

С.И. Романовский, И.Г. Волчеквич, О.И. Косыхина, Н.М. Белоусов
РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ ГРУППЫ ДИАМИДОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA) ВРЕДИТЕЛЕЙ КАПУСТЫ

Дата поступления статьи в редакцию: 05.05.2022

Рецензент: канд. с.-х. наук Быковская А.В.

Аннотация. Представлены результаты оценки биологической эффективности инсектицида Вайего, КС для защиты посадок капусты кочанной против чешуекрылых вредителей. Установлено, что изучаемый препарат в нормах расхода 0,15 и 0,25 л/га может способствовать снижению численности гусениц капустной моли (*Plutella xylostella* L.) и капустной совки (*Mamestra brassicae* L.) до 100 %. Применение инсектицида Волиам Тарго, СК (0,8 л/га) позволило ограничить численность гусениц капустной моли на 96,9 %, капустной совки – на 100 %. Отмечено, что биологическая эффективность препарата Кораген, КС против фитофагов достигала 100 %. Показано достаточно продолжительное влияние, в течение 14–28 суток, всех изучаемых инсектицидов на популяции капустной моли и капустной совки.

Ключевые слова: капуста кочанная, чешуекрылые фитофаги, биологическая эффективность, хозяйственная эффективность, диамиды.

Введение. На изменение качественных показателей кочанов и формирование урожая капусты негативное влияние оказывает комплекс многоядных и специализированных вредителей, в том числе и насекомые из отряда чешуекрылые (Lepidoptera) [1, 3, 5]. В зависимости от складывающихся климатических условий конкретного вегетационного сезона популяции капустной моли (*Plutella xylostella* L.), капустной совки (*Mamestra brassicae* L.), капустной (*Pieris brassicae* L.) и репной белянок (*Pieris rapae* L.) могут периодически давать вспышки массового размножения приводя к существенным потерям урожая культуры [1, 3]. Экономическое значение комплекса вышеперечисленных фитофагов в посадках капусты кочанной в отдельные годы выражается потерями 50–70 % товарной продукции. Согласно данным литературных источников, активное развитие популяций и питание гусениц капустной совки при поврежденности 16–25 % кочанного листа может приводить к снижению урожая в среднем на 49,7 % [1, 3]. В то время как, уничтожение более половины листовой поверхности и вовсе препятствует образованию товарного кочана. Зачастую такие потери

связаны с интенсивным питанием гусениц 5 и 6 возрастов. Особенно высокая вредоносность капустной совки отмечается на позднеспелых группах сортов и гибридов, как правило повреждаемых в ранних фазах развития. Основные критические периоды повреждения растений гусеницами капустной моли – фаза розетки листьев и рыхлого кочана. Потери урожая в годы с массовым развитием популяций вредителя могут достигать 40 % и более [3, 5].

На фоне высокой вредоносности чешуекрылых фитофагов, важная роль в регуляции их численности отводится проведению защитных мероприятий. В Республике Беларусь имеется обширный перечень инсектицидов, рекомендованных для применения в посадках капусты кочанной против гусениц капустной моли и капустной совки. Кроме того, актуальный ассортимент разрешенных средств защиты растений регулярно пополняется, в том числе и за счет включения препаратов, обладающих принципиально новыми механизмами воздействия на популяции вредителей. Широкое применение в промышленных посадках культуры получили препараты на основе хлорантранилипрола, принадлежащего к соединениям группы диамидов. По нашим данным эффективность таких инсектицидов против капустной моли способна достигать 90 % и более, против гусениц капустной совки и белянок до 100 % [2, 5]. Полученные результаты вызывают существенный интерес для оценки перспективности применения других токсикантов, принадлежащих к данному химического класса в качестве инсектицидов против чешуекрылых вредителей капусты. В связи с этим, нами было изучено влияние препаратов из группы диамидов на динамику численности гусениц капустной моли и капустной совки в посадках капусты кочанной, а также проведена оценка их хозяйственной эффективности, что и являлось целью исследований.

Материалы и методика проведения исследований. Экспериментальные исследования по оценке влияния инсектицидов из группы диамидов на динамику популяций чешуекрылых фитофагов проведены в посадках капусты кочанной среднепозднего срока созревания (Агрессор F_1) в полевых условиях 2020–2021 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений».

Закладку и проведение мелкоделяночных опытов осуществляли согласно общепринятой методике – «Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, радентицидов и феромонов в сельском хозяйстве» со всеми предъявляемыми требованиями [4]. Расположение делянок – рендомизированное. Площадь опытной делянки – 25 м², повторность – 4-х кратная.

В рамках исследований проводили двукратную обработку растений инсектицидом Вайго, КС (тетранилипрол, 200 г/л) в нормах расхода

0,15 и 0,25 л/га и препаратами на основе хлорантранилипрола: Волиам Тарго, СК (абамектин, 18 г/л + хлорантранилипрол, 45 г/л) – 0,8 л/га и Кораген, КС (хлорантранилипрол, 200 г/л) – 0,2 л/га.

Для расчета биологической эффективности инсектицидов использовали формулу Аббота, которая интегрирует влияние факторов, определяющих естественную смертность гусениц в варианте без обработки, хозяйственной эффективности – сопоставляли величины сохраненного урожая в сравнении с вариантом без применения средств защиты растений [4].

Результаты и их обсуждение. Наиболее многочисленными на опытных посадках капусты кочанной за период исследований в 2020 – 2021 гг. являлись популяции капустной моли и капустной совки.

Агрометеорологические условия наряду с другими регулирующими механизмами (внутривидовые и межвидовые отношения, технологические приемы, сортовые особенности и т.д.) способствовали естественной корректировке плотности популяций чешуекрылых фитофагов в пределах опытных агроценозов.

В вегетационном сезоне 2020 г. вылет бабочек капустной моли фиксировали в конце мая, когда среднесуточная температура воздуха составляла +12,0 °С. Жаркая погода (+15,4...+32,7 °С) с периодическими осадками, количество которых не превышало 38,6 % от нормы во II декаде июня, благоприятствовали стабильному развитию популяций вредителя и началу появления гусениц капустной совки. На фоне сложившихся гидротермических условий в 2021 г., характеризующихся повышением среднесуточных температур в пределах +17,0...+26,1 °С и незначительными осадками, количество которых не превышало 22,0 % от нормы в мае-июле, прослеживалась ранее отмеченная тенденция последовательности появления видов на опытном участке. Потенциал развития популяций так же находился в прямой зависимости от погодных условий и отличался небольшим размахом колебаний плотности гусениц капустной моли и капустной совки на протяжении проведения эксперимента. В результате систематических наблюдений за динамикой развития фитофагов в течение двух вегетационных сезонов наибольшую пиковую численность гусениц капустной моли – 1,6 экз./растение и капустной совки – 0,8 экз./растение, отмечали на опытном участке в погодных условиях 2020 г. Поскольку повышение температуры воздуха до +33...+37 °С в 2021 г существенно ограничивало развитие фитофагов.

По результатам проведенных в 2020–2021 гг. исследований установлено достаточно продолжительное влияние препарата Вайего, КС на популяции капустной моли. Отмечено, что в условиях вегетационного сезона 2020 г. на фоне исходной численности гусениц 0,4 экз./растение

незначительно превышающей ЭПВ (0,3 гусеницы/растение) биологическая эффективность препарата в норме расхода 0,15 л/га находилась в пределах 87,5–100 %, при норме 0,25 л/га была выше и варьировала на уровне 90,0–100 % в течение 28 суток после однократного опрыскивания растений (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность инсектицидов против капустной моли в посадках капусты кочанной (опытное поле РУП «Институт защиты растений», Агрессор F_p , 2020 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Биологическая эффективность, % на день учета после							
		1-й обработки					2-й обработки		
		3	7	14	21	28	3	7	14
Контроль (без обработки)	–	0,7	0,7	1,6	1,4	0,8	0,4	0,1	0,09
Волиам Тарго, СК	0,8	71,4	94,3	95,0	92,8	75,0	75,0	60,0	88,9
Кораген, КС	0,2	71,4	91,4	95,0	85,7	75,0	90,0	70,0	100
Вайего, КС	0,15	88,6	94,3	97,5	100	87,5	92,5	100	100
Вайего, КС	0,25	90,0	95,7	98,7	100	98,7	100	100	100

Внесение препарата в максимальной дозировке (0,25 л/га) на фоне естественного снижения плотности гусениц моли в варианте без обработки, позволило получить 100 % эффективность при учетах на 3, 7 и 14 сутки после двукратного опрыскивания растений. Применение изучаемого инсектицида в норме расхода 0,15 л/га в рассматриваемый период оказалось не менее результативным и способствовало получению биологической эффективности на уровне 92,5–100 % против гусениц капустной моли всех возрастов (таблица 1).

В 2021 г. для более детальной оценки инсектицидной активности проводили промежуточный учет на 10 сутки, что обусловлено менее стабильной динамикой развития популяций капустной моли и капустной совки ввиду непосредственного влияния повышенных температур с периодическими осадками на протяжении периода проведения исследований. Так, на фоне колебаний исходной численности гусениц моли от 0,8 до 1,19 экз./растение биологическая эффективность препарата Вайего, КС в норме расхода 0,15 л/га находилась в пределах 86,7–93,9 % в течение 14 дней после однократного опрыскивания растений. Защитный эффект инсектицида на делянках с нормой 0,25 л/га при учетах на 3, 7, 10 и 14 сутки после обработки составил 94,5 %, 100 %, 96,9 % и 90,0 % соответственно (таблица 2).

Гибель гусениц моли в данном варианте при учетах на 3 сутки после повторного опрыскивания растений достигала 97,8 % и спустя 14 дней

находилась на уровне 95,0 %. Биологическая эффективность инсектицида Вайего, КС при норме расхода 0,15 л/га в рассматриваемый период варьировала в пределах 90,7–100 %. Необходимо отметить, что стабильно низкая динамика численности фитофага в варианте без обработки на протяжении проведения эксперимента в 2021 г. обусловленная влиянием факторов внешней окружающей среды ограничивала возможность получения устойчивых показателей по продолжительности защитного эффекта препарата Вайего, КС при наблюдениях на 10 и 14 сутки после двукратного опрыскивания растений.

Таблица 2 – Биологическая эффективность инсектицидов против капустной моли в посадках капусты кочанной (опытное поле РУП «Институт защиты растений», Агрессор F, 2021 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Биологическая эффективность, % на день учетов после							
		1-й обработки				2-й обработки			
		3	7	10	14	3	7	10	14
Контроль (без обработки)	–	0,55	0,19	0,33	0,3	0,45	0,43	0,28	0,2
Волиам Тарго, СК	0,8	89,1	94,7	96,9	80,0	88,9	88,3	71,4	70,0
Кораген, КС	0,2	74,5	57,9	69,7	73,4	86,7	86,0	64,3	85,0
Вайего, КС	0,15	92,7	89,5	93,9	86,7	91,2	90,7	96,4	100
Вайего, КС	0,25	94,5	100	96,9	90,0	97,8	97,6	85,7	95,0

Инсектицидная активность препарата Волиам Тарго, СК против гусениц капустной моли в вегетационном сезоне 2020 г. не превышала 95,0 % и достигала 96,9 % в 2021 г. (таблица 1, 2). Биологическая эффективность инсектицида Кораген, КС в целом за два года исследований варьировала от 57,9 до 100 %. Полученные экспериментальные данные показали, что все препараты обеспечивали высокую эффективность и продолжительно ограничивали развитие популяций капустной моли в посадках капусты кочанной.

Стабильно высокая биологическая эффективность препарата Вайего, КС была отмечена и против капустной совки, численность гусениц которой, на момент проведения первой обработки, в условиях вегетационного сезона 2020 г. варьировала от 0,1 до 0,8 экз./растение и превышала ЭПВ (0,1 гусеница/растение). Так, защитный эффект в результате однократного опрыскивания растений на делянках с нормой расхода инсектицида (0,15 л/га) в течение 28 суток находился на уровне 87,1–100 %. Биологическая эффективность максимальной дозировки (0,25 л/га) в рассматриваемый период в зависимости от сроков проведения учетов численности фитофага варьировала от 85,7 до 100 %.

Повторное использование препарата Вайего, КС в изучаемых нормах расхода (0,15 и 0,25 л/га) обеспечило 100 % эффективность на 3, 7 и 14 сутки наблюдений (таблица 3).

Таблица 3 – Биологическая эффективность инсектицидов против капустной совки в посадках капусты кочанной (опытное поле РУП «Институт защиты растений», Агрессор F_p , 2020 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Биологическая эффективность, % на день учета после							
		1-й обработки					2-й обработки		
		3	7	14	21	28	3	7	14
Контроль (без обработки)	–	0,8	0,6	0,7	0,7	0,2	0,2	0,4	0,4
Волиам Тарго, СК	0,8	87,5	91,7	91,4	71,4	95,0	100	97,5	90,0
Кораген, КС	0,2	62,5	66,7	91,4	91,4	60,0	85,0	97,5	100
Вайеро, КС	0,15	88,8	100	91,4	87,1	100	100	100	100
Вайеро, КС	0,25	98,8	100	100	85,7	100	100	100	100

Инсектицидная активность Волиам Тарго, СК (0,8 л/га) за период исследований также находилась на достаточно высоком уровне и варьировала в пределах 87,5–100 %. Некоторое исключение составили результаты, полученные по препарату Кораген, КС (0,2 л/га) начальная эффективность которого против гусениц капустной совки всех возрастов не превышала 62,5–66,7 % при наблюдениях на 3 и 7 сутки после однократного опрыскивания растений. Вместе с тем, в результате двукратного опрыскивания посадок эффективность достигала 85,0–100 % при демонстрации продолжительного действия инсектицида на популяции фитофага в течение 14 суток. (таблица 3).

На фоне существенно низкой динамики развития популяции капустной совки в 2021 г., характеризующейся достижением пиковой численности гусениц в варианте без обработки – до 0,1 экз./растение, однократное использование препарата Вайего, КС в изучаемых нормах расхода 0,15 и 0,25 л/га уже при наблюдениях на 3 сутки после однократной обработки способствовало 100 % гибели гусениц относительно варианта без обработки. На делянках с максимальной дозировкой инсектицида (0,25 л/га) данная тенденция сохранялась вплоть до учетов на 10-е сутки после однократного опрыскивания растений. Однако, на фоне стабильно низкого развития популяций капустной совки (0,06 – 0,1 экз./растение) в варианте без обработки обнаружение единичных гусениц вредителя (0,03 экз./растение) на 14 сутки учетов привело к снижению эффективности до 62,5 %. В рассматриваемый период биологическая

эффективность препарата Вайего, КС в норме расхода 0,15 л/га не превышала 50,0 % (таблица 4).

В сложившейся энтомологической ситуации активность инсектицида Волиам Тарго, СК (0,8 л/га) была ниже и составила 25,0 %. На фоне появления единичных гусениц капустной моли (0,05 экз./растение) на опытных делянках с однократным применением препарата Корарген, КС (0,2 л/га) на 10 сутки учетов биологическая эффективность сократилась до 28,6 %. Однако ввиду неизменной плотности вредителя отмеченной на 14 сутки наблюдений относительно варианта без обработки, где средняя численность фитофага была несколько выше и характеризовалась незначительным увеличением до 0,08 экз./растение фиксировали увеличение эффективности инсектицида до 37,5 %. Двукратное опрыскивание растений демонстрировало 100 % биологическую эффективность и продолжительность действия на популяцию капустной совки всех изучаемых препаратов при учетах в течение 14-и суток (таблица 4).

Таблица 4 – Биологическая эффективность инсектицидов против капустной совки в посадках капусты кочанной (опытное поле РУП «Институт защиты растений», Агрессор F_2 , 2021 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Биологическая эффективность, % на день учетов после							
		1-й обработки				2-й обработки			
		3	7	10	14	3	7	10	14
Контроль (без обработки)	–	0,06	0,1	0,07	0,08	0,06	0,05	0,01	0,06
Волиам Тарго, СК	0,8	100	100	85,7	25,0	100	100	100	100
Корарген, КС	0,2	100	100	28,6	37,5	100	100	100	100
Вайего, КС	0,15	100	80,0	85,7	50,0	100	100	100	100
Вайего, КС	0,25	100	100	100	62,5	100	100	100	100

Хозяйственная эффективность препарата Вайего, КС в норме расхода 0,15 л/га варьировала от 11,8 % (2020 г.) до 29,5 % (2021 г.), при норме 0,25 л/га была выше и в 2020 г. достигала 18,9 %, а в условиях вегетационного сезона 2021 г. составила 34,1 % относительно варианта без обработки. В целом за два года исследований наибольшая прибавка урожайности кочанов 36,4 % была получена в вариантах с использованием инсектицида Волиам Тарго, СК (0,8 л/га). Максимальный показатель хозяйственной эффективности на делянках с применением препарата Корарген, КС (0,2 л/га) достигал 28,7 % (таблица 5, 6).

Таблица 5 – Хозяйственная эффективность препарата Вайего, КС в посадках капусты кочанной (опытное поле РУП «Институт защиты растений», Агрессор F_7 , 2020 г.)

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай	
			ц/га	%
Без обработки	-	469,0	-	-
Волиам Тарго, СК (эталон)	0,8	539,2	70,2	14,9
Кораген, КС (эталон)	0,2	514,2	45,2	9,6
Вайего, КС	0,15	524,7	55,7	11,8
Вайего, КС	0,25	557,9	88,9	18,9
НСП _{0,5}		68,32		

Таблица 6 – Хозяйственная эффективность препарата Вайего, КС в посадках капусты белокочанной (опытное поле РУП «Институт защиты растений», Агрессор F_7 , 2021 г.)

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай	
			ц/га	%
Без обработки	-	289,9	-	-
Волиам Тарго, СК (эталон)	0,8	395,5	105,6	36,4
Кораген, КС (эталон)	0,2	373,3	83,4	28,7
Вайего, КС	0,15	375,4	85,5	29,5
Вайего, КС	0,25	388,6	98,7	34,1
НСП _{0,5}		29,88		

Выводы. В результате изучения препарата Вайего, КС получена высокая (100 %) биологическая эффективность. Продолжительность защитного действия достигала 14–28 суток в контроле популяций капустной моли и совки в посадках капусты кочанной. Не менее результативным в отношении перечисленных вредителей было двукратное использование препарата Волиам Тарго, СК биологическая эффективность которого против капустной моли достигала 96,9 %, против капустной совки – 100 %. Применение инсектицида Кораген, КС также способствовало 100 % гибели фитофагов.

Снижение вредоносности чешуекрылых фитофагов в агроценозах капусты кочанной способствовало сохранению до 34,1 % урожая кочанов при применении инсектицида Вайего, КС, 36,4 % – Волиам Тарго, СК и 28,7 % – Корагена, КС. Таким образом, включение препаратов из группы диамида в интегрированную систему защиты капусты кочанной позволит увеличить выбор высокоэффективных средств для защиты культуры против чешуекрылых вредителей.

Список литературы

1. Вредоносность чешуекрылых (INSECTA, Lepidoptera) в агроценозах юго-восточного Казахстана / А. Ж. Агибаев [и др.] // Известия НАН Республики Казахстан. – Алматы. – 2015. – № 1(25). – Сер. аграр. наук: земледелие, агрохимия, кормопроизводство, агроэкология, лесное хозяйство. – С. 16–22.
2. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / Гл. гос. инсп. по семеноводству, карантину и защите растений; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск, 2020. – 742 с.
3. Коваленко, Т. К. Применение трихограммы для регулирования численности вредителей капусты в условиях приморского края / Т. К. Коваленко, А. С. Пронюшкина // Международный научно-исследовательский журнал. С.-х. науки. – 2019. – Ч. 2, № 9 (87). – С. 52–54.
4. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, радентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. — Несвиж, 2009. — 320 с.
5. Романовский, С. И. Регулирование численности чешуекрылых вредителей в посадках капусты белокочанной / С. И. Романовский, И. Г. Волчкевич, В. В. Вабищевич // Земледелие и растениеводство. – 2021. – №1. – С. 22-27.

S.I. Romanovsky, I.G. Volchkevich, N.M. Belousov, O.I. Kosykhina
RUE «Institute of plant protection», Priluki, Minsk region

USE OF VAIEGO, SC IN CONTROL OF LEPIDOPTERA CABBAGE PESTS

Annotation. Results of evaluation of biological efficiency of Vaiego insecticide, SC in control of lepidoptera cabbage pests are presented. A high, up to 100 % protective effect of the studied preparation against cabbage moth (*Plutella xylostella* L.) and cabbage scoop (*Mamestra brassicae* L.) was established in the consumption rates of 0,15 and 0,25 l/ha. The use of the insecticide Voliam Targo, SC (0,8 l/ha) made it possible to limit the number of caterpillars of cabbage moth by 96,9 %, cabbage scoop by 100 %. It was noted that the biological efficiency of Koragen, SC reached 100 % in relation to pests. A rather long-lasting effect was shown, for 14–28 days, on the populations of cabbage moth and cabbage scoop of all insecticides studied.

Key words: cabbage, lepidoptera phytophages, biological efficiency, economic efficiency.