

УДК 633.853.494''321'':632.951:632.768.12

**И. В. Богомолова, А. А. Запрудский, Н. В. Лешкевич, А. М. Яковенко,
Е. В. Пенязь, А. В. Агейко**

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

КОМБИНИРОВАННЫЕ ИНСЕКТИЦИДЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО РАПСА ОТ РАПСОВОГО ЦВЕТОЕДА

Дата поступления статьи в редакцию: 19.08.2025

Рецензент: канд. с.-х. наук Бречко Е. В.

Аннотация. В статье представлены результаты многолетних исследований (2018–2023 гг.) по оценке эффективности комбинированных инсектицидов против рапсового цветоеда в посевах ярового рапса. Установлено, что двукратная обработка препаратами на основе комплекса двух или трех действующих веществ (имidakлоприд + альфа-циперметрин, имidakлоприд + бифентрин, имidakлоприд + лямбда-цигалотрин, бифентрин + тиаметоксам + альфа-циперметрин, лямбда-цигалотрин + ацетамиприд + клотианидин) обеспечивает снижение численности рапсового цветоеда до 69,5–95,5,0 % и получение 8,3–25,4 % достоверно сохраненного урожая семян культуры.

Ключевые слова: яровой рапс, рапсовый цветоед, инсектициды, биологическая эффективность, сохраненный урожай.

Введение. Яровой рапс является ценной масличной и кормовой культурой, отличным медоносом, а также хорошим предшественником для других сельскохозяйственных культур. Агроклиматические условия Беларуси соответствуют биологическим требованиям ярового рапса. Это позволяет выращивать его практически во всех регионах [1]. Однако культура весьма восприимчива к повреждению многими видами вредителей, что является серьезным препятствием к получению стабильно высоких урожаев.

В посевах ярового рапса одним из наиболее вредоносных фитофагов является рапсовый цветоед (*Mellegethes aeneus* F.). В условиях Беларуси данный вид дает одно поколение в год. Исследователи отмечают достоверное влияние на численность фитофага гидротермического режима вегетационного периода. Максимальная вредоносность цветоеда наблюдается в засушливые и теплые годы [7,10]. Цветоед успешно

развивается в широком диапазоне температур, но наиболее благоприятными для фитофага являются условия при +21...+26 °С и относительной влажности воздуха 70–80 %. При температуре воздуха выше 30 °С активность насекомых снижается [9].

Критической фазой в онтогенезе ярового рапса является бутонизация, поскольку наносимые в этот период рапсовым цветоедом повреждения приводят к существенному снижению урожая. Поврежденные жуками и личинками бутоны не дают завязей и опадают. При этом жуки более вредоносны, чем личинки. С началом цветения вредоносность снижается, так как вредители переходят на питание пыльцой [4]. В целом чем раньше появился вредитель на посевах рапса и чем медленнее растения проходят стадии развития до цветения, тем выше потери урожая [12].

Ущерб от рапсового цветоеда может быть весьма значительным. Потери урожая семян, по данным разных исследований, могут достигать 15–50 %, а при массовом размножении фитофага и более [8]. Поэтому даже незначительное превышение фитофагом ЭПВ требует оперативно-го проведения защитных мероприятий с использованием инсектицидов.

Выбор препаратов для защиты культуры должен определяться сочетанием их высоких токсических свойств с продолжительным периодом действия на вредителей. При проведении защитных мероприятий с использованием химических средств одной из проблем является появление резистентности вредителей к инсектицидам. Так, например, установлена устойчивость рапсового цветоеда к пиретроидам [7]. Использование комбинированных инсектицидов, содержащих два или более действующих веществ с различным механизмом действия, позволяет повысить начальную токсичность препарата, продлить период защитного действия и снизить риск развития устойчивости к препарату у насекомых [11].

Учитывая высокую вредоносность рапсового цветоеда, расширение ассортимента инсектицидов для защиты посевов культуры за счет комбинированных препаратов является актуальным.

Целью исследований являлась оценка эффективности двух- и трехкомпонентных инсектицидов для расширения ассортимента препаратов против рапсового цветоеда в посевах ярового рапса.

