

ИСПЫТАНИЕ ПРЕПАРАТОВ

УДК 632.951.2 (476.6)

Эффективность бетапротектина для защиты сахарной свеклы от кагатной гнили

А.В. СВИРИДОВ,
доцент Гродненского государственного аграрного университета
В.В. ПРОСВИРЯКОВ,
ассистент
Э.И. КОЛОМИЕЦ,
директор Института микробиологии НАН Беларуси
Н.В. СВЕРЧКОВА,
ведущий научный сотрудник
Ф.А. ПОПОВ,
ведущий научный сотрудник
Института защиты растений НАН Беларуси
e-mail: pro-rector@ggau.by

Сахарную свеклу в Беларуси в последние годы выращивают на 90–108 тыс. га. Постоянно возрастает урожайность культуры. Увеличение объема производимой продукции приводит к удлинению периода хранения корнеплодов в кагатах и буртах, где они подвергаются воздействию неблагоприятных факторов. Наиболее вредоносна кагатная гниль.

До настоящего времени в Беларуси не применяли биопестициды для защиты сахарной свеклы от болезней при хранении, а импортные препараты (ризоплан, бактофит, фитоспорин-М) не адаптированы к видовому составу возбудителей кагатной гнили, характерному для климатических условий республики, и не всегда эффективны.

Нами изучена эффективность нового отечественного биопестицида бетапротектин, ж на основе штамма бактерий *Bacillus subtilis* БИМ В-439 Д против кагатной гнили.

Опыты проводили в 2007–2010 гг. в условиях крупногабаритных буртов УОСПК «Путришки» и кагатов ОАО «Скидельский сахарный комбинат» и ОАО «Жабинковский сахарный завод» на гибридах (F₁) сахарной свеклы Z (сахаристого) – Сильвано, Модус, Е (урожайного) – Казино, N (урожайносахаристого) – Марс и Крокодил, NE – Консуэла и NZ – Баккара типов.

Препарат не токсичен для человека, не раздражает кожу и слизистые оболочки. Срок хранения при 4–15 °С составляет 3 месяца.

Опыты закладывали по методике [3]. Контролем служили необработанные корнеплоды. Продолжительность хранения корнеплодов составляла 60–90 суток. Температура в кагатах колебалась от +2 до +12 °С.

Технологическое качество сахарной свеклы оценивали по содержанию сахара и инвертного сахара (редуцирующие вещества) в корнеплодах и составу α-аминного азота.

Распространение и развитие заболевания, а также биологическую эффективность биопрепарата рассчитывали по общепринятым методикам [2], вредоносность заболевания – по разработанной нами методике, утвержденной на

научно-техническом совете Гродненского государственного аграрного университета [1].

В 2007 г. определяли норму расхода препарата, обрабатывая корнеплоды бетапротектином во время закладки кагаты. Испытывали 3 нормы расхода – 0,25; 0,5 и 1 л/т. бетапротектин сдерживал развитие кагатной гнили. Уже при норме расхода 0,25 л/т, однако биологическая эффективность была низкой (2,2–4,1 %). В варианте 1 л/т эффективность достигала на корнеплодах гибридов Сильвано 20,1 и Марс – 27,1 и Казино – 24,7 %, а в варианте 0,5 л/т соответственно 17,2; 21,1 и 21,6 %.

Препарат применяли с нормой расхода рабочей жидкости 3 л/т.

Норма расхода препарата влияла на технологическое качество и физиологическое состояние корнеплодов. При норме 0,5 л/т снижалась интенсивность дыхания корнеплодов у гибрида Сильвано на 16,7 мг CO₂/кг·ч; Марс – на 11,2 мг CO₂/кг·ч; Казино – на 8,2 мг CO₂/кг·ч при сохранении сахаристости соответственно 16; 15,7 и 17,1 %, что превышает содержание сахарозы в контроле без обработки на 0,2–0,3 %.

В 2008–2009 гг. определяли оптимальные сроки проведения и кратность обработок. При двукратной обработке (время уборки и закладки на хранение) с нормой расхода 0,5 л/т эффективность была наиболее высокой – на гибриде Сильвано 40,9 %, Марс – 43,7 %, Казино – 40,1 %. При этом сохранность корнеплодов достигала 90–95 %.

