

С. И. Романовский, научный сотрудник

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский район

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ЭФОРΙΑ, КС ПРОТИВ ФИТОФАГОВ СЕМЕЙСТВА *THRIPIDAE* НА КАПУСТЕ КОЧАННОЙ

РЕЗЮМЕ

Акцентируется внимание на постепенно растущей проблеме распространения и вредоносности фитофагов (сем. *Thripidae*) в агроценозах капусты кочанной в условиях Республики Беларусь. На фоне сложных биоэкологических аспектов развития популяций в посадках культуры с учетом их негативного влияния на качественные показатели урожая установлена достаточная, на уровне 51,7–79,8 % и 50,0–84,2 % биологическая эффективность препарата Эфория, КС в результате 2-кратного применения с нормой расхода 0,35 и 0,4 л/га соответственно. Ввиду ежегодного обострения энтомологической ситуации отмечена потребность в формировании ассортимента эффективных средств для защиты капусты кочанной против растительноядных трипсов.

Ключевые слова: капуста кочанная; растительноядные трипсы; биологическая эффективность; хозяйственная эффективность.

ВВЕДЕНИЕ

Основная часть насекомых – представителей семейства *Thripidae* широкие полифаги. Благодаря высокой экологической пластичности и гибкости в пищевых предпочтениях популяции растительноядных трипсов встречаются в агробиоценозах многочисленных сельскохозяйственных культур. Постепенное изменение климата, характеризующееся погодными аномалиями и увеличением суммы положительных температур, способствует появлению этих фитофагов в новых, неспецифичных для развития местах обитания [1].

В условиях Республики Беларусь в последние годы участились случаи встречаемости трипсов на растениях капусты кочанной [4]. По нашим наблюдениям, в 2021–2022 гг. в промышленных агроценозах культуры установлено присутствие смешанных популяций фитофагов, включающих до трех видов, относящихся к роду *Thrips* и *Frankliniella*. При этом наиболее распространены популяции трипса табачного *Trips tabaci* Lind.

Согласно литературным данным, развитие фитофагов в посадках капусты кочанной может приводить к потере более чем 20 % урожая товарной продукции в результате отходов поврежденных кочанных листьев [4]. Как правило, высокую степень вредоносности имаго и личинок отмечают на ранних сортах и гибридах, что связано с наибольшей активностью трипсов в летний период – на этапе формирования конечного продукта уборки. Отмирание клеток мезофилла в местах проколов, оставленных при питании фитофагов на

листьях среднепоздних и поздних гибридов, также способствует существенному снижению товарности кочанов в период длительного хранения [4, 5].

Ввиду сложного морфологического строения растений капусты и биологических особенностей вредителей, обусловленных выбором мест для питания и жизнедеятельности преимущественно в пазухах кочанных листьев, основным признаком их присутствия на растении являются характерные повреждения в виде бородавчатых наростов (эдем) и светло-коричневых пятен, экскрементов [5].

Скрытый образ жизни фитофагов семейства *Thripidae* зачастую становится причиной снижения эффективности проводимых защитных мероприятий в посадках капусты. Неуверенность в полном подавлении популяций заставляет производителей применять инсектициды в качестве профилактической меры до начала образования кочана. Иногда стратегии защиты капусты от трипсов заключаются в обработке субстрата при посадке растений, так как часть популяций в виде покоящихся стадий (нимфа, прониимфа) находится в почве [5].

Ввиду постепенного обострения проблемы растительноядных трипсов в посадках капусты кочанной в Республике Беларусь и на фоне установленных биоэкологических аспектов в развитии популяций фитофагов необходима разработка системы защитных мероприятий с учетом совершенствования агротехнических приемов, выведения и внедрения устойчивых сортов и гибридов, поиска эффективных препаратов [4].

Таким образом, целью наших исследований являлась оценка перспективности двухкомпонентного инсектицида Эфория, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л) для защиты капусты кочанной против растительноядных трипсов на основании изучения его биологической и хозяйственной эффективности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования по оценке биологической и хозяйственной эффективности препарата Эфория, КС проведены на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в двух вегетационных сезонах. В 2021 г. мелкоделяночный опыт заложен в посадках капусты кочанной среднепозднего срока созревания сорта Белорусская 85. В 2022 г. эффективность инсектицида против трипсов изучали на среднеспелом гибриде Куизор F₁.

Закладку и проведение мелкоделяночных опытов осуществляли согласно общепринятой методике [3]. Расположение делянок рендомизированное. Площадь опытной делянки 25 м², повторность 4-кратная.

