

ЭНТОМОЛОГИЯ

УДК 633.1«324»:632.758.12

С.В. Бойко

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

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ПЬЯВИЦ

Рецензент: канд. биол. наук Гаджиева Г.И.

Аннотация. В 2012–2018 гг. уточнен видовой состав пьявиц в агроценозах озимых зерновых культур, определены экологические и биологические особенности доминантных видов, выявлена сезонная динамика их численности и вредоносность. Приведена оценка биологической и хозяйственной эффективности инсектицидов из разных химических классов.

Установлено, что из группы озимых зерновых культур вредитель наиболее многочисленен и вредоносен в посевах тритикале. Все исследуемые сорта озимых культур отечественной и иностранной селекции заселяются и повреждаются личинками фитофага. Биологическая эффективность инсектицидов из группы синтетических пиретроидов и неоникотиноидов составила 76,8–100 %, что позволило сохранить 0,6–10,6 % урожая зерна озимых зерновых культур.

Ключевые слова: озимые зерновые культуры: тритикале, пшеница, ячмень, рожь, пьявицы красногрудая и синяя, биологические особенности, динамика численности, экономические пороги вредоносности, вредоносность, эффективность.

Введение. В Республике Беларусь основными культурами в зерновом комплексе являются: пшеница, тритикале и ячмень, под которыми в структуре посевных площадей занято около 45,5 % пахотных земель, в том числе 21,1 % – озимые формы. К числу наиболее распространенных фитофагов данных культур относятся пьявицы, которым уделяется достаточно внимания учеными [1, 2, 3, 4]. Нарастание численности и вредоносности этого насекомого наблюдается во всей Европейской части бывшего СССР, на Северном Кавказе, в Средней Азии, Сибири, Казахстане, Германии, Франции, Швеции и Польше.

В Беларуси в 60-е годы исследователи относили пьявиц к обычным вредителям умеренного хозяйственного значения. При учетах в посевах

озимых зерновых культур насекомые составляли 0,4–2,2 % от общей численности листогрызущих видов. В начале 80-х годов началось резкое нарастание их численности в Гомельской и Брестской областях и отдельных районах Могилевской области, сформировались очаги массового развития вредителей на отдельных посевах ячменя ярового и овса. В 1980–1998 годы личинки пшавиц не имели экономического значения в посевах озимых зерновых культур. В последние 20 лет отмечено постепенное нарастание численности и вредоносности пшавиц на территории республики в посевах тритикале озимого и пшеницы.

По данным маршрутных обследований и стационарных наблюдений в условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений», в агроценозах в последние годы отмечено массовое развитие двух видов пшавиц рода *Oulema*: синяя (*O. gallaeciana* Heyd. = (*O. lichenis* Voet.)) и красногрудая (*O. melanopus* L.) [1]. Для условий Беларуси И.К. Лопатыным и О.Л. Нестеровой по имаго вредителя в агроценозах Центральной агроклиматической зоны республики отмечены и другие виды пшавиц – пшавица Эриксона (*O. erichsoni* Suffr.) и вид-двойник пшавицы красногрудой – *O. duftschmidi* Rdt. Виды-двойники *O. melanopus* L. и *O. duftschmidi* Rdt. являются синтопическими с очень близкими трофическими связями и биологией [5]. Следует отметить, что численность и вредоносность пшавиц изменяются по годам. Сложившиеся погодные условия мая – июня 2012 г., 2016–2018 гг. благоприятствовали развитию и размножению пшавиц в посевах озимых зерновых культур. Во влажные холодные годы, как это наблюдалось в 2013–2015 гг., растения мало пострадали от вредителей, их вредоносность была невелика.

С целью ограничения численности пшавиц в посевах озимых зерновых культур и расширения ассортимента препаратов необходимо провести исследования в полевых условиях по оценке эффективности синтетических пиретроидов, инсектицидов системного и комбинированного действия.

Материалы и методы проведения исследований. Исследования по уточнению видового состава пшавиц в агроценозах озимых зерновых культур, экологических и биологических особенностей доминантных видов, сезонной динамики их численности и вредоносности проводились в 2012–2018 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений», путем маршрутных обследований посевов зерновых в научных селекционных учреждениях и сортоиспытательных станциях и участках, в хозяйствах, расположенных в разных агроклиматических зонах республики.

Учеты вредных объектов проводили согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов,

родентицидов, феромонов в сельском хозяйстве» [6]. В исследованиях использовались методы, принятые в энтомологии: почвенные раскопки, кошение энтомологическим сачком, наложение учетной рамки и др. Для определения степени повреждения (степени «объедания») листьев для листогрызущих вредителей использовали сокращенную шкалу, разработанную П.Г. Чесноковым (1956) где:

- 0 – не поврежденные растения;
- балл I – следы повреждений – потеря менее 5 % листовой поверхности;
- балл II – слабая поврежденность – потеря от 5 до 25 %;
- балл III – средняя поврежденность – потеря от 25 до 50 %;
- балл IV – сильная поврежденность – потеря от 50 до 75 %;
- балл V – очень сильная поврежденность – потеря от 75 до 100 % листовой поверхности [7].