Однократная обработка во время уборки дает заметный эффект. Развитие заболевания в варианте без обработки гибрида снижалось всего на 2,1–5,4 %. Это можно объяснить тем, что при погрузке, транспортировке и хранении корнеплоды повторно травмируются, создавая условия для их перезаражения фитопатогенами.

Как двукратная, так и однократная (при закладке на хранение в кагаты) обработки положительно влияли на технологические качества и физиологическое состояние корнеплодов. Сахаристость корнеплодов гибридов Сильвано, Марс, Казино составляла соответственно 17,2–17,8; 17,1–18 и 16,5–17,1 %, тогда как в контроле – 16,9 %; 17,1–18 и 16,2 %. При двукратной обработке отмечено улучшение технологического качества – низкое значение инвертного сахара.

Учеты кагатной гнили корнеплодов проводили как минимум за 30 дней в период хранения. Они показали, что бетапротектин ограничивал развитие болезни в течение 3 месяцев. Его высокая фунгицидная активность сохранялась в течение 2 месяцев. В дальнейшем она уменьшалась, о чем свидетельствуют показатели биологической эффективности. Наиболее высокий защитный эффект от применения бетапротектина получен через 60 дней в варианте, где обработка проводили во время закладки на хранение в кагаты. В варианте 0,5 л/т она составляла 52,8 %, в остальных вариантах она составляла 40,3–40,9 %. Через 90 дней биологическая эффективность препарата заметно снижалась: при обработке корнеплодов во время уборки – до 2,8 %, во время уборки и закладки на хранение – до 18,4 %, во время закладки на хранение – до 2,1 %.

При повышении степени травмированности поврежденной поверхности корнеплодов...

ОПЫТНЫЕ РАБОТЫ

корнеплодов увеличивается интенсивность их поражения возбудителями кагатной гнили. Так, развитие кагатной гнили при травмировании до 10 % поверхности корнеплодов составило 45,9 %, более 50 % – 73 %. Наиболее эффективным бетапротектин защищал корнеплоды при травмировании до 25 % их поверхности (биологическая эффективность 20,4–28,2 %).

В лабораторных условиях прогрев препарата перед применением повышал его эффективность. При прогреве до 25 °С в течение 2 часов число клеток и спор в нем увеличивалось до исходного, фунгицидная активность достигала минимального значения. Более продолжительное нагревание препарата не увеличивало изучаемые показатели.

В производственных условиях бетапротектин выдерживался при 35 °С, а затем обработали корнеплоды и заложили на хранение на 3 месяца, после чего провели оценку состояния. Распространенность кагатной гнили снизилась на 25 %, развитие заболевания – на 12,8 % по сравнению с обработкой неподогретым препаратом.

Для повышения эффективности бетапротектина нами опробованы машины для более качественного равномерного покрытия корнеплодов препаратом со стороны при обработке во время их уборки и закладки в ящики. При обработке во время закладки в кагаты целесообразно использовать аэрозольные установки для обработки корнеплодов мелкими каплями. Для этого легко применить электрифицированные буртоукладывающие машины при применении машин типа «Комплекс-65М2Б», ра-

ботающих совместно с приспособленными гусеничными тракторами, можно использовать разработанную нами конструкцию с автономным электрогенератором для привода электрифицированной аэрозольной установки, что обеспечивает расход жидкости не менее 1 л/т корнеплодов при высоком качестве обработки.

Недопустимо проводить обработку подмороженных, подгнивших, покрытых почвой корнеплодов и с механическим повреждением более 25 % поверхности.

В 2009–2010 гг. нами проведены производственные испытания разработанной технологии применения биопротектина в ОАО «Скидельский сахарный комбинат» и ОАО «Жабинковский сахарный завод». Было обработано 3400 т корнеплодов.

Обработка корнеплодов во время закладки в кагаты сдерживала развитие кагатной гнили (табл. 1).

В зависимости от гибрида и сельскохозяйственного предприятия, из которого были завезены корнеплоды, развитие заболевания снизилось на 6,5–17,3 %; биологическая эффективность бетапротектина составила 12,5–33,5 %, хозяйственная – 8–13,5 %. Обработка корнеплодов биологическим препаратом привела к изменению технологических качеств корнеплодов (табл. 2).

Сахаристость корнеплодов повышалась до 13,57–15,38 % (в контроле – 13,35–14,45 %), а содержание калия и натрия снижалось.

