

УДК 632.9:631.1:631.95

## **ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ БОЛЕЗНЕЙ**

**В.А. ШКАЛИКОВ**

(Кафедра фитопатологии)

**В статье дан обзор исследований, проведенных на кафедре фитопатологии, которые посвящены разработке экологически выдержанных технологий защиты зерновых культур (на примере яровой пшеницы) от корневых гнилей и сопутствующих им болезней.**

В результате специализации и концентрации производства зерновых культур, изменения агротехники, внедрения новых высокоурожайных сортов отмечается усиление вредоносности многих болезней. Возрастает опасность сильного поражения зерновых культур грибными болезнями, включающими комплекс корневых гнилей, болезней листьев, колосьев, вызывающих значительные потери урожая. Интенсивная система возделывания зерновых культур требует усиленной защиты растений. Надо сказать, что существующая защита растений, где

преобладающее место занимает химический метод, все еще мало эффективна и экологически небезопасна. По имеющимся данным [1], несмотря на обработки посевов и посадок сельскохозяйственных культур пестицидами, в России и странах СНГ на площади 159 млн га ежегодно теряется от вредных организмов 25—27% продукции земледелия. В то же время на 70% обрабатываемой площади отмечалось загрязнение почвы остатками пестицидов, образование резистентных к пестицидам вредных организмов, негативное изменение биохимичес-

ких процессов и иммунного статуса культурных и дикорастущих растений [2].

В этой связи не только в нашей стране, но и за рубежом весьма актуальна проблема разработки интегрированной экологизированной защиты растений, современная концепция которой предусматривает регуляцию компонентов агроценозов, сводящую численность популяций вредных организмов до хозяйственно неощутимого уровня. Для достижения данной цели разрабатываются способы воздействия на агроценозы таким образом, чтобы создать в посевах сельскохозяйственных культур фитосанитарную ситуацию, не допускающую массового размножения вредных видов. Практические успехи интегрированной защиты неразрывно связаны с насыщением систем защиты растений элементами агротехники, но прежде всего с возделыванием устойчивых сортов. Научно обоснованное применение агротехнических приемов, включающих севооборот, оздоровительные мероприятия в системе семеноводства, системы обработки почвы и др., является одним из мощных рычагов улучшения фитосанитарии. Агротехнический метод не требует дополнительных затрат, в значительной мере способен изменять экологическую среду в нужном для человека направлении [2].

Экологическое направление в защите зерновых от наиболее вредоносных болезней разрабатывается сотрудниками и аспирантами кафедры фитопатологии сравнительно давно. Получены данные, свидетельствующие о том, что решающим фактором в ограничении распространения и развития корневых

гнилей в посевах яровой пшеницы является правильный подбор культур в севообороте. Показано, что размещение яровой пшеницы после картофеля снижало распространение и степень пораженности посевов корневыми гнилями [1]. Перепашка стерни зерновых культур осенью и весной, использование картофеля в качестве предшественника значительно снижали пораженность посевов септориозом. Наибольший эффект в ограничении распространения этой болезни и снижении пораженности яровой пшеницы был получен при ее выращивании после картофеля.

Важнейшим элементом экологизации защиты растений является освоение модернизированных технологий использования пестицидов. Совершенствование технологий такого рода нами проводилось в направлении исключения обработок посевов зерновых культур за счет оптимизации протравливания семенного материала, его инкрустации с применением новых предложенных кафедрой пленкообразующих веществ белковой природы [4, 5]. С этой целью были проведены исследования по отбору и оценке новых химических средств защиты отечественного производства. Были выделены перспективные препараты (виндитат, биоцин, хлорионизид) для защиты яровой пшеницы от септориоза, корневых гнилей. По эффективности защитного действия они приравнялись к дорогостоящему иностранному препарату — байтан-универсалу, взятому за эталон. Показана возможность эффективной защиты посевов яровой пшеницы от корневых гнилей и септориоза путем лишь предпосевной об-

работки семян этими фунгицидами. Но поскольку упомянутые препараты являются системными фунгицидами, возможно возникновение резистентных к ним форм фитопатогенных грибов. Имеющиеся рекомендации по предотвращению появления устойчивости у фитопатогенов предполагают чередование различных химических препаратов системного действия или чередование системных и контактных фунгицидов. Нами был испытан новый отечественный химический препарат — виндицин, являющийся фунгицидом системно-контактного действия. Сравнительная оценка препарата показала высокую его эффективность в защите зерновых культур от комплекса возбудителей болезней: корневых гнилей, септориоза, мучнистой росы. Фунгицидная активность виндицина против фитопатогенов проявлялась сильнее, чем у виндитата, и сохранялась до фазы полной спелости. По сравнению с виндитатом виндицин в 2 раза снижал пораженность зерновых гельминтоспориозной корневой гнилью.

