

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМИРОВАНИЮ АССОРТИМЕНТА ФУНГИЦИДОВ И ПРОТРАВИТЕЛЕЙ

В. И. Долженко, Г.Ш. Котикова, Всероссийский НИИ защиты растений, Д.А. Орехов, Госхимкомиссия РФ

За последние 5 лет в России, по данным В.А. Захаренко, только от болезней потеряно 96,4 млн т зерна (20—30 млн т ежегодно). Фунгициды, подавляя развитие патогенных организмов, позволяют в значительной степени стабилизировать урожай сельскохозяйственных культур. Как же эффективно защитить агроценоз и не нанести ущерба окружающей среде? Каковы слагаемые успеха в решении этой непростой задачи?

Первый путь — использование устойчивых к болезням сортов. По данным Госкомиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений, возделывание устойчивых к различным патогенам сортов позволяет более чем в 2 раза сократить объемы химических обработок посевов. Поскольку устойчивых сортов ко всему комплексу экономически значимых болезней пока нет, практики вынуждены прибегать к использованию фунгицидов.

В современных условиях весьма важна роль формируемого ассортимента фунгицидов — малоопасных для окружающей среды, позволяющих при минимальных нормах расхода надежно защищать сельскохозяйственные культуры от вредоносных заболеваний. С каждым годом к пестицидам предъявляются все более жесткие требования безопасности в отношении не Целевых организмов и здоровья человека. В большинстве стран, включая Россию, их регистрации предшествуют оценка токсичности и детальные испытания, проводятся обширные исследования поведения этих веществ в компонентах агроценоза, совершенствуются технологии применения, ужесточается контроль за содержанием остатков фунгицидов в сельскохозяйственной продукции. В целом предпочтение отдают нестойким в окружающей среде веществам.

В числе рациональных приемов использования пестицидов — предпосевная обработка семян, защищающая растения от семенной, почвенной и, частично, аэрогенной инфекции. Протравливание — одно из наиболее целенаправленных, экономичных и экологически целесообразных мероприятий. Оно отвечает основному принципу интегрированной защиты — обеспечению максимального эффекта при минимальном сопутствующем негативном влиянии на компоненты агроценоза. Протравливание семян необходимо проводить с учетом данных их фитоэкспертизы. Так, в Норвегии семена зерновых обрабатывают протравителем, если уровень их заражения составляет:

видами фузариума — 25%,
темнобурой пятнистостью — 10%,
полосатой и сетчатой пятнистостью — 5%,
двурядного ячменя сетчатой пятнистостью — 10%,
овса краснобурой пятнистостью — 25%,
пшеницы септориозом — 5%.

Такой подход в 1990—1994 гг. позволил сократить расход протравителей в этой стране на 35%, или на 2,1 млн долл. ежегодно. В итоге в 1995 г. здесь рекомендовали протравливать лишь 20% семян зерновых. Однако подобные решения принимаются при условии общего снижения зараженности посевов, постоянно контролируемой фитопатологами. В России также необходимо принимать решение о необходимости протравливания семян лишь по данным их фитоэкспертизы. Последняя

служит основанием и для правильного выбора препарата.

При опрыскивании вегетирующих растений выбор фунгицида зависит от особенностей биологии компонентов патосистемы, характера заболевания, степени его развития, условий погоды и прогнозируемых потерь. Очень важно точно определить возбудителя болезни.

Некоторые высокоизбирательные фунгициды зачастую индуцируют ре-зистентность к ним патогена. До тех пор, пока проблема резистентности не будет серьезно восприниматься специалистами, расходы потребителей на пестициды будут неизбежно расти. В наибольшей степени это относится к препаратам узкоспециализированным, высокоактивным, с длительным периодом последствия, а также применяемым многократно. Потери от ре-зистентности можно сократить, используя пестициды в умеренных дозах и чередуя препараты с разным механизмом антигрибного действия. Особое внимание следует уделять мониторингу резистентных форм фитопатогенов.

Всем фитопатологам памятна исключительно высокая эффективность (98—100%) Ридомила в отношении пероноспорных грибов. Однако через 1—2 года после его бесконтрольного и порой необдуманного применения эффективность препарата резко снизилась. Это заставило фирму Сибя (Новартис) выпускать комбинированный препарат Ридомил МЦ на основе системного (металаксил М) и контактного (манкоцеб) действующих веществ.

Применение смесей препаратов не только расширяет спектр фунгицидного действия, но и предотвращает появление фунгицидоустойчивых форм возбудителей. Подбор таких фунгицидных комбинаций следует осуществлять крайне осторожно, строго учитывая их свойства, цель применения и сопутствующее действие препарата. В частности, необходимо учитывать соответствие пестицида критериям минимальной экологической опасности, согласно которым препарат должен применяться в низкой дозе, быстро разлагаться в почве до нетоксичных соединений, не мигрировать в грунтовые, поверхностные воды и атмосферу, быть малотоксичным для почвенных микроорганизмов и фауны, а также для полезных насекомых. Эффективность препарата в значительной степени определяется сроком обработки. Считают даже, что правильный его выбор важнее, чем выбор фунгицида. Зачастую всего одна обработка, но проведенная в оптимальный срок, — выгодна. Наряду с этим, эффективность обработок зависит от фазы развития растения, чувствительности сорта и его потенциальной продуктивности.



Количество фунгицидных обработок может быть минимизировано за счет использования устойчивых сортов и аналогов природных соединений, эффективных при низких нормах расхода. Это позволяет сократить расход потребляемых пестицидов без сокращения обрабатываемых ими площадей. Используя в технологии защиты растений звено «протравитель + фунгицид» также можно снизить кратность опрыскиваний вегетирующих растений.