Бетапротектин зарегистрирован и рекомендован для широкого применения в Беларуси.

Таблица 1
Эффективность действия бетапротектина в кагатах (ОАО «Жабинковский сахарный завод», 2009–2010 гг.)

Хозяйство	Гибрид	Вариант	Распространение кагатной гнили (%)	Развитие кагатной гнили (%)	Биологическая эффективность (%)	Вредность (%)	Хозяйственная эффективность (%)	Сохранность корнеплодов (%)
«Гознянский»	Консуэла (NE тип)	опыт	100,0	34,6	27,8	11,1	10,4	88,9
		контроль	100,0	48,1	0,0	20,4	0,0	79,6
«Ловевский»	Баккара (NZ тип)	опыт	100,0	45,0	12,5	17,6	8,0	82,4
		контроль	100,0	51,5	0,0	23,4	0,0	76,6
«Ю-Колядичи»	Модус (Z тип)	опыт	100,0	37,1	27,5	12,9	13,4	87,1
		контроль	100,0	51,5	0,0	24,8	0,0	75,2
«Иениагропродукт»	Крокодил (N тип)	опыт	98,8	34,0	33,5	10,7	13,5	89,3
		контроль	100,0	51,3	0,0	22,8	0,0	77,2

Таблица 2
Влияние бетапротектина на технологическое качество сахарной свеклы

Хозяйство	Гибрид	Вариант	Сахаристость (%)	Содержание (ммоль на 100 г)		
				натрий	калий	α-аминный азот
«Гознянский»	Консуэла (NE тип)	опыт	14,71	0,26	6,26	2,46
		контроль	13,69	0,31	6,12	2,56
«Ловевский»	Баккара (NZ тип)	опыт	13,57	0,39	5,77	1,80
		контроль	13,35	0,60	5,84	1,76
«Ю-Колядичи»	Модус (Z тип)	опыт	15,38	0,28	5,67	1,75
		контроль	14,45	0,25	6,13	1,51
«Иениагропродукт»	Крокодил (N тип)	опыт	14,49	0,72	5,72	1,69
		контроль	13,91	0,81	6,18	1,88

ИСПЫТАНИЕ ПРЕПАРАТОВ

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по оценке поражения корнеплодов сахарной свеклы кагатной гнилью при хранении. – Гродно, 2009, 10 с.
2. Поляков И.Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом). – Л.: Колос, 1984, 318 с.
3. Приемка и хранение сахарной свеклы: Технологический регламент. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007, 432 с.

Аннотация. Разработана технология применения нового био-пестицида бетапротектин для борьбы с кагатной гнилью сахарной свеклы. Показано, что оптимальная норма расхода био-препарата составляет 0,5 л/т при расходе рабочей жидкости не более 3 л/т, а рекомендованными сроками обработки являются однократное опрыскивание корнеплодов при закладке на хранение или двукратное – при уборке корнеплодов и закладке на хранение.

Ключевые слова. Сахарная свекла, кагатная гниль, эффективность биологического препарата бетапротектин.

Abstract. Application of technology of new biopesticide «Betaprotectin, liquid» to control clamp rot of sugar beet is optimized. It is shown, that optimum application dose of biopreparation is 0,5 l/ton so that expense of working solution constitutes not more than 3 l/ton. The recommended terms of treatment envisage a single spraying of root crops loaded for storage or their treatment during harvesting and piling for preservation.

Keywords. Sugar beet, clamp rot, efficiency of biopreparation of betaprotectin.

УДК 634.723.1:632.654+632.937

Не виден, но опасен

Г.Л. ХАРЧЕНКО,
старший научный сотрудник
Всероссийского НИИ защиты растений МСХ РФ

Во второй половине лета листья некоторых кустов черной смородины приобретают неприглядный металлически-бурый оттенок, деформируются, становятся бугристыми, а к концу сезона преждевременно опадают.

Виновника этих изменений сложно обнаружить невооруженным глазом из-за слишком мелких размеров (150–300 мк). Это смородинный листовой ребристый клещ *Anthocoptes ribis* Mas., относящийся к группе свободноживущих четырехногих клещей. Взрослые особи имеют удлиненное, слегка расширенное спереди и заостренное к задней части, ребристое и несколько уплощенное, кремовато-белое тело.