Материалы и методика проведения исследований. Исследования по оценке эффективности инсектицидов проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки, Минский район) в посевах ярового рапса сортов Герцог (2018–2021 гг.) и Верас (2022–2023 гг.). Почвы опытного участка дерново-подзолистые, средне-суглинистые. Предшественниками ярового рапса в годы исследований были зерновые культуры. Сев был осуществлен в третьей декаде апреля (2020 г.), в первой декаде мая (2018, 2021, 2023 гг.) и в третьей декаде мая

(2019, 2022 гг.). Агротехника общепринятая для возделывания ярового рапса в центральной агроклиматической зоне Беларуси [6]. Площадь опытной делянки – 15 м². Повторность – четырехкратная, расположение делянок рендомизированное. Инсектициды применяли в период бутонизации культуры (ВВСН 50–55) при достижении пороговой численности рапсового цветоеда (3–5 особей/растение) с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га. Учеты численности вредителей и расчет эффективности инсектицидов проводили в соответствии с «Методическими указаниями ...» [5]. Статистическую обработку полученных данных осуществляли согласно рекомендациям Б. А. Доспехова [3] с помощью программы Microsoft Excel.

Согласно данным метеорологических наблюдений, в 2018–2023 гг. погодные условия в период вегетации ярового рапса были неоднородными. В весенне-летний период 2018 г. преобладал повышенный температурный режим с недостаточным количеством осадков. Сильные дожди ливневого характера наблюдались только во второй декаде мая, первой и второй декадах июня и в третьей декаде августа. В первой декаде мая отмечалась жаркая погода с температурой воздуха на 5,3 °С выше среднемноголетней и отсутствием осадков. Во второй и третьей декадах температура превышала норму на 2,4–4,4 °С. При этом, во второй декаде наблюдалось избыточное (129,0 %), а в третьей – недостаточное количество осадков (1,7 % от нормы). Среднесуточная температура воздуха в июне превышала среднемноголетние значения на 0,2–2,1 °С. На протяжении всего месяца наблюдался дефицит осадков. В июле преобладал повышенный температурный режим с часто проходящими дождями. В августе температурные показатели также были выше среднемноголетних значений. Осадки в течение месяца выпадали неравномерно.

Вегетационные условия 2019 г. характеризовались неравномерным распределением гидротермических ресурсов. Повышенный температурный фон первой половины вегетации сменился резким похолоданием в июле. Избыточное количество осадков наблюдалось в начале мая, конце июля и в первой-второй декадах августа. Конец мая и первая-вторая декады июня 2019 г. отличались дефицитом осадков на фоне высоких дневных температур воздуха (+26...+34 °С). В конце июня и до середины июля отмечено резкое понижение среднесуточной температуры воздуха на 2,4–3,3 °С от нормы с суммой осадков ниже уровня среднемноголетних данных. В третьей декаде температура была в пределах нормы, сумма осадков несколько превышала ее. Август характеризовался избыточным количеством осадков, которое составило 149,3 % от нормы и среднесуточной температурой воздуха близкой к среднемноголетней.

В 2020 г. в период вегетации наблюдалась преимущественно прохладная и сухая погода, за исключением жаркого и влажного июня. В мае 2020 г. среднесуточная температура воздуха была на 2,3 °С ниже средне многолетних значений, сумма осадков была на уровне или меньше климатической нормы. В первой декаде июня температура превышала норму на 0,7 °С, второй – на 4,0 и третьей – на 3,7 °С, осадков выпало 164,0 203,4 и 106,4 %. В первой декаде июля показатели метеоусловий были в пределах нормы, во второй и третьей – температура воздуха ниже средне многолетних значений, соответственно, на 1,8 и 1,7 °С при недостаточном количестве осадков (50,3 и 59,4 % от нормы). Особенностью погодных условий августа являлось значительное колебание среднесуточных температур, а также количества выпавших осадков. Температура воздуха в августе была близкой к средне многолетней. Количество выпавших за месяц осадков составило 92,6 % от нормы.

