

ваются. Во влажную погоду на пятнах развивается мицелиальный налет. Вторично растения заражаются мицелием, переносимым с одного растения на другое ветром или насекомыми, а также при непосредственном контакте пораженных органов. Из пораженных веточек возбудитель распространяется на плодоножки и стручки. Пораженные семена становятся тусклыми и щуплыми.

Заболевание приводит к преждевременному старению растений. При сильном развитии болезни в поле появляются коричневатые очаги преждевременно созревших растений, контрастирующих с зелеными зарослями здоровых.

В конце сезона на поверхности и внутри стеблей и стручков формируются склероции, сохраняющиеся в почве в течение нескольких лет. Склероции могут прорасти непосредственно мицелием, который заражает корневую систему растений, вызывая корневую гниль, а также основания стеблей и соприкасающиеся с почвой листья. Склероции, располагающиеся в почве на глубине до 3-5 см при повышенной влажности и температуре 6-10 °С образуют апотеции, в которых затем развиваются сумки с аскоспорами.

В Ленинградской области обычно выявляются единичные растения, пораженные белой стеблевой гнилью, в отдельные годы (2003, 2008) распространение болезни превышало 10 %.

Мучнистая роса (возбудитель *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex L. Junel) поражает растения семейств *Capparidaceae*, *Brassicaceae*, *Resedaceae* и *Papaveraceae*, *Fumariaceae*.

Проявляется в виде белого мучнистого налета на листьях, стеблях и стручках рапса. Первые признаки заболевания отмечаются во второй половине лета.

В течение вегетации гриб распространяется конидиями. Зимует в форме клейстотециев на растительных остатках; микромицет также может сохраняться на многолетних видах *Brassicaceae* и озимых *Brassica* spp. в виде мицелия. Сильному развитию мучнистой росы способствует чередование влажной и засушливой погоды.

На Северо-Западе РФ мучнистая роса развивается в конце вегетационного периода и особой вредности не имеет.

## Резервы повышения урожайности рапса при использовании инсектицидного антидота

**А.К. ЗЛОТНИКОВ, кандидат биологических наук**

Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина

В настоящее время на рынке имеется достаточно большой ассортимент пестицидов для защиты рапса. При их грамотном использовании в технологии выращивания культуры потери урожая от биогенных стрессов (вредители, сорняки, болезни) сводятся к минимуму.

В то же время, проблема абиогенных стрессов остается острой. Практически нет препаратов, предотвращающих повреждение растений в результате засухи и заморозков. Если в Германии наиболее урожайный озимый рапс перезимовывает ежегодно, то в России, даже на западе Европейской части перезимовка рапса бывает успешной только в 4-6 лет из 10. В результате, несмотря на более богатые почвы, средняя урожайность семян рапса в России составляет 10,5 ц/га, а в странах ЕС – 31,2 ц/га.

Проблему абиогенных стрессов предстоит решать как за счет выведения новых сортов, так и за счет использования препаратов – адаптогенов. Важно обратить внимание на тот факт, что абиогенный стресс частично создается самим человеком. Для борьбы с многочисленными вредителями рапса применяются инсектициды, кратность обработок которыми может достигать 10 за вегетацию. Помимо основного профильного действия на вредителей, инсектициды влияют и на сами растения рапса, создавая явление пестицидного стресса. Одна из причин такого стресса может заключаться в том, что пиретроиды, входящие в состав большинства применяемых сейчас инсектицидов, являются химическими и физиологическими аналогами 1-аминоциклопропан-1-карбоновой кислоты (АЦК). В растениях АЦК служит предшественником стрессового гормона – этилена, который ингибирует удлинение проростков, останавливает рост листьев и вызывает задержку митозов.

Если на большинстве других культур стрессовое действие пестицидов частично нивелируется применением регуляторов роста и микроудобрений-стимуляторов, то регуляторы роста, применяемые на рапсе, преследуют обратную цель – остановить избыточный вегетативный рост растений. Регуляторы (в основном созданные на основе азолов) используются на озимом рапсе осенью для ингибирования роста растений перед перезимовкой, весной – для укорачивания стебля, снижения апикальной доминантности, повышения гомогенности цветения. При всей пользе таких обработок они лишь усугубляют инсектицидный стресс.

Мы изучали действие препарата биологического происхождения Альбит (действующее вещество – полибета-гидроксимасляная кислота) как антидота для снижения пестицидного стресса при совместном использовании с инсектицидами на рапсе. Полевые опыты проводились в Воронежской и Саратовской областях на яровом, в Краснодарском крае – на озимом рапсе (табл.).