Препарат Эфория, КС применяли в нормах расхода 0,35 и 0,4 л/га 2-кратно при появлении единичных особей растительноядных трипсов в посадках капусты кочанной.

В ходе изучения биологической и хозяйственной эффективности препарата Эфория, КС за вегетационный период проведено два учета поврежденности растений трипсами. Первый учет осуществляли в фазе образования плотного кочана, при достижении 50 % ожидаемого диаметра от уборочного

(ВВСН 45). Во время наблюдений с каждой опытной делянки в 4-кратной повторности срезали по 10 кочанов, выбранных случайным образом. Учет поврежденности проводили на каждом последовательно расположенном листе, за исключением верхнего (защитного), предварительно отделив их от кочана. Разбор продолжали до обнаружения 4-х листовых пластин без видимых повреждений. По каждому листу визуально определяли долю поверхности, поврежденную трипсами, в соответствии со шкалой от 0 до 1 (в баллах), принимая всю площадь листа за единицу, где 0,1 означает, что 10 % поверхности повреждено, 0,25 – 25 % и т. д. Второй учет проводили аналогичным образом непосредственно во время уборки (после учета общей урожайности с делянок) при увеличении количества анализируемых кочанов до 20-ти.

В результате отсутствия возможности получения достоверной информации по численности растительноядных трипсов в посадках капусты кочанной ввиду биоэкологических аспектов развития популяций и морфологического строения растений, биологическую эффективность препарата Эфория, КС рассчитывали на основании данных по поврежденности листовой поверхности относительно варианта без обработки, используя формулу Аббота [3].

Для анализа хозяйственной эффективности сопоставляли величины сохраненного урожая после зачистки кочанов в сравнении с вариантом без применения средств защиты растений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В вегетационном сезоне 2021 г. присутствие единичных имаго вредителей на сорте капусты кочанной среднепозднего срока созревания Белорусская 85 фиксировали в 3-й декаде июня в фазе листовой мутовки. Однако на фоне погодных условий, характеризующихся максимальными температурами воздуха +30...+35 °С в дневное время и минимальными параметрами в ночные часы +4...+14 °С с достаточно частыми атмосферными осадками при отклонении от нормы 13,6–135,2 % в июне – июле, наблюдали растянутое заселение растений взрослыми особями фитофагов. Таким образом, первая обработка посадок капусты препаратом Эфория, КС в 2021 г. была проведена в начале июля при равномерном распределении единичных имаго трипсов на опытном участке и установлении тенденции к увеличению плотности популяции в фазе листовой мутовки (ВВСН 19). Повторное опрыскивание осуществляли через 8 дней при обнаружении личиночных стадий развития в основной фазе листовой мутовки – начало образования рыхлого кочана (ВВСН 19–41).

Поскольку наиболее четкая визуализация повреждений трипсами на растениях капусты кочанной часто отмечается в фазе образования плотного кочана (ВВСН 44–46), так как в данный период идет активный рост листовой пластинки и происходит отмирание клеток мезофилла в местах проколов, оставленных в результате питания имаго и личинок вредителей, первый учет проведен через 56 суток после 2-кратной обработки при достижении 50 % ожидаемого диаметра от уборочного (ВВСН 45). Согласно полученным результатам доля поврежденной листовой поверхности (по шкале от 0 до 1) на делянках

с использованием препарата Эфория, КС в норме расхода 0,35 л/га составила 0,06 балла (6,0 %), при норме 0,4 л/га поврежденность была равна 0,07 балла, что соответствует 7,0 %. В варианте без обработки анализируемый показатель был значительно выше и достигал 21,0 % (0,21 балла). При этом биологическая эффективность изучаемого инсектицида в анализируемый период наблюдений в норме расхода 0,35 л/га составила 71,4 и 66,6 % при норме 0,4 л/га (табл. 1).

В результате повторного учета, проведенного непосредственно при уборке, фиксировали увеличение показателя степени поврежденности листовой поверхности кочанов во всех вариантах опыта, что, на наш взгляд, связано прежде всего с разрастанием некротических пятен в старых местах питания трипсов на фоне визуального отсутствия даже единичных имаго на поверхности растений при установившейся прохладной погоде в октябре. Так, степень поврежденной листовой поверхности кочанов на делянках с использованием препарата Эфория, КС составила 0,29 балла (29,0 %) и 0,3 балла (30,0 %) в соответствии с нормой расхода 0,35 и 0,4 л/га. В варианте без обработки поврежденность достигала 60,0 %, или 0,6 балла. На этапе учета поврежденной листовой поверхности кочанных листьев в ходе уборки показатель биологической эффективности изучаемого инсектицида достигал 51,7 и 50,0 % соответственно при норме расхода 0,35 и 0,4 л/га.