Май 2021 г. был холодным со среднесуточной температурой воздуха на 1,7 °С ниже нормы. В начале месяца наблюдались ночные заморозки до –2 °С. Выпадение осадков было неравномерным. В начале июня установилась жаркая и сухая погода, которая наблюдалась до середины лета. Температура воздуха превышала средне многолетние показатели на 3,9 °С, количество выпавших за месяц осадков составило 68,2 % от нормы. Июль также характеризовался повышенным температурным фоном (на 4,6 °С выше средне многолетней) и неравномерным распределением осадков в течение месяца. Во второй декаде июля количество выпавших осадков превысило норму. Температура воздуха в августе была близкой к средне многолетней. Количество выпавших за месяц осадков составило 92,6 % от нормы.

Особенностью метеоусловий 2022 г. являлась низкая температура воздуха в мае в сочетании с избыточным увлажнением. В течение июня наблюдался рост показателей температуры при неравномерном распределении осадков по декадам. Температура воздуха июня была на 2,0 °С выше средне многолетней, количество выпавших осадков составило 56,4 %. При этом в течение месяца наблюдался рост показателей температуры при неравномерном распределении осадков по декадам (23,5, 81,0 и 60,0 %, соответственно). Температурный режим и влагообеспеченность в июле были на уровне средне многолетних показателей, однако значительно варьировали по декадам. Если в первой декаде температура воздуха была на 1,8 °С выше средне многолетней, то во второй и третьей ниже на 2,9 и 0,7 °С. Сумма выпавших осадков составила 91,9, 162,0 и 50,4 % от нормы. В августе средняя температура воздуха была на 2,8 °С выше климатической нормы при недостаточном увлажнении (21,5 % от нормы).

Условия вегетационного сезона 2023 г. характеризовались в основном теплой и сухой погодой. Лишь в конце июля – начале августа влагообеспеченность была выше средне многолетних значений.

Средняя температура воздуха в мае составила +13,3 °С, что соответствовало климатической норме. В течение месяца наблюдался дефицит осадков (10,5 % от нормы). Температура воздуха летних месяцев была на 1,1–3,1 °С выше многолетних данных. Температура первой декады июня была на уровне среднемноголетних значений, во второй и третьей декадах – превышала их на 3,5 и 2,5 °С соответственно. Сумма выпавших осадков составила 32,6 % от нормы. Температурный режим в июле был в основном на уровне среднемноголетних показателей, влагообеспеченность значительно варьировала по декадам. Среднесуточная температура августа была выше средних многолетних значений на 3,1 °С, а обильные осадки составили 147,4 % от нормы.

В исследование по изучению эффективности инсектицидов для защиты ярового рапса от рапсового цветоеда были включены 5 препаратов на основе комбинаций различных действующих веществ, относящихся к классам неоникотиноиды (ацетамиприд, имидаклоприд, клотианидин, тиаметоксам) и пиретроиды (альфа-циперметрин, бифентрин, лямбда-цигалотрин) (таблица 1).

Таблица 1 – Перечень инсектицидов, включенных в исследование

Годы исследований	Торговое название, норма расхода, л/га	Действующие вещества, содержание в препарате, г/л
<i>Двухкомпонентные</i>		
2018–2019	Эсперо, КС (0,1–0,15)	имидаклоприд, 200 г/л + альфа-циперметрин, 120 г/л
2021	Галил, КС (0,1–0,15)	имидаклоприд, 250 г/л + бифентрин, 50 г/л
2022–2023	Имидашанс Плюс, СК (0,08–0,1)	имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л
<i>Трехкомпонентные</i>		
2020–2021	Беретта, МД (0,3–0,4)	бифентрин, 60 г/л + тиаметоксам, 40 г/л + альфа-циперметрин, 30 г/л
2021–2022	Декстер Турбо, СЭ (0,15–0,2)	лямбда-цигалотрин, 106 г/л + ацетамиприд 115 г/л + клотианидин, 70 г/л

Расчет биологической эффективности инсектицидов против рапсового цветоеда производили по формуле Аббота (1925) [5]:

$$\mathcal{E} = \frac{K - O}{K} \times 100,$$

где \mathcal{E} – эффективность, выраженная процентом снижения численности фитофага с поправкой на контроль; K – число живых особей в варианте без применения инсектицида на данный срок учета; O – число живых особей в опытном варианте на данный срок учета.