Зимуют самки на разновозрастных, чаще на молодых однолетних побегах в трещинах и складках коры, у основания почек группами по 100 и более особей. Весной – в период распускания почек наблюдается массовый выход клеща. Максимальной численности вредитель достигает в июне – во время быстрого роста листьев и побегов. Предпочитает молодые листья, заселяя нижнюю сторону, прокалывая эпи-

дермис и питаясь соком растения. Количество имаго и личинок данного вида клеща колеблется от нескольких десятков до нескольких сотен на лист. Максимальная численность подвижных особей, которую мы наблюдали при проведении исследований, достигала 1500–4000 экз/лист. С второй половины июля численность клещей уменьшается в связи с уходом их в места зимовки.

Вредитель дает до 5–8 поколений в год. Особенно опасен в годы с засушливым жарким летом. Именно погодные условия последних десятилетий способствуют усилению его вредоносности. Массовое повреждение черной смородины листовым четырехногим клещом вызывает физиологическое ослабление растений, что отрицательно сказывается на вегетативном приросте и снижает урожай в будущем году. Ослабленные растения сильнее поражаются патогенами – возбудителями американской мучнистой росы и пятнистостей листьев.

Сложность борьбы с этим опасным вредителем заключается в том, что массовое развитие клеща происходит в период цветения – роста ягод, когда применение химических пестицидов строго ограничено. Поэтому для борьбы рекомендуем экологически безопасные препараты собственного производства с минимальным сроком ожидания – 2–5 дней.

Многолетние исследования показали высокую эффективность в борьбе с листовым четырехногим клещом биогенного происхождения. Наибольшей acaricidной активностью обладает авермектин – фитOVERM (см. [1]). Однократное применение его после цветения смородины практически полностью сдерживало развитие вредителя в период роста ягод. Препарат нефитотоксичен, безвреден для полезной энтомофауны и окружающей среды. Продолжительным периодом действия (более 30 дней) и малым сроком ожидания (2 суток). Как все биоинсектициды его эффективность при температуре выше 16–18 °С, но с увеличением температуры воздуха до 30 °С и более защитный эффект препарата только усиливается, что особенно важно в условиях жаркого и засушливого вегетационного сезона. Кроме того фитOVERM оказывает овицидное действие: после обработки в течение пяти дней личинки клещей не отрождаются.

Эффективность биоинсектицидов против четырехножного листового клеща на черной смородине

Препарат	Норма расхода (л(кг)/га)	Исходная численность (экз/лист)	Биологическая эффективность (%)
ФитOVERM, кэ	1,0	более 20	94–99
	1,2	30–90	98–99,5
	1,2	более 200	95–99,5
	1,2	более 400	93–99
Бикол*, сп	2,0	20–50	50–80
	2,0	более 200	37–60
ФитOVERM + бикол (баковая смесь)	0,6	более 30	77–88
	1,0		
Битоксибациллин, п	5,0	100–150	87–96

* Препарат на данной культуре не зарегистрирован.

сразу после выхода погибает 86–98 %. Это позволяет проводить опрыскивание при обнаружении вредителя сразу же дожидаясь массового отрождения личинок, и не приводит к резкому возрастанию численности листовых клещей после окончания срока защитного действия, что характерно при применении пиретроидов.

Применение фитоверма в баковой смеси с биколом (анальгин + БТБ с экзотоксином 1,2 %) повысило эффективность препарата, особенно стартовую, но при высокой численности листового четырехногого клеща предпочтение следует отдавать фитоверму.

Современные биопестициды имеют широкий спектр действия и успешно снижают численность других фитофагов на черной смородине (обыкновенный паутинный клещ, листовые пилильщики и др.).

92.951:635.342

ИНСЕКТИЦИД РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА КАПУСТЕ

Егорова, Н.Ф. ЕГОРОВА,
 доцент кафедры защиты растений
 ФГБОУ ВПО «СХА имени К.А. Тимирязева»
 e-mail: nilyana_nil@mail.ru

Белокочанная капуста повреждается значительным количеством вредителей, среди которых лидирующее место занимают представители отряда чешуекрылых. Едва ли не единственным способом борьбы с ними является опрыскивание растений инсектицидами, и важно выбрать такой препарат, который не будет представлять опасности для здоровья людей и чистоты окружающей среды.