По причине частого выпадения атмосферных осадков в вегетационном сезоне 2022 г. в мае – июне наибольшая встречаемость взрослых особей и тенденция к увеличению плотности популяций в посадках среднеспелого гибрида Куизор F₁ установлены при наблюдениях во второй половине июля в фазе образования рыхлого кочана, что явилось основанием для проведения первой обработки растений препаратом Эфория, КС. Непосредственное влияние погодных условий с частыми атмосферными осадками с отклонением 162 % выше нормы в июле сдерживало интенсивное развитие популяций на опытном участке, что позволило отсрочить проведение повторного опрыскивания растений на 14 дней. В дальнейшем жаркий и засушливый период вегетации, зафиксированный во 2-й и 3-й декадах августа, способствовал

Таблица 1 – Биологическая эффективность препарата Эфория, КС против растительных трипсов сем. *Thripidae* на капусте кочанной (сорт Белорусская 85), 2021 г.

Вариант	Норма расхода, л/га	Степень поврежденной листовой поверхности				Биологическая эффективность, %	
		в фазе 50 % ожидаемого диаметра кочана		при уборке		в фазе 50 % ожидаемого диаметра кочана	при уборке
		балл	%	балл	%		
Без обработки	–	0,21	21,0	0,6	60	–	–
Эфория, КС	0,35	0,06	6,0	0,29	29	71,4	51,7
Эфория, КС	0,4	0,07	7,0	0,3	30	66,6	50,0

Примечание. Обработки проведены 08.07.2021 г. и 16.07.2021 г.

стабильному увеличению плотности популяций и, как следствие, высокой поврежденности (57,6–95,2 %) поверхности кочанных листьев культуры в варианте без применения средств защиты растений (табл. 2).

В сложившейся энтомологической ситуации биологическая эффективность препарата Эфория, КС в норме расхода 0,35 л/га при учетах через 14 дней после 2-кратной обработки в фазе достижения 50 % ожидаемого диаметра кочана составила 79,8 % и в течение последующих 15-ти суток к моменту уборки снизилась до 75,8 %. Защитный эффект на опытных делянках с использованием инсектицида в норме 0,4 л/га в анализируемые периоды наблюдений был несколько выше и находился в пределах 83,7–84,2 %. Так, на фоне обеспечения достаточного контроля плотности популяций растительоядных трипсов относительно варианта без обработки 2-кратное опрыскивание растений капусты кочанной препаратом Эфория, КС в норме расхода 0,35 л/га на момент уборки способствовало снижению степени поврежденности листовой поверхности до 23,0 %. Поврежденность кочанов на опытных делянках с увеличением нормы расхода инсектицида до 0,4 л/га составила 15,0 %.

В результате общего анализа данных в целом за два года (2021–2022 гг.) исследований установлено, что степень поврежденности кочанных листьев трипсами в вариантах с использованием препарата Эфория, КС при уборке среднепозднего сорта Белорусская 85 оказалась несколько выше (29,0–30,0 %), чем на гибриде средней спелости Куизор F₁ (15,0–23,0 %), что, вероятно, связано с разрастанием некротических пятен на фоне более длительного онтогенеза растений при отсутствии благоприятных условий для активной жизнедеятельности популяций в осенний период. Сохраненный урожай товарных кочанов после зачистки в посадках капусты кочанной Белорусская 85 в варианте с 2-кратным применением препарата Эфория, КС в норме расхода 0,35 л/га составил 44,8 ц/га, при норме 0,4 л/га – достигал 45,1 ц/га относительно варианта без обработки (табл. 3).

Ввиду более ранней уборки гибрида Куизор F₁ достоверная прибавка полученной товарной продукции была выше и достигала 60,9 и 84,9 ц/га соответственно нормам расхода инсектицида 0,35 и 0,4 л/га (табл. 4).

Таблица 2 – Биологическая эффективность препарата Эфория, КС против растительоядных трипсов сем. *Thripidae* на капусте кочанной (Куизор F₁), 2022 г.

Вариант	Норма расхода, л/га	Степень поврежденной листовой поверхности				Биологическая эффективность, %	
		в фазе 50 % ожидаемого диаметра кочана		при уборке		в фазе 50 % ожидаемого диаметра кочана	при уборке
		балл	%	балл	%		
Без обработки	–	0,576	57,6	0,952	95,2	–	–
Эфория, КС	0,35	0,116	11,6	0,23	23,0	79,8	75,8
Эфория, КС	0,4	0,094	9,4	0,15	15,0	83,7	84,2

Примечание. Обработки проведены 19.07.2022 г. и 02.08.2022 г.