Результаты и их обсуждение. В период проведения исследований агрометеорологические показатели были неоднородными и отличались

как от среднеголетних значений, так и между собой по годам, но в целом были относительно благоприятными для развития ярового рапса и распространения рапсового цветоеда в посевах культуры. Появление фитофага в посевах ярового рапса в 2018–2023 гг. отмечалось в период от завершения стеблевания до полной бутонизации культуры (ВВСН 39–59). Численность его варьировала в зависимости от погодных условий года исследования. Перед проведением инсектицидных обработок в вариантах без применения инсектицида плотность рапсового цветоеда составляла от 3,1 до 9,8 ос./растение (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика численности рапсового цветоеда в посевах ярового рапса в вариантах без применения инсектицида (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Год	Численность имаго рапсового цветоеда, ос./растение					
	Перед обработкой		День учета после обработки			
	1-я	2-я	1-я		2-я	
			3	7	3	7
2018	5,0	9,8	4,6	9,8*	6,4	3,6
2019	3,6	6,1	5,8	6,1	–	–
2020	5,4	6,6	5,3	6,6	6,2	4,3
2021	3,6	6,2	4,5	6,2	4,6	2,9
2022	3,1	5,8	3,8	5,7	3,6	1,8
2023	5,2	9,3	6,1	9,3*	5,7	5,0

Примечания: 1. «*» учет после обработки проводился на 5-й день; 2. «–» обработка не проводилась.

Жаркие и сухие гидротермические условия в начале вегетационного сезона 2018 г. привели к снижению запасов влаги в почве, что оказало отрицательное влияние на развитие растений ярового рапса. На опытном поле РУП «Институт защиты растений» начало лета рапсового цветоеда было отмечено в первых числах июня. Во второй декаде июня в начале бутонизации культуры (ВВСН 50) численность рапсового цветоеда достигла пороговой величины (ЭПВ – 3,0–5,0 ос./растение) и перед обработкой в среднем составила 5,0 ос./растение. Через три дня после применения инсектицида Эсперо, КС численность вредителя снижалась на 78,3–84,8 %. Сочетание повышенного температурного режима с дефицитом осадков способствовало дальнейшему активному заселению посевов, в результате чего на пятый день после обработки наблюдалось восстановление пороговой численности вредителя во всех вариантах опыта и снижение эффективности инсектицида до 50,0 %, что вызвало необходимость проведения повторной обработки. На третий день после второй обработки биологическая эффективность инсектицида Эсперо, КС составила 81,3 % в норме расхода 0,1 л/га и 89,1 % в норме расхода 0,15 л/га, на седьмой день в варианте с максимальной нормой применения исследуемого препарата – 77,8 %, с минимальной – 69,5 % (таблица 3).

Таблица 3 – Биологическая эффективность инсектицидов в защите ярового рапса от рапсового цветоеда (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений)

Год	Препарат	Норма расхода	Снижение численности вредителей (дни после обработки), %			
			1-я обр.		2-я обр.	
			3-й	7-й	3-й	7-й
2018	Эсперо, КС	0,1	78,3	50,0*	81,3	69,5
		0,15	84,8	50,0*	89,1	77,8
2019		0,1	87,8	85,2	—	—
		0,15	84,5	91,8	—	—
2020	Беретта, МД	0,3	65,6	—	90,5	84,7
		0,4	67,0	—	94,3	83,5
2021		0,3	87,8	45,9	87,2	76,8
		0,4	93,2	49,2	91,5	80,4
2021	Галил, КС	0,1	87,8	46,8	87,2	78,6
		0,15	89,8	50,0	91,5	80,4
	Декстер Турбо, СЭ	0,15	90,4	44,5	95,5	85,0
		0,2	95,8	49,2	93,2	86,7
2022	Имидашанс Плюс, СК	0,08	77,8	40,4	79,2	71,1
		0,1	88,1	47,4	89,6	76,3
2023		0,08	91,8	61,3*	93,0	84,0
		0,1	93,4	64,5*	94,7	92,0

Примечания: 1. «*» учет после обработки проводился на 5-й день; 2. «—» обработка не проводилась.