Изучали эффективность инсектицида растительного происхождения нимацаль-Т/С из группы азадирахтинов (производитель «Трифоллио-М», Германия) с высокой избирательностью действия и низкой стойкостью в объектах окружающей среды [1]. Действующие вещества – азадирахтины А (1 %), Б, В, Г, Д и др. (0,5 %) и ним-субстанции, сформулированные в смеси растительного масла и жидкого мыла. Такой комплекс предотвращает развитие резистентности [2].

Препарат обладает характерным кишечным и системным действием [3, 4], которое приводит к нарушению процесса развития яиц и блокированию гормона экдизона у личинок. В результате они прекращают питаться через несколько часов после попадания препарата в организм.

Одной из задач наших исследований было оценить биологическую эффективность нимацалья-Т/С. Его применяли в концентрации 0,5 %, эталонный кинмикс – 0,02 %. Численность вредителей учитывали до обработки, на 3-й, 4-й и 14-й день после нее.

В лабораторных условиях биологическую эффективность препарата определяли на растениях, которые были искусственно заражены гусеницами капустной совки 2-го возраста (1 экз/растение). В опытном варианте на 3-й день после

обработки она составила 39 %, 7-й – 66, 14-й – 98 %, эталонном соответственно 93, 98 и 100 %. В полевых условиях при численности гусениц в контроле 54 экз/растение нимацаль-Т/С в первые дни показал невысокую эффективность (28 %) – сыграли роль ливневые дожди, прошедшие на 5-й день после обработки. На 14-й день биологическая эффективность нимацалья-Т/С достигла 94 %, эталона – 96 %.

Действие препарата на гусениц капустной белянки проявлялось в снижении их численности в опытном варианте при нарастании в контроле. Биологическая эффективность на 3-й день после обработки составляла 37 %, на 7-й день – 92 % при численности 19 экз/растение в контроле (до обработки – 16 экз/растение).

Таким образом, нимацаль-Т/С проявил высокую биологическую эффективность против гусениц капустной белянки и капустной совки. Спустя 10 дней после обработки она практически не уступала эталону как в лабораторных, так и полевых испытаниях.

Учитывая результаты экологической и токсикологической оценки препарата, данной производителем (не токсичный для теплокровных, птиц, пчел, рыб, не оказывает влияния на активность основных видов энтомофагов, быстро разлагается в почве), он был бы необходим в производстве экологически чистой продукции. С нашей точки зрения целесообразно завершить работы по регистрации препарата на территории Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клееберг Х. Новый ботанический препарат НимАцаль Т/С (NeemAzal™ – T/S) в Европе / Х. Клееберг, Э. Гуммель // Экологични проблеми на земеделието «Агроэко 99» сб. научн. трудове. – Пловдив. – 1999. – т. XLIV, кн. 2, с. 135–142.
2. Jäckel B. Anwendung von NeemAzal – T/S im integrierten Zierpflanzenbau / B. Jäckel, K. Förster, U. Schultze // Practice Oriented Results in Use and Production of Neem Ingredients and Pheromones, 2000, vol. 1, p. 69–73.
3. Kleeberg H. Ergebnisse aus Praxisversuchen bei der Anwendung von NeemAzal – T/S gegen Schädlinge / H. Kleeberg, E. Hummel // Practice Oriented Results in Use and Production of Neem Ingredients and Pheromones, 2000, vol. 1, p. 7–15.
4. Kleeberg H. The NeemAzal conception: Test of Systemic Activity / H. Kleeberg // Practice Oriented Results in Use and Production of Neem Ingredients and Pheromones, 1992, p. 5–16.

Аннотация. Приведены результаты действия препарата растительного происхождения нимацаль-Т/С на гусениц чешуекрылых вредителей капусты, выявлена его высокая биологическая эффективность на капустную совку и капустную белянку.

Ключевые слова. Белокочанная капуста, чешуекрылые вредители, опрыскивание инсектицидами, азадирахтины.

Abstract. The results on the influence of biopesticide NeemAzal-T/S on caterpillars of Lepidopterous pests of cabbage are presented in the paper. High biological effectiveness of pesticide on caterpillars of cabbage moth (*Mamestra brassicae* L.) and cabbage white butterfly (*Pieris brassicae* L.) has been found.

Keywords. White cabbage, Lepidopterous pests of cabbage, spraying by insecticides, azadirachtin.