

НОВЫЕ ПРЕПАРАТИВНЫЕ ФОРМЫ РАСШИРЯЮТ АССОРТИМЕНТ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЕСТИЦИДОВ

С.Д. Каракотов, ЗАО «Щелково Агрохим»

В сельском хозяйстве России, пережившем глубокий кризис в 1990-е гг., в начале XXI века наметилась тенденция роста производства продукции. Однако при сохранении темпов развития отрасли отечественный пестицидный рынок может столкнуться с недостаточным ассортиментом и объемами поставок химических средств защиты растений среднего ценового сегмента. Удовлетворение спроса в этом сегменте возможно только за счет производства современных пестицидов на российских химических предприятиях.

В конце XX в. перестроечные «новации» в химической промышленности привели к разрушению ее отдельных отраслей, что особенно заметно отразилось на производстве агрохимикатов и пестицидов. В настоящее время страна стала практически полностью зависима от импорта важнейших субстанций для получения химических средств защиты растений. Созданные ранее мощности по их производству либо не востребованы, либо загружены не полностью. В этой ситуации вопрос формирования современного российского ассортимента химических средств защиты растений становится особенно важным.

В 1990 г. суммарный объем производства химических средств защиты растений в СССР составил примерно 215 тыс. т. Выпуск продукции обеспечивали заводы в Волгограде, Новочебоксарске, Уфе, Вурнарах, Куйбышеве, Щелково (Московская область), Навои. В период с 1992 по 1998 г. в стране почти полностью было остановлено производство средств защиты растений и резко сокращены объемы защитных мероприятий в сельском хозяйстве. При этом сохранившийся незначительный спрос на пестициды обеспечивался более чем на 80% импортными препаратами.

В 1998 г. на базе Щелковского филиала ВНИИХСЗР было образовано ЗАО «Щелково Агрохим», которое продолжило работу по обеспечению отечественного сельского хозяйства химическими средствами защиты растений. За 6 лет были разработаны и внедрены в производство новые эффективные препараты — Титул 390, Бетарен Экспресс АМ, Бетарен ФД 11, Фенизан и др. На стадии регистрации и внедрения находятся новые препараты, часть из которых по биологической эффективности и препаративной форме не имеют аналогов в нашей стране и за рубежом. Среди них новые гербициды Зонтран, ККР, Бетарен Экстра*, Бетарен Дуплет*, фунгицидный протравитель Тебу 60, МЭ, инсектицид Эволент*, КЭ.

Обеспечение производства современных препаратов определяющими субстанциями (д.в.) стало результатом плодотворного сотрудничества ЗАО «Щелково Агрохим» с ведущими иностранными фирмами, такими, как Байер КрокСайенс, Агро-Кеми, Монсанто, Сингента, Ну-фарм и др.

В настоящее время ЗАО «Щелково Агрохим» активно работает над расширением ассортимента применяемых в России пестицидов, созданных на базе импортных субстанций, а также разрабатывая на их основе новые эффективные препаративные формы. Формирование современного ассортимента пестицидов в значительной степени обеспечивается за счет создания но-

вых технологий и композиций препаративных форм пестицидов. Именно от формы применения пестицида в значительной мере зависит его биологическая активность, токсикологические свойства, экологическая безопасность, экономика использования химических средств защиты растений. С целью решения этих задач нами создан ряд новых препаративных форм, большинство из которых не имеют аналогов в ассортименте препаратов, применяемых в России и других странах.

Нами впервые в стране разработана и промышленно освоена гербицидная композиция на основе трех действующих веществ — фенмедифама, десмедифама и этофумезата — для борьбы с сорной растительностью на посевах сахарной свеклы. Для получения гербицидного состава с высокой биологической активностью по отношению не только к двудольным, но и злаковым сорнякам этот препарат помимо трех действующих веществ в концентрации по 60 г/л, содержит также неионогенные и анионоактивные ПАВ в системе растворителей N-метил-а-пиролидона, ксилола и диоктилфталата. В последующих работах доказано, что использование в системе растворителей амида декановой кислоты позволяет получить гербицидную композицию с наиболее высокими показателями стабильности рабочей эмульсии препарата и максимальной биологической активностью.

Известно, что максимальную биологическую активность проявляют такие препаративные формы, которые в рабочей жидкости образуют коллоидные системы или истинные растворы, в отличие от препаратов, образующих в рабочей жидкости суспензии или эмульсии с размером частиц в несколько микрон.

ЗАО «Щелково Агрохим» создан ряд новейших гербицидов, фунгицидов и фунгицидных протравителей семян, отвечающих этим принципам. Во всех случаях препараты отличаются максимальной биологической активностью в группах аналогичных препаратов, проявляя свойства на 30–50% лучше по сравнению с традиционными препаративными формами. Так, разработан и освоен в промышленном масштабе гербицид для картофеля и томатов на основе метрибузина, который в обычных условиях практически не растворим в органических растворителях. Для создания жидкой препаративной формы метрибузина в виде коллоидной системы с повышенной гербицидной активностью и высокой хозяйственной эффективностью найдена композиция растворителей, состоящая из диметилформамида и этоксилированного эфира сорбитана в смеси с различными ПАВ неионогенной и анионоактивной формы, которая позволяет сольubilизировать метрибузин в рабочей жидкости до концентрации, превышающей истинную растворимость в воде. При этом комбинация вспомогательных компонентов препаративной формы дает возможность достичь максимально высокой концентрации метрибузина в препарате. В настоящее время гербицид Зонтран, ККР (250 г/л), созданный на основе этих принципов, является самым эффективным в ряду препаратов, применяемых для защиты картофеля и томатов.