С позиции экологической безопасности большие преимущества имеют те препараты, которые при обработке семян не пылят, не осыпаются после нанесения, не теряют эффективности после заблаговременной обработки. Практически все современные протравители имеют в своем составе водорастворимые клеящие добавки, обеспечивающие равномерное распределение препаратов на семенах и стойкость против механических ударов при протравливании. Вместе с тем показано, что протравливание значительно улучшается благодаря введению в про-

травочный состав пленкообразующих веществ. При этом пленкообразователи частично сорбируются семенами, а остальное количество вместе с нерастворимыми защитными веществами равномерно и стойко закрепляется на оболочке семян. Наряду с закрепляемостью протравителей пленкообразователи продлевают сроки защитного действия фунгицидов, что очень важно при жесткой регламентации применения пестицидов.

На кафедре фитопатологии Тимирязевской академии проводятся работы по поиску и оценке эффективных пленкообразующих веществ. Нами предложены новые пленкообразователи белковой природы — белги и стром, образующие на семенах прочную пленку и обеспечивающие равномерное распределение протравителей и хорошую удерживаемость фунгицидов на семенах [5]. Кроме того, белги и стром, будучи биологически активными веществами, наилучшим образом снижают ингибирующее действие некоторых системных протравителей (байтан-универсала, виндицина) и продлевают сроки их защитного действия до фазы полной спелости.

Во всем мире ведутся поиски и разработки новых методов влияния на взаимоотношения паразита и растения-хозяина в пользу последнего, что на практике должно повысить эффективность системы защитных мероприятий. Считается, что таким методом является индуцированная устойчивость, индукторами (элиситорами) которой могут быть вещества биотической и абиотической природы. В ряде случаев в качестве индукторов могут выступать биологически активные вещества, обла-

дающие рострегулирующими свойствами. Специально проведенными на кафедре исследованиями [3] были выявлены и изучены биологически активные вещества — белги, стром, Ф-760 и др., предпосевная обработка семян яровой пшеницы которыми повышала устойчивость культуры к корневым гнилям, септориозу, мучнистой росе. Продолжительность защитного действия индукторов сохранялась до фазы полной спелости. Оценка патогенности изолятов *Bipolaris sorokiniana* Shoem., выделенных из пожнивных остатков пшеницы, свидетельствует о снижении агрессивности патогена: линейный рост гриба замедлялся в среднем на 16%, спорулирующая способность патогена была в 2 раза ниже, чем в контроле. Искусственное инфицирование проростков пшеницы суспензией спор изолятов гриба вызывало в 2 раза меньшую пораженность, чем в контроле.

Неотъемлемому компоненту интегрированной защиты в современном растениеводстве составляет биологическая защита. В основе биологического метода защиты от фитопатогенов лежат природные, естественные элементы сверхпаразитизма и антибиоза, регулирующие взаимоотношения между сапрофитной и патогенной микрофлорой. Наиболее значительная роль антибиоза в ризоплане — в зоне, окружающей корни и корневые волоски в пределах до 100 мкм, входящей в состав ризосферы. Использование этих регуляторных механизмов направлено не на полное уничтожение популяции фитопатогена, а на существенное ограничение ее развития и значительное снижение вредоносности. Поэтому при осуществлении

биологической защиты наибольший практический интерес представляют микроорганизмы-антагонисты и гиперпаразиты. При изучении механизма действия индукторов устойчивости белги, строма, Ф-760 на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы нами было установлено влияние предпосевной обработки семян указанными веществами на состав микробных ценозов в почве. Обработка белги, стромом и Ф-760 приводила к развитию грибов и бактерий — антагонистов в ризосфере растений, формированию полноценных микробных ценозов и снижению численности фитопатогенных грибов *Fusarium* sp и *Bipolaris* sp. Активизация развития азотобактера и *Clostridium* в ризоценозах обуславливает усиление азотного питания растений и хорошее их развитие. Улучшение фитосанитарного состояния создает условия для получения высоких урожаев, превышающих контрольные на 23—30% [4].