Инсектициды Фастак, КЭ; Децис, КЭ и Кинмикс, КЭ применяли в соответствии с рекомендованными регламентами в чистом виде и в сочетании с Альбитом. В проведенных опытах до обработки инсектицидами численность вредителей превышала порог вредоносности. Например, в Воронежской области до опрыскивания (22 июня) были выявлены имаго рапсового цветоеда (3,4 экз. на 1 растение), ложногусеницы рапсового пилильщика (0,67), личинки рапсового листоеда (0,17), гусеницы капустных белянки (0,74) и совки (0,32). В опыте ВНИИБЗР численность блошки варьировала от 22 до 27 шт., цветоеда – от 49 до 52 шт на 1 м<sup>2</sup>.

Альбит в смеси с инсектицидами практически не повлиял на эффективность инсектицидов против вредителей (рапсовый цветоед, рапсовый пилильщик, рапсовый листоед, капустная белянка, капустная совка, рапсовый и крестоцветный клоп, рапсовая блошка, тли). В отсутствие Альбита она составила 78-100 %, с Аль-

**Эффективность Альбита в качестве антидота при совместном применении с инсектицидами на рапсе**

	ВНИИ защиты растений, 2006	ВНИИ биологической защиты растений, 2006	ВНИИ биологической защиты растений, 2007	НИИСХ Юго-Востока, 2005	НИИСХ Юго-Востока, 2006	Обобщено по всем опытам
Регион, где проводились опыты	Воронежская область	Краснодарский край	Краснодарский край	Саратовская область	Саратовская область	
Рапс	Яровой	Озимый	Озимый	Яровой	Яровой	
Сорт	Ратник	Оникс	Оникс	Визит	Ратник	
Действующее вещество используемого инсектицида	Альфа-циперметрин	Дельтаметрин	Дельтаметрин	Бета-циперметрин	Бета-циперметрин	
Урожайность семян на контроле (чистый инсектицид), ц/га	35,3	13,0	11,3-13,2	12,5	10,2	10,2-35,3
Сохраненный урожай за счет антидотного эффекта Альбита, %	17	19-39	10-19	25	64-93	10-93
Выход масла в варианте с чистым инсектицидом, л/га	1583	610	531-623	-	-	531-1583
Прибавка масла за счет антидотного эффекта, %	18,8	20,0-42,3	13,0-21,3	-	-	13,0-42,3
Чистый доход от добавления Альбита к инсектициду, руб/га	4939	4252	1706-3188	1324	3258-4788	1324-4939
Нормы расхода Альбита, признанные оптимальными для антидотного действия, л/га	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05-0,07	0,05-0,07
Примечание. (-) – нет данных						

битом – 76-100 %. В то же время, в вариантах совместного применения Альбита и инсектицидов по сравнению с чисто инсектицидными обработками заметно повысилась урожайность семян (на 1,3-9,5 ц/га, в зависимости от опыта). Поскольку опрыскивание чистым Альбитом не обеспечивало достоверной прибавки урожая, был сделан вывод об антидотной природе действия препарата в баковых смесях с инсектицидами. Относительная прибавка урожая в среднем составляла около 20 % и достигала максимума на яровом рапсе в засушливых условиях Саратовской области (опыт НИИСХ Юго-Востока, 2006 г.).

Масличность семян в опытах составила при обработке инсектицидом 44,9-47,2 %. При обработке инсектицидом совместно с Альбитом она увеличилась на 0,3-1,3 %. Хозяйственная эффективность препарата Альбит также проявлялась в повышении выхода масла на 81-297 л/га (13,0-42,3 %) по сравнению с применением чистого инсектицида. Поскольку на других культурах Альбит обеспечивает прибавку урожая, как правило, не выше 20 %, было признано, что рапс является чрезвычайно отзывчивой на препарат культурой.

В опытах отмечено также антидотное действие Альбита при сочетании с гербицидами, хотя эффект в данном случае был выражен в меньшей степени. В смеси с гербицидом Зеллек-супер, КЭ в Воронежской области прибавка урожая от применения Альбита составила около 5 %, с Фюзиладом Форте, КЭ в Краснодарском крае (2007 г.) – 15,5-16,8 %. В этом опыте наибольшая эффективность Альбита достигалась при сочетании одновременно с гербицидом и инсектицидом (прибавка урожая 28,3 %).

С антидотной активностью тесно связано иммунизирующее действие Альбита, что обусловлено биохимическим сходством иммунных и антистрессовых реакций растений. В опытах отмечена биологическая эффективность препарата против фузариоза (48 %), альтернариоза (21-79 %), склеротиниоза (31-75 %). Интересно отметить, что при использовании химического фунгицида Фоликур в половинной норме (0,5 л/га вместо 1 л/га) с одновременной предварительной иммунизацией растений Альбитом, биологическая эффектив-

ность против болезней была даже выше, чем при использовании полной нормы Фоликура (опыт ВНИИБЗР, 2007 г.).

Таким образом, позитивное действие Альбита на рапс связано с использованием нескольких механизмов: антидотного эффекта по отношению к инсектицидам и гербицидам, иммунизации против болезней. В итоге достигается ощутимый экономический эффект от использования препарата, составляющий от 1,3 до 4,9 тыс. руб. чистого дохода с 1 га.