В 2019 г. первые особи имаго рапсового цветоеда на опытном участке появились в середине июня в начале бутонизации ярового рапса (ВВСН 51). Оптимальными для жизнедеятельности фитофага являются среднесуточная температура воздуха + 21–26 °С и относительная влажность воздуха 70–80 % [3, 4]. В первой–второй декадах июня вегетационные условия с дефицитом осадков на фоне высоких дневных температур воздуха (+26...+34 °С) были не совсем благоприятны как для развития культуры, так и для рапсового цветоеда. Численность вредителя нарастала медленно и перед обработкой, которая была проведена в середине бутонизации (ВВСН 51–53) в конце второй декады июня, несколько превышала минимальное значение экономического порога вредоносности и составила 3,6 ос./растение. На третий день после обработки в варианте без применения инсектицида насчитывалось 5,8 ос./растение, на седьмой – 6,1. Снижение численности рапсового цветоеда на третий день после применения препарата Эсперо, КС в

норме расхода 0,1 л/га составило 87,8 %, 0,15 л/га – 84,5 %. На седьмой день эти показатели составили 85,2 % и 91,8 %. Поскольку к моменту завершения учетов после обработки яровой рапс находился в фазе завершения бутонизации – начала цветения (ВВСН 59–60), а биологическая эффективность изучаемого инсектицида сохранялась на достаточно высоком уровне, проведение повторной обработки было нецелесообразно.

Начало лета рапсового цветоеда в 2020 г. отмечено в конце фазы стеблевания ярового рапса (ВВСН 39). Особенностью погодных условий этого периода являлось сочетание повышенного температурного режима с избыточным выпадением осадков. Такие гидротермические условия не способствовали массовому развитию фитофага. Численность рапсового цветоеда превысила значение экономического порога вредоносности только когда цветонос главного стебля растений рапса достиг высоты верхних листьев (ВВСН 52), после чего в конце второй декады июня была проведена инсектицидная обработка. Частые ливневые дожди, наблюдавшиеся в период после обработки, оказали негативное влияние на эффективность инсектицидов. Данные первого учета после применения препаратов показали, что в результате дальнейшего заселения посевов культуры вредителем, его численность (4,8–5,8 ос./растение) во всех вариантах опыта превышала пороговую, биологическая эффективность инсектицида Беретта, МД была на уровне 65,6–67,0 %, в связи с чем было принято решение о проведении повторной обработки через три дня после первой. На третий день после второй обработки в варианте без применения инсектицида насчитывалось 6,2 ос./растение имаго вредителя, на седьмой день его численность снизилась до 4,3 ос./растение. На дату первого учета биологическая эффективность инсектицида Беретта, МД в нормах расхода 0,3 и 0,4 л/га составила 90,5 % и 94,3 %. На седьмой день после проведения повторной обработки показатели снижения численности в исследуемых вариантах уменьшились до 83,5–84,7 %.

Май 2021 г. характеризовался низкими среднесуточными температурами, избыточным количеством осадков в первых двух декадах и ночными заморозками в начале месяца, что значительно задержало появление всходов ярового рапса и его дальнейшее развитие. Низкую численность рапсового цветоеда в начале заселения можно объяснить холодной и дождливой погодой в этот период. Теплая и сухая погода в июне способствовала нарастанию плотности фитофага. Перед первой обработкой, проведенной в начале третьей декады июня (фаза бутонизации культуры, ВВСН 53), в посевах насчитывалось от 3,6 ос./растение имаго вредителя, перед второй – 6,2 ос./растение в варианте без обработки. В результате исследований установлено, что на третий день после однократного и двукратного применения инсектицидов биологическая эффективность препаратов Беретта, МД, Галил, КС и Декстер

Турбо, СЭ составила 87,2–95,8 %. На седьмой день после повторной обработки (фаза цветения культуры ВВСН 62) численность рапсового цветоеда снизилась до 2,9 ос./растение при биологической эффективности исследуемых инсектицидов на уровне 76,8–86,7 %.