Результаты и их обсуждение. Изменение климата в сторону потепления, ослабление организационно-хозяйственных мероприятий и нарушение агротехники возделывания зерновых культур Беларуси привело к увеличению численности и вредоносности пьявиц: ежегодно они заселяют до 100 % обследуемых площадей и повреждают от 18,0 до 28,2 % листьев колосовых зерновых культур. Высокая вредоносность отмечена в сформировавшихся очагах, что связано с биологическими и экологическими их особенностями. Основные очаги высокой численности вредителей отмечены в посевах Гомельской, Брестской, Минской и в отдельных районах Могилевской и Гродненской областей, где поврежденность зерновых в годы массового их развития составляла до 70 % с интенсивностью повреждения (особенно флаг-листа) до 4 баллов.

По литературным данным, ареал пьявицы красногрудой и очаги ее высокой численности сформировались в агроценозах зерновых культур, возделываемых на легких почвах южных областей и расширяется в районы Северной агроклиматической зоны Беларуси. Пьявица синяя получила наибольшее распространение в посевах Центральной и Северной зон на дерново-подзолистых и суглинистых почвах [8].

По результатам наших исследований, в 2012–2015 гг. наибольшее развитие имела пьявица синяя, из фонового вида стала доминирующей – 70,4 % от общей численности, в 2016–2018 гг. преобладала пьявица красногрудая (68,5 %) (таблица 1).

Регулирующим фактором выживаемости имаго вредителей является температура почвы в зимний период. По имеющимся в литературе сведениям, красногрудая пьявица зимует в самых разнообразных местах [4]. Жуки, не выходя из почвы, остаются на тех полях, где питались

личинки, и там, где питались сами имаго перед уходом на зимовку. Значительная часть насекомых на зиму сосредотачивается в подстилке (в лесах, лесополосах, садово-кустарниковых насаждениях), в трещинах и под корой деревьев, в растительном опаде на межах, в оврагах и т.д. Следует отметить, что температурный режим в Беларуси в период зимовки обычно благоприятен для выживания фитофагов, который на глубине 1–3 см колеблется от +1 до -8 °С.

Таблица 1 – Встречаемость пьявиц в агроценозах озимых зерновых культур (полевые опыты РУП «Институт защиты растений»)

Вид пьявицы	Встречаемость пьявиц, %	Максимальная численность жуков, ос./100 взмахов сачком							
		тритикале	доля, %	пшеница	доля, %	ячмень	доля, %	рожь	доля, %
2012 г.									
Синяя	91,4	62	83,8	43	95,6	70	97,2	8	88,9
Красногрудая	8,6	12	16,2	2	4,4	2	2,8	1	11,1
Всего:		74		45		72		9	
2013 г.									
Синяя	63,7	12	70,6	8	50,0	4	66,7	54	67,5
Красногрудая	36,3	5	29,4	8	50,0	2	33,3	26	32,5
Всего:		17		16		6		80	
2014 г.									
Синяя	62,3	27	71,1	8	57,1	20	62,5	14	58,3
Красногрудая	37,7	11	28,9	6	42,9	12	38,5	10	41,7
Всего:		38		14		32		24	
2015 г.									
Синяя	64,2	5	83,3	7	77,8	9	90,0	1	5,6
Красногрудая	35,8	1	16,7	2	22,2	1	10,0	17	94,4
Всего:		6		9		10		18	
2016 г.									
Синяя	37,2	19	26,8	34	49,3	9	22,5	3	50,0
Красногрудая	62,8	52	73,2	35	50,7	31	77,5	3	50,0
Всего:		71		69		40		6	
2017 г.									
Синяя	49,6	21	40,4	14	41,2	24	40,7	16	76,2
Красногрудая	50,4	31	59,6	20	58,8	35	59,3	5	23,8
Всего:		52		34		59		21	
2018 г.									
Синяя	7,7	3	1,8	4	10,0	3	4,6	19	14,5
Красногрудая	92,3	167	98,2	36	90,0	63	95,4	112	85,5
Всего:		170		40		66		131	

Сроки весенней активизации жуков различны и зависят от стадий. Раньше всего имаго появляются на хорошо прогреваемых местах. Жуки оживают при температуре +7,5–9 °С. Вначале они питаются на дикорастущих злаках – еже сборной, пырее ползучем, костреце безостом. Затем при повышении суточной температуры до +10–11 °С начинают перелетать на посевы. Календарные сроки заселения зерновых культур различны в разные годы. Так, на опытном поле жуки могут появляться на посевах и в III-й декаде апреля, и во II-й декаде мая. В 2012 и 2014 гг. появление имаго пришлось на III-ю декаду апреля – I-ю декаду мая (в связи с повышением температуры воздуха до +23 °С), в 2013 г. – на II-ю декаду мая (в связи с низкой температурой воздуха до +12 °С), в 2016–2017 гг. – на I-ю – II-ю декаду мая, в 2018 г. – III-ю декаду апреля – I-ю декаду мая. Жуки заселяли посевы зерновых культур в Южной агроклиматической зоне в III-й декаде апреля, в Центральной и Северной – в I-й декаде мая.