Разработан также гербицидный состав для зерновых культур в виде водно-гликолевого раствора диэтилэтаноламинных солей дихлорнитробензойной кислоты и

* - Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2005 году»

хлорсульфурана, включающий пропиленгликоль и этоксилированный эфир сорбитана. Данная композиция позволяет увеличить гибель сорных растений на посевах зерновых культур до 85–100% и при этом обладает очень низкими нормами расхода (150–200 мл/га) при высокой селективности. В настоящее время этот препарат под названием Фенизан, ВР (дикамба, 360 г/л + хлорсульфурон, 22 г/л) является одним из самых популярных гербицидов в России и применяется ежегодно на площади до 3 млн га.

С целью обеспечения комплексной защиты зерновых культур создан фунгицидный препарат в форме коллоидной системы на основе пропиконазола Титул 390, ККР (390 г/л) для применения на вегетирующих растениях, а также микроэмульсионный препарат на основе тебуконазола Тебу, МЭ (60 г/л) для протравливания семян зерновых против почвенной инфекции и головневых заболеваний. Препаративные свойства препаратов (создание коллоидных систем с размером частиц действующих веществ в интервале 10^{-9} – 10^{-7} м) обеспечивают их максимальную биологическую активность. В микроэмульсиях данный размер частиц достигается за счет снижения межфазного натяжения до минимальных значений ($<10^{-2}$ мН/м). При этом в системе происходит самодиспергирование органической составляющей до названных размеров частиц. Межфазное натяжение снижается с помощью введения в 2-компонентную систему (масло – вода) третьего компонента, который представляет собой смесь двух ПАВ, одно из которых растворимо в воде, а другое – в масле. Свободная энергия системы в этом случае становится равной значению, близкому к нулю. По этой причине микроэмульсии, в отличие от обычных эмульсий, являются термодинамически стабильными системами. Еще одно преимущество микроэмульсий заключается в том, что за счет низкого поверхностного натяжения снижается градиент давлений в порах листьев, облегчая проникновение пестицида в растение через поверхность листа. Скорость проникновения повышается также за счет солюбилизации пестицида в растворе ПАВ. Более того, оказалось, что такие формы препаратов придают д.в. дополнительно новый вид активности, в частности активность против фузариоза колоса зерновых (препарат Титул, ККР), что не наблюдается в обычных эмульсионных препаративных формах.

С целью получения новых препаративных форм пестицидов пролонгированного действия нами был создан гелеобразующий ингредиент на основе аммонийной соли полиамида сополимера малеинового ангидрида и стирола, редкосшитого этиленгликолем.

Для борьбы с комплексом вредителей практически на всех культурах, возделываемых в России, нами разработана серия инсектицидных препаратов на основе пиретроидов в виде эмульсионных и масляных концент-

ратов с повышенной стабильностью водной эмульсии, высокой биологической активностью при высоких температурах окружающей среды, повышенной прилипаемостью к поверхности растений и низкими нормами расхода препаратов. Эти характеристики достигнуты за счет использования составов на основе пиретроидов, различных типов индустриальных масел и дополнительного введения в состав этоксилированных жирных спиртов и эмульгаторов на основе алкилбензолсульфонатов кальция. В настоящее время наиболее широко применяемыми инсектицидами этого класса являются препараты Фаскорд, Тарзан*, Иמידор*, Шерпа и др.

Особое место в формировании ассортимента химических средств защиты растений в последнее десятилетие занимает вопрос обеспечения защиты зерновых культур от мышевидных грызунов. Потребность России в родентицидных средствах определяется необходимостью проведения защитных мероприятий более чем на 10 млн га в основном озимых зерновых, потери урожая которых при высокой численности грызунов могут составить 2,5–3 млн т ежегодно. Отсутствие в России собственного производства родентицидных препаратов, а также разрешенных импортных средств для применения в полевых условиях потребовало решения проблемы не только создания готовых препаративных форм, но и синтеза действующих веществ. Этот подход обусловлен в первую очередь тем, что данная группа соединений относится к веществам первого класса опасности, что значительно усложняет ввоз импортных средств и, кроме того, высокой стоимостью как д.в., так и препаративных форм. Эти обстоятельства потребовали создания собственного научного направления по поиску, синтезу, изучению биологической эффективности, токсикологии и технологии родентицидных соединений антикоагулянтного действия. Более подробно об этом сообщается в предыдущей статье в этом номере журнала.

Таким образом, ЗАО «Щелково Агрохим» разработаны научные основы создания и промышленного производства новых форм современных химических средств защиты растений в виде коллоидных систем. Организовано производство новых препаратов в форме коллоидных систем для защиты основных сельскохозяйственных культур, позволяющих на 25–50% снизить гектарные нормы внесения препаратов, повысить эффективность и длительность защитного действия пестицидов. Это гербицид Зонтран, ККР (250 г/л), фунгицидные протравители семян Тебу 60, МЭ (60 г/л) и Тебу Экстра, МЭ (60 + 100 г/л), фунгицид Титул 390, ККР (390 г/л). Внедрен в производство ряд новых инсектицидных и родентицидных препаратов, которые производятся в промышленных масштабах и сформировали значительную часть современного ассортимента отечественных пестицидов. X

* - Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2005 году»