В условиях холодной и затяжной весны 2022 г. посев ярового рапса на опытном поле РУП «Институт защиты растений» был проведен позже оптимальных сроков. Заселение культуры рапсовым цветоедом началось только в конце июня. Численность фитофага была относительно невысокой и превысила максимальное значение экономического порога вредоносности в необработанном варианте при проведении второго учета. Перед проведением первой обработки (первая декада июля, фаза бутонизации культуры, ВВСН 55) в варианте без применения инсектицида насчитывалось 3,1 ос./растение имаго вредителя, второй (начало второй декады июля, ВВСН 57) – 5,8 ос./растение. На третий день после проведения первой обработки численность рапсового цветоеда в варианте с применением инсектицида Имидашанс Плюс, СК в норме расхода 0,08 л/га снизилась на 77,8 %, после второй – на 79,2 %. При использовании максимальной нормы расхода препарата (0,1 л/га) эти показатели составили 88,1 и 89,6 %. Через семь дней после второй обработки биологическая эффективность инсектицида Имидашанс Плюс, СК была на уровне 71,1–76,3 %.

Гидротермические условия вегетационного периода 2023 г. с преобладанием повышенных температур были благоприятны для развития рапсового цветоеда, численность которого достигла пороговой величины (ЭПВ – 3–5 ос./растение) во второй декаде июня в период начала бутонизации культуры (ст. ВВСН 50). Первая инсектицидная обработка была проведена при средней численности имаго вредителя 5,2 ос./растение. Инсектицид Имидашанс Плюс, СК показал достаточно высокую начальную биологическую эффективность, которая на третий день после обработки составила 91,8–93,4 %. Погодные условия были благоприятны для дальнейшего увеличения численности и вредоносности фитофага. Через пять дней после обработки на фоне увеличения численности имаго вредителя в варианте без применения инсектицидов (9,3 ос./растение) во всех вариантах опыта отмечалось снижение эффективности препаратов до 61,3–64,5 %, что вызвало необходимость проведения второй обработки. Через три дня после второй обработки в исследуемых вариантах биологическая эффективность составила 93,0–94,7 %, через семь – на 84,0–92,0 %.

Данные опытов свидетельствуют о положительном влиянии исследованных инсектицидов на сохранение урожая вследствие эффективного снижения численности рапсового цветоеда в посевах ярового рапса (таблица 4).

Таблица 4 – Хозяйственная эффективность инсектицидов в защите ярового рапса от рапсового цветоеда (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений)

Год	Вариант, норма расхода, л/га	Урожай- ность семян, ц/га	Сохраненный урожай	
			ц/га	%
2018	Без применения инсектицида	23,4		–
	Эсперо, КС, 0,1	26,1	2,7	11,5
	Эсперо, КС, 0,15	26,5	3,1	13,3
	НСР ₀₅	2,7		
2019	Без применения инсектицида	25,0		–
	Эсперо, КС, 0,1*	27,5	2,5	10,0
	Эсперо, КС, 0,15*	27,5	2,5	10,0
	НСР ₀₅	2,3		
2020	Без применения инсектицида	15,9		–
	Беретта, МД, 0,3	19,1	3,2	20,1
	Беретта, МД, 0,4	19,5	3,6	22,7
	НСР ₀₅	2,3		
2021	Без применения инсектицида	12,6		–
	Беретта, МД, 0,3	14,9	2,3	18,2
	Беретта, МД, 0,4	15,8	3,2	25,4
	НСР ₀₅	2,0		
	Декстер Турбо, СЭ, 0,1	14,3	1,7	13,5
	Декстер Турбо, СЭ, 0,2	14,8	2,2	17,5
	НСР ₀₅	1,0		
	Без применения инсектицида	12,7		–
	Галил, КС, 0,1	14,8	2,1	16,5
	Галил, КС, 0,2	15,0	2,3	18,1
	НСР ₀₅	2,0		
2022	Без применения инсектицида	14,4		–
	Имидашанс Плюс, СК, 0,1	15,6	1,2	8,3
	Имидашанс Плюс, СК, 0,15	16,2	1,8	12,5
	НСР ₀₅	0,8		
2023	Без применения инсектицида	8,6		–
	Имидашанс Плюс, СК, 0,1	9,9	1,3	15,1
	Имидашанс Плюс, СК, 0,15	10,0	1,4	16,3
	НСР ₀₅	0,7		

* Однократная обработка.

Заключение. Результаты исследований свидетельствуют о том, что комбинированные двухкомпонентные (Галил, КС, Имидашанс Плюс, СК, Эсперо, КС) и трехкомпонентные (Беретта, МД, Декстер Турбо, СЭ) инсектициды при двукратном их применении способствовали

снижению численности рапсового цветоеда на 69,5–92,0 % в течение недели после второй обработки с сохранением от 8,3 до 25,4 % урожая семян ярового рапса.

Все изученные препараты включены в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» и могут использоваться для защиты ярового рапса от рапсового цветоеда [2].

Список литературы

1. Головач, А. А. Теоретические аспекты и направления интенсификации возделывания озимого и ярового рапса / А. А. Головач // *Аграрная экономика*. – 2017. – № 5 (264). – С. 47–55.
2. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, ГУ «Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск : Журн. «Белорус. сел. хоз-во», 2023. – 801 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Интегрированные системы защиты озимого и ярового рапса от вредителей, болезней и сорняков : рекомендации / С. В. Сорока, А. А. Запрудский, В. В. Агейчик [и др.] ; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск : Колорград, 2016. – 124 с.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; под ред. Л. И. Трепашко. – аг. Прилуки, Минский район : [б. и.], 2009. – 320 с.
6. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных, кормовых и технических растений : сб. отрасл. регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию ; рук. разраб.: Ф. И. Привалов [и др.] ; под общ. ред.: В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022. – 532 с.
7. Рапс и сурепица : (выращивание, уборка, использование) / Д. Шпаар, Л. Адам, Г. Власенко [и др.] ; ред. Д. Шпаар. – 2-е изд., пер. и расш. – М. : [б. и.], 2007. – 320 с.
8. Федотов, В. А. Рапс России / В. А. Федотов, С. В. Гончаров, В. П. Савенков. – М.: Агролига России, 2008. – 336 с.
9. Чурикова, В. Г. Биолого-токсикологическое обоснование системы применения инсектицидов в борьбе с вредителями ярового рапса в левобережной зоне Нижнего Поволжья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / Чурикова Вера Геннадиевна ; Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений. – Спб., 2011. – 19 с.
10. Саскевич, П. А. Эколого-биологическое обоснование защиты ярового рапса от вредителей, болезней и сорной растительности : монография / П. А. Саскевич ; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гл. управление образования, науки и кадров, Бел. гос. с.-х. акад. – Горки : БГСХА, 2013. – 267с.
11. Эффективность применения инсектицидов против рапсового цветоеда в посевах озимого рапса / А. А. Запрудский, Д. Ф. Привалов, С. А. Гайдарова, Е. В. Стрелкова // *Защита растений* : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; редкол.: С. В. Сорока (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2024. – Вып. 48. – С. 225–233.
12. Эффективность Галила на рапсе / ADAMA. – URL: <https://www.adama.com/russia/ru/effektivnost-preparatov/effektivnost-galilar-na-rapse> (дата обращения: 05.09.2025).

***I. V. Bahamolaya, A. A. Zaprudsky, N. V. Leshkevich, A. M. Yakavenka,
E. V. Penyaz, A. V. Ageyko***

RUE «Institute of Plant Protection», Priluki, Minsk region

COMBINED INSECTICIDES FOR PROTECTING SPRING RAPE FROM FLOWER BEETLE

Annotation. The article presents the results of long-term studies (2018–2023) to assess the effectiveness of combined insecticides against rape blossom beetle in spring rape crops. It was found that double treatment with preparations based on a complex of two or three active substances (imidacloprid + alpha-cypermethrin, imidacloprid + bifenthrin, imidacloprid + lambda-cyhalothrin, bifenthrin + thiamethoxam + alpha-cypermethrin, lambda-cyhalothrin + acetamiprid + clothianidin) ensures a decrease in the number of rape blossom beetle to 69,5–92,0% and obtaining 8,3–26,3% of reliably preserved seed yield of the crop.

Key words: spring rape, rape blossom beetle, insecticides, biological efficiency, preserved harvest.