

ПРИНЦИПЫ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СОРТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР УСТОЙЧИВЫХ К ВРЕДНЫМ ОРГАНИЗМАМ

Вилкова Н.А., Нефедова Л.И

ФГБНУ «Всероссийский НИИ защиты растений», Санкт-Петербург, Россия.

Концептуальное моделирование в настоящее время становится важным теоретическим и методологическим направлением конструирования новых генотипов растений, в котором синтезируются разрозненные данные, накопленные исследователями. С точки зрения системного анализа концептуальное моделирование представляет собой процесс исследования структуры и функций реальной биологической системы, включающий построение, изучение и перенос ее свойств на моделируемую систему. Процесс моделирования устойчивых сортов сельскохозяйственных культур осуществляется на основе конструктивных теоретических принципов проектирования и анализа разнообразия информационных баз данных механизмов иммуногенетической системы растений и динамических связей ее элементов с биотрофами в агробиоценозах. Основными принципами концептуального моделирования взаимодействий растений-эдификаторов и биотрофов в биологических системах, существующими на разных уровнях организации, служили иерархичность построения структуры модели и блочный принцип совокупности взаимосвязей изучаемых объектов. При создании программ концептуального моделирования важно учитывать специфику организации биотрофов и сложности их взаимосвязей с кормовыми растениями, иммунологическую значимость свойств вегетативных и репродуктивных органов, выполняющих барьерную функцию при освоении вредными организмами растений, как среды обитания, так и источника питания. При описании моделей законы функционирования живых систем должны выступать в роли главного элемента. На основе разработанной в ВИЗР методологии выявления устойчивых к вредным организмам форм растений по фенотипу, изучения взаимосвязей между членами сообществ в конкретных агробиоценозах и установления механизмов иммуногенетической системы растений, ограничивающих вредную деятельность фитофагов, впервые были научно обоснованы и построены концептуальные модели сортов зерновых [Н.А.Вилкова и др.], овощных [Б.П.Асякин, О.В.Иванова] культур, картофеля [С.Р.Фасулати, О.В.Иванова] и др., устойчивых к вредным организмам. В результате многолетних исследований была определена и изучена совокупность информационных данных, основу которых составляют генетически детерминированные механизмы иммуногенетической системы растений и особенности их взаимодействий с вредными организмами в онтогенезе кормовых растений. Структура каждой концептуальной модели представлена несколькими блоками, стержневыми элементами которых служат экспериментальные данные, включающие особенности архитектоники органов и тканей, скорость ростовых и органообразовательных процессов, особенности морфологических, морфоцитологических и физиолого-биохимических процессов. При этом специфика ответных реакций фитофагов определяется представленностью в растениях тех или иных механизмов устойчивости и проявляется в развитии у насекомых компенсаторно-приспособительных и патологических реакций, приводящих к стрессу, т. е. к формированию синдрома «неполного голодания» или к их гибели. Эффект действия механизмов иммунитета на насекомых проявляется в понижении уровня обмена веществ, изменениях пищевого поведения, строения и функционирования пищеварительной системы, что вызывает повышение энергозатрат и снижение КПД на усвоение пищи, сопровождается гетерохрониями и снижением их плодовитости. Суммарный биоценотический эффект является одним из важнейших факторов элиминации численности вредных организмов, независимо от плотности их популяций.