Таблица 3 – Хозяйственная эффективность препарата Эфория, КС на капусте кочанной (сорт Белорусская 85), 2021 г.

Вариант	Норма расхода, л/га	Урожайность, ц/га		Убыль массы кочанов	Товарность кочанов	Сохраненный урожай товарной продукции	
		до зачистки	после зачистки	%	%	ц/га	%
Без обработки	–	188,7	123,9	34,3	65,6	–	–
Эфория, КС	0,35	236,6	168,7	28,7	71,2	44,8	36,2
Эфория, КС	0,4	236,8	169,0	28,6	71,3	45,1	36,4
НСР ₀₅		8,37	16,1				

Таблица 4 – Хозяйственная эффективность препарата Эфория, КС на капусте кочанной (Куизор F₁), 2022 г.

Вариант	Норма расхода, л/га	Урожайность, ц/га		Убыль массы кочанов	Товарность кочанов	Сохраненный урожай товарной продукции	
		до зачистки	после зачистки	%	%	ц/га	%
Без обработки	–	248,6	154,9	37,7	62,3	–	–
Эфория, КС	0,35	290,3	215,8	25,7	74,3	60,9	39,3
Эфория, КС	0,4	315,2	239,8	23,9	76,1	84,9	54,8
НСР ₀₅		15,05	57,71				

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные результаты наших исследований позволяют констатировать высокую хозяйственную эффективность препарата Эфория, КС за счет сохранения товарных качеств кочанов. Исходя из особенностей биологии развития популяций растительноядных трипсов с учетом их негативного влияния на качественные показатели урожая капусты, полученная в целом за два года биологическая эффективность инсектицида в пределах 50,0–51,7 % при уборке в 2021 г. и 75,8–84,2 % в аналогичный период в 2022 г. свидетельствует о достаточном пролонгирующем действии инсектицида (более 50 суток).

В связи с полученными в наших исследованиях высокими результатами по биологической и хозяйственной эффективности препарат Эфория, КС был рекомендован для включения в Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь в качестве инсектицида против растительноядных трипсов в посадках капусты кочанной [2].

Вместе с тем постепенное увеличение встречаемости фитофагов семейства *Thripidae* и, соответственно, возрастание их вредоносности в агроценозах капусты кочанной в условиях Республики Беларусь наряду с имеющимися

в литературе данными, демонстрирующими быстрое образование устойчивых популяций, обуславливает необходимость поиска новых соединений для формирования актуального ассортимента препаратов и обеспечения антирезистентной стратегии в защите культуры от растительноядных трипсов.

Список использованных источников

1. Байрамбеков, Ш. Б. Распространение табачного трипса в орошаемых агроценозах дельты Волги / Ш. Б. Байрамбеков, Н. К. Дубровин // Защита и карантин растений. – 2020. – № 9. – С. 44–45.
2. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь : справ. изд. / Гл. гос. инсп. по семеноводству, карантину и защите растений ; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск, 2020. – 742 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, радентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / Ин-т защиты растений ; под ред. Л. И. Трепашко. – Несвиж, 2009. – 320 с.
4. Трипсы на капусте: большие проблемы от маленького вредителя / С. И. Романовский [и др.] // Наше сельское хоз-во. – 2020. – № 3. – С. 102–105.
5. Шуляк, Н. В. Вредоносность табачного трипса на среднеспелых гибридах капусты белокочанной / Н. В. Шуляк, С. В. Королева // Овощи России. – 2019. – № 4. – С. 85–89.

Поступила в редакцию 16 ноября 2022 г.

S. I. Romanovskiy

EFFICIENCY OF EFORIA, CS AGAINST TRIPIDAE PHYTOPHAGES ON CABBAGE

SUMMARY

The article focuses on the gradually growing problem of the spread and harmfulness of phytophages (fam. Tripidae) in cabbage agrocenoses under the conditions of the Republic of Belarus. Against the background of complex bioecological aspects of population development in crop plantings, taking into account their negative impact on the qualitative parameters of the crop, sufficient biological efficacy of Eforia, CS was established at the level of 51.7–79.8 % and 50.0–84.2 % as a result of double use with a consumption rate of 0.35 and 0.4 l/ha, respectively. Due to the annual aggravation of the entomological situation, there was a need to form an assortment of effective means for protecting cabbage from phytivorous thrips.

Key words: cabbage; phytivorous thrips; biological efficiency; economic efficiency.