Основа для снижения фунгицидной нагрузки — своевременная и качественная профилактика, прогнозирование вредоносности фитопатогена, наконец, применение препарата до начала интенсивного развития болезни и с учетом условий погоды. Только благодаря этому в Германии (1993 г.) появились возможности сократить в ряде случаев расход фунгицидов на зерновых культурах, рапсе и сахарной свекле в 10—20 раз.

Пестицидная нагрузка может быть значительно снижена при использовании протравителей семян с низкими нормами расхода, подобных Раксилу СП (с содержанием действующего вещества 20 г/кг), которого для защиты растений от широкого круга фитопатогенов требуется всего 3 г действующего вещества на 100 кг семян.

Снижение норм расхода фунгицидов также возможно за счет применения новых высокоэффективных препаратов. За рубежом производство и применение пестицидов с низкими нормами расхода позволило сократить их общий объем без сокращения обрабатываемых ими площадей.

В Швейцарии в конце 80-х годов ученые фирмы Сибя (Новартис) обнаружили, что антибиотик пирролнитрин, продуцируемый бактерией *Pseudomonas pyrocinia*, подавляет многие опасные возбудители болезней пшеницы, ржи, картофеля, других сельскохозяйственных культур. Он малоопасен для нецелевых организмов. Антибиотик имел лишь два недостатка: высокую себестоимость и низкую фотостабильность. Ученые воспроизвели молекулу, сходную с природной, и запатентовали новый класс фунгицидов — фенилпирролы (препараты Берет, Максим). Фенилпирролы 2-го поколения (Максим), а также бензотиадиазолы (биологические регуляторы роста и развития растений) позволили не только значительно снизить пестицидную нагрузку за счет сокращения кратности обработок, но и существенно уменьшить риск загрязнения окружающей среды, сократив нормы расхода препаратов. Так, норма расхода по действующему веществу Биона, относящегося к бензотиадиазолам, составляет всего 30 г/га (50—60 г/га по препарату) вместо, например, 120 г/га у триазолов. Препараты этой группы применяют на ранних стадиях онтогенеза злаковых растений, их остатки не накапливаются в урожае.

Таким образом, введение в практику нового ассортимента фунгицидов позволит заменять препараты с высокими нормами расхода. Обладая более широким спектром антигрибной активности и новыми механизмами действия, эти фунгициды, более эффективные при значительно меньших нормах расхода, позволят уменьшить риск появления резистентных к ним форм фитопатогенов. К таким химическим классам относятся применяемые и испытываемые в настоящее время стробилурины (Строби, Амистар, Зато), спирокеталамины (Импульс), пиримидинамины (Хорус), имидазолиноны (РПА 407213) и оксазолидинедионы (Фамоксат). Последние высокоэффективны против устойчивых к фениламидам штаммов фитопатогенов.

Загрязнение окружающей среды снижается и за счет использования современных препаративных форм фунгицидов: СЭ (суспензия), ВГ и ВДГ (водорастворимые и вододиспергируемые гранулы).

ВЭ (водная эмульсия), КС (концентрат суспензии); перспективно применение препаратов в водорастворимых пакетах (взамен СП, СК, КЭ), содержащих гектарную дозу фунгицида (Тилт премиум).

Появилась реальная возможность повысить безопасность прежних высокоэффективных пестицидов путем замены опасных изомеров в их действующем веществе на менее опасные (Ридомил голд МЦ, Апрон XL 350 ВЭ). Так, фирма Новартис путем замены S-энантиомера на R-энантиомер создала новый препарат Ридомил голд МЦ, СП (680 г/кг), который зарегистрирован во многих странах мира. В качестве действующего вещества он содержит металаксил М, тогда как в состав ранее зарегистрированного Ридомила МЦ, СП (720 г/кг) входит другая форма металаксилы. Поскольку из двух энантиомеров R-энантиомер является более активным, гектарная доза препарата (по металаксилу) уменьшена в 2 раза без снижения его биологической активности. То же справедливо и в отношении Апрона: вместо Апрона, СП (350 г/кг) создан Апрон XL (350 г/кг) в форме ВЭ. Норму расхода протравителя за счет этого удалось снизить вдвое.

Резко улучшились экологические характеристики новых химических групп фунгицидов. Так,

экотоксикологическая нагрузка фунгицидных соединений (триазолы, пиримидинамины, бензотиадиазолы) составляла в 1997 г. 14—75 токсических доз против 85—913 в 1985 г.; нормы расхода препаратов (по действующему веществу) составили, соответственно, 0,03—0,12 кг/га в 1997 г. против 0,6-7,1 - в 1985 г.

Важную роль в снижении нагрузки пестицида играет техника для их внесения. Согласно данным ВНИИФ, главная опасность для окружающей природной среды и человека исходит не столько от пестицидов, сколько от несовершенства технологии их применения. Обычно при сплошном опрыскивании примерно 30% общего количества внесенного препарата попадает на растение, а большая его часть загрязняет почву и атмосферу. Поэтому с учетом последних Европейских стандартов ВИЗР совместно с другими научно-исследовательскими учреждениями Россельхозакадемии разработаны конструктивные, технологические и экологические требования к опрыскивающей технике.

Ученые считают, что в ближайшем будущем фунгициды будут применять по схемам, разработанным с помощью компьютерных систем, учитывающих эпифитотиологию патогена и разнообразные предикторы. Появятся возможности и более полно использовать в агроценозе природные механизмы саморегуляции фитопатогенных грибов.

XXI