При наличии всходов яровых культур, озимые и яровые зерновые заселяются одновременно; при их отсутствии жуки вначале концентрируются на озимых, а потом частично мигрируют на яровые. При выборе культуры большое влияние оказывают видовые и сортовые особенности растений, погодные условия, микроклимат посевов. В зависимости от погоды перелет жуков на посевы и дальнейшее расселение могут растянуться на 1–2 месяца, а массовый перелет – на 10–20 дней. Так, в 2012 г. он составил 36 дней, в 2013 г. – 12 дней, в 2014 г. – 30 дней, в 2015–2017 гг. – 20 дней, в 2018 г. – 25 дней. Заселение озимых культур имаго обычно совпадает с фазой конец кущения – трубкования – флаг-лист, на ячмене озимом – до фазы колошения – цветения. Жуки распределяются по посевам неравномерно, очагами. Их образование зависит от микроклимата участков и вызвано необходимостью многократного спаривания насекомых. После заселения посевов начинается половое созревание имаго, продолжающееся 1–2 недели и во многом зависящее от температуры воздуха в этот период.

Следует отметить, что численность популяции пьявиц зависит от возделываемой культуры (рисунок 1). Например, в 2016 г. в зависимости от фазы развития растений выкашивалось в посевах тритикале 38–71 жуков/100 взм. сачком, в посевах пшеницы – 45–69, ячменя – 29–40, ржи – 2–6 ос./100 взмахов сачком; в 2017 г. – 28–52, 33–34, 7–59, 4–21, соответственно; в 2018 г. – 143–170 жуков/100 взмахов сачком в посевах тритикале, 112–131 – ржи, 54–66 – ячменя, 36–40 имаго – в посевах пшеницы (ЭПВ – 40–50 жуков/м²).

Максимальная численность пьявиц, согласно результатам наших исследований, наблюдалась в фазе конец кущения – стадии 2-го узла в 2012 г., 2016–2018 гг.

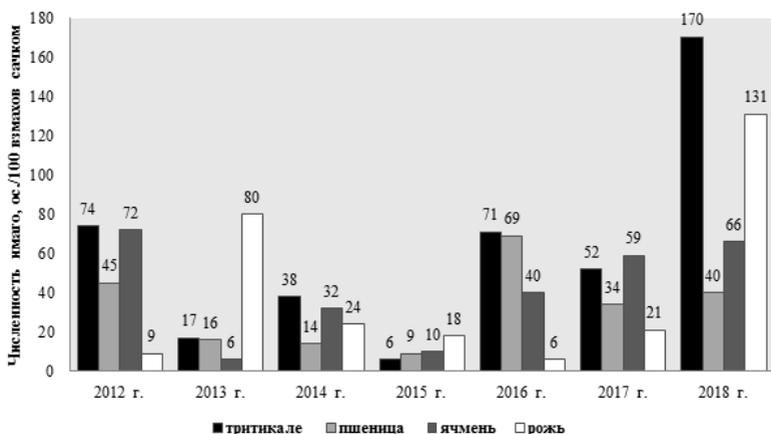


Рисунок 1 – Численность тли в агроценозах озимых зерновых культур в фазе кушения (опытное поле РУП «Институт защиты растений»)

Поврежденность листьев жуками может варьировать по годам, но в целом она слабая и на всех озимых культурах примерно одинаковая – от 18,0 до 28,2 %, лишь в 2018 г. отмечено 80,6 % поврежденных листьев тритикале озимого. Жуки питаются, преимущественно, на посевах тритикале и ячменя озимого, где самки откладывают яиц больше, чем на озимой пшенице и ржи.

Самки откладывают яйца преимущественно при солнечной погоде на все листья растений, чаще всего на их верхнюю сторону вдоль жилки, от 1 до 4 яиц в одной кладке. Период яйцекладки у перезимовавших жуков растянут и продолжался в зависимости от метеоусловий и возделываемой культуры около одного месяца (май месяц и I–II-я декады июня) (таблица 2). Наиболее интенсивно самки откладывали яйца через 1–2 недели после начала их созревания. Яйца янтарно-желтые, цилиндрические, длиной 0,8–1 мм (рисунок 2).

Плодовитость самок зависит от спаривания, температуры воздуха, условий питания и составляет 225–310 яиц, но при более низкой температуре (до +16 °C) она снижается до 32 штук [4]. Оптимальная температура для их развития – +23–25 °C, относительная влажность – 60–70 %. Высокая гибель яиц отмечается при постоянной температуре ниже +13 °C и выше +34 °C и относительной влажности воздуха – от 45 % и ниже. В целом, при неблагоприятных погодных условиях на нижних листьях погибает до 85 % яиц вредителя.



Рисунок 2 – Яйца пьявицы

Интенсивная яйцекладка (0,6–1,6 яиц/стебель) в агроценозах озимых зерновых культур отмечена в фазе трубкования, что