаимодействий образующих эту систему сообществ биотрофов. Основопологающей позицией новой парадигмы и ее концептуальных решений послужили представления об агробиоценозе как антропогенной монодоминантной системе, входящей в совокупность сельскохозяйственных угодий и внутрихозяйственного устройства, отличающейся от природных экосистем спецификой структурно-функциональной организации,

своеобразием взаимодействий растений-эдификаторов и вредных видов биотрофов. Новая парадигма предусматривает оптимизацию фитосанитарного состояния агробиоценозов, биоценотический подход к построению защитных мероприятий, направленных на управление структурой и функционированием агроэкосистем, в том числе консортных систем разных типов, усиление средоулучшающих и ресурсовозобновляющих функций агробиоценозов и агроландшафтов. Такой подход делает возможным управление не только видовым составом биотрофов, их эпигенезом, в том числе динамикой численности вредных и полезных видов в агробиоценозах, но и их ответными реакциями, в первую очередь, микроэволюционными процессами в популяциях биотрофов на экзогенные воздействия.

Среди средств защиты растений наибольшее влияние на структурную организацию и динамические свойства агроэкосистем оказывают возделываемые сорта сельскохозяйственных культур с определенными механизмами устойчивости к консументам. В современных агробиоценозах сорт выступает как центральное определяющее звено – биологическое средство производства. В связи с этим главнейшим путем в решении задачи повышения надежности и стабильности функционирования агроэкосистем является повышение научного обеспечения и расширение масштабов селекционной работы, что сопряжено с совершенствованием семеноводства и системы сортоиспытания. При этом растениям отводится решающая роль, как в конструировании высокопродуктивных агроэкосистем, так и в поддержании их экологической устойчивости.

В связи с интенсификацией растениеводства особое значение придается фитоценотическому направлению в селекции сельскохозяйственных культур, предполагающему конструирование генотипов, которые, помимо высокой потенциальной продуктивности (величина и качество урожая), характеризуются конституциональной устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессам и обладают такими средообразующими качествами, которые способствуют оптимизации деятельности полезной биоты в агробиоценозах.

В настоящее время общепризнано, что широкое использование устойчивых к вредителям и болезням сортов сельскохозяйственных культур в агропроизводстве служит основой систем защиты растений и является одним из важнейших рычагов управления взаимодействиями растений-эдификаторов и консументов разных уровней. Основной мишенью управлением функционирования агробиоценозов являются трофические связи в системе триотрофа: растение-эдификатор – консументы первого порядка (фитофаги) – консументы второго порядка (энтомофаги).

Проблемы иммунитета растений к членистоногим в значительной мере являются эколого-биоценотическими. Иммунитет растений как важнейший биоценотический фактор определяет в экосистемах количественные и качественные потоки вещества и энергии по цепям питания, специфику коммуникационных взаимодействий растения - эдификатора и консументов различных уровней. С функционированием иммуногенетической системы связано становление всех категорий пищевой специализации консументов (гостальной, онтогенетической и топической)), а также специфика аутоэкологических и популяционно-динамических характеристик консументов, в том числе экологической и физиологической реактивности и протекания процессов диверсификации и дивергенции их популяций.

Трудности решения проблемы создания генотипов растений, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды, связаны с недостаточностью знаний о структурной организации иммуногенетической системы растений и ее функционировании, о механизмах иммунитета, их генетической детерминации, о специфике взаимоотношений гетеротрофов между собой, об их влиянии на повреждаемое и поражаемое растение, о характере ответных реакций растения-хозяина на воздействие

комплексов биотрофов, что вызывает необходимость глубокого изучения сложных биологических систем в агробиоценозах.

Сорта с групповой и комплексной устойчивостью к вредным организмам должны характеризоваться иммуногенетическими механизмами, выполняющими барьерную функцию при освоении биотрофами растений как источника питания и среды обитания, не должны обладать селективным действием на их популяции и в то же время оптимизировать деятельность энтомофагов. Иммуногенетические механизмы, отвечающие этим требованиям, представляют собой разнообразные генетически детерминированные морфологические, морфофизиологические, ростовые, органогенетические, физиолого-биохимические, молекулярно-генетические свойства растений-эдификаторов.

Таким образом, в условиях современных тенденций и перспектив дальнейшего развития защиты растений возникла необходимость научного обоснования современной парадигмы и разработки на ее основе новой концепции фитосанитарной оптимизации сельскохозяйственных угодий, направленной на предотвращение или сдерживание возникновения стрессовых ситуаций в агробиоценозах под влиянием человеческой деятельности. Одним из наиболее важных и действенных путей управления фитосанитарной оптимизацией агробиоценозов является создание и использование в сельскохозяйственном производстве сортов с групповой и комплексной устойчивостью к вредным организмам. Это потребует научного обоснования и глубокого анализа структурной и функциональной организации иммуногенетической системы семенных растений и динамических связей ее элементов с биотрофами в агробиоценозах, вывращения иммуногенетических механизмов, ограничивающих вредоносность и жизнедеятельность вредных организмов.