

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В СОЗДАНИИ ПЕСТИЦИДОВ С НИЗКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

Карцев В. Г.

Современное земледелие не может обойтись без эффективных средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Применение пестицидов позволяет сократить затраты труда в сельском хозяйстве по уходу за посевами и перейти к возделыванию важнейших культур по индустриальной технологии, что обеспечивает высокие и устойчивые урожаи.

Вместе с тем использование пестицидов ставит ряд важнейших экологических проблем в силу их побочного негативного влияния на экосферу, накопления в объектах окружающей среды и пр.

В связи с этим перед мировой наукой — химической, биологической, экологической — стоит важная и актуальная задача создания нового поколения экологически безопасных химических средств защиты растений.

Наиболее перспективным представляется использование идей, предложенных природой, в частности, создание соединений, аналогичных природным химическим средствам защиты растений, а также их химическая модификация. Такие соединения действуют, как правило, в малых и сверхмалых концентрациях, высокоизбирательны и малоперсистентны. К ним относятся, например, фитоалексины (вещества эндогенного происхождения, синтезирующиеся в растениях в ответ на воздействие различных факторов, в том числе патогенных микроорганизмов для борьбы с ними), аллелопатические агенты (минорные метаболиты высших растений, подавляющие развитие других видов растений, т. е. обладающие гербицидными свойствами), фитонциды, цитокинины и ауксины природного происхождения и др.

Пути химической модификации природных биологически активных соединений аналогичны подходам к модификации природной хризантемовой кислоты (вторичный метаболит ромашки), что привело к целому направлению в области синтетических метаболитов — пиретроидов.

В последние годы интенсивное развитие получили экологически чистые биотехнологические процессы получения пестицидов, например, разработки японских ученых по биотехнологическому синтезу авермектинов — ионоформных антибиотиков, исключительно активных против ряда злостных вредителей — клещей, фитофагов и нематод. Известно, что эти работы отмечены в 1986 г. как высшее мировое достижение в области пестицидов.

Следует отметить также ряд других направлений в создании высокоизбирательных и относительно экологически безопасных пестицидов. Среди них — фоторазлагаемые пестициды, гербициды фотодинамического действия (ФДГ) и пропестициды.

К фоторазлагаемым пестицидам относятся соединения, проявляющие фунгицидный и гербицидный эффект в темноте и превращающиеся в неактивные и нетоксичные соединения на свету. В ОИХФ АН СССР синтезированы первые представители таких соединений.

В основу действия ФДГ заложено использование естественных регуляторов внутриклеточных биохимических процессов. Это предполагает сравнительно высокую экологическую чистоту препаратов фотодинамического действия. К достоинствам ФДГ можно отнести высокую избирательность токсического действия, основанную на фотозависимом биологическом эффекте, реализуемом в растительных организмах, и невозможность световой активации в организме теплокровных. Кроме того, следует отметить, что конечным итогом воздействия ФДГ на клетку является активация радикальных процессов окисления различных внутриклеточных компо-

нентов, и в первую очередь мембранных. Квантовый выход этих процессов может существенно превышать 1. Благодаря этой особенности фотодинамических процессов можно надеяться, что действующие концентрации препаратов удастся резко снизить, что представляется существенным с экологической и экономической точек зрения. Кроме того, следует предположить, что неспецифичность действия на светозависимой стадии исключает возможность развития резистентных к ФДГ видов растений.

Действие пропестицидов (соединений, не обладающих изначально пестицидной активностью) основано на биохимической активации молекул под действием ферментных систем растений, в результате чего в клетках растений генерируются молекулы пестицида. Видовая специфичность таких препаратов основана на различии в активности ферментов в культурных и сорных растениях. Например, различие в активности алкогольдегидрогеназы в различных растениях послужило основой создания избирательных пропестицидов хлорфеноксизетанольного ряда (фентеракол — Венгрия).

Работы в области создания такого типа гербицидов, а также ФДГ, предполагают необходимость развития биохимической базы для изучения молекулярных основ видовой специфичности и избирательной токсичности. При этом можно выделить три наиболее важные задачи:

— Изучение закономерностей транспорта пестицидов через биологические мембраны и установление взаимосвязей их транспортных характеристик со структурой, установление особенностей взаимодействия пестицидов с биомембранами, включая молекулярные механизмы влияния пестицидов на структуру и функции мембран.

— Изучение различий в биохимическом гомеостазе клеток полезных и вредных организмов и в патологических состояниях. Установление молекулярных механизмов ответных реакций на воздействие ксенобиотиков.

— Изучение закономерностей и путей метаболизма пестицидов в клетках живых существ и в объектах окружающей среды в плане выяснения механизмов формирования пестицидного эффекта, а также путей и закономерностей их метаболической активации.

Отделение Института химической физики АН СССР, Черноголовка

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ИМЕЮЩИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ, И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛЛЮТАНТОВ

Остроумов С. А.

Для разработки новых, экологически безопасных пестицидов и химических средств защиты растений и урожая большое значение имеет изучение природных экологических хеморегуляторов и хемомедиаторов.

Среди веществ подобного типа — фитоалексины и другие антифунгальные вещества растений, фагорепелленты, антифиданты, токсины, антиовипозитанты, фитоэкдизоны, вещества, действующие подобно ювенильным гормонам, различные аттрактанты и феромоны. Одной из проблем, связанных с химическим загрязнением биосферы, является проблема оценки биологической активности поллютантов. В целях поиска оптимальных методов оценки поллютантов и ксенобиотиков, изучения возможностей коррелирования данных, полученных разными методами и на разных объектах, а также в целях получения новой информации о биологической активности антропогенных веществ нами было проведено био-