Использование различных биопрепаратов для контроля фитопатогенов является одним из перспективных методов биологической защиты. В своих исследованиях [6] мы проверяли эффективность комплексной обработки семян яровой пшеницы триходермином и пленкообразующим веществом белги, являющимся одновременно биологически активным веществом, против возбудителей корневых гнилей. В природных условиях источником питания для грибов рода *Trichoderma* служат растительные остатки, а также микроорганизмы. В качестве азотного питания гриб может использовать сложные белки, аминокислоты, мочевины, аммонийные

соли. Логично предположить, что белги, представляющий собой набор различных аминокислот, составляющих белки, является питательным субстратом для гриба *Tr.lignoatum* и способствует массовому размножению антагониста в почве. Предпосевная обработка семян смесью пленкообразователя с триходермином способствовала снижению степени пораженности корневыми гнилями до фазы полной спелости, достоверно повышала продуктивность по сравнению с контролем (на 25,3%).

Предлагаемый способ защиты зерновых от корневых гнилей экологически безопасными и весьма эффективными средствами заслуживает широкой производственной проверки.

Таким образом, разрабатываемые на кафедре фитопатологии методы и средства защиты зерновых от болезней направлены на снижение использования химических препаратов. Для этого проводится предпосевная обработка семян протравителями длительного срока и широкого спектра действия, позволяющая исключить необходимость опыскивания посевов, применяются новые пленкообразователи белковой природы, обеспечивающие закрепление фунгицидов на семенах и увеличение продолжительности защитного действия, снижающие ретардантные свойства некоторых системных протравителей, существенно улучшающие санитарно-гигиенические условия труда и сокращающие вероятность загрязнения окружающей среды и сельскохозяйственной продукции. Выявлены индукторы устойчивости, которые позволяют существенно снизить пора-

женность растений и улучшить фитосанитарное состояние посевов. Предпосевная обработка семян индукторами обеспечивает изменение биоценоза почвы в сторону накопления грибов и бактерий — антагонистов возбудителей корневых гнилей. Предложена комплексная обработка семян грибом-антагонистом *Tr.lignoatum* и пленкообразователем белковой природы белги (может быть использован и пленкообразователь стром), позволяющая существенно снижать пораженность корневыми гнилями.

Перечисленные экологически безопасные приемы дают возможность улучшать фитосанитарное состояние посевов, снижать фунгицидный прессинг, оберегать окружающую среду и получаемую сельскохозяйственную продукцию от загрязнения пестицидами и существенно повышать урожаи зерновых культур. Разработанные приемы могут быть рекомендованы для широкой практической проверки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ниандаити Парри*. Изучение особенностей развития септориоза и других болезней пшеницы и усовершенствование приемов защиты от них. — Автореф. канд. дис. М., 1989. — 2. *Соколов М.С., Монастырский О.А., Пикушова Э.А.* Экологизация защиты растений. Пушкино: РАСХН, 1994. — 3. *Шкаликос В.А., Шеховцова О.Н., Хохлов П.С.* Оценка физиологически активных веществ в защите зерновых культур от корневых гнилей. — Изв. ТСХА, 1993, вып. 4, с. 106. — 4. *Шкаликос В.А., Шильникова В.К., Афанди М.А.* Влияние предпосевной обработки семян яровой пшеницы на микроор-

ганизмы ризосферы и фитосанитарное состояние посевов. — Изв. ТСХА, 1994, вып. 4, с. 112—121. — 5. Шкаликов В.А., Шеховцова О.Н., Ибрагим Хаджи Худр. Белги и стром — индукторы устойчивости зерновых к корневым гнилям. — Защита растений, 1994, № 6, с.

12. — 6. Шкаликов В.А., Шеховцова О.Н. Эффективность комплексной обработки семян яровой пшеницы триходермином и препаратом белги против корневых гнилей. — Изв. ТСХА, 1995, вып. 1, с. 110—119.

*Статья поступила 13 марта 1995 г.*

## SUMMARY

Investigations connected with development of ecologically safe technologies for protecting grain crops (illustrated by spring wheat) from root rot and concomitant diseases conducted at the department of phytopathology department are reviewed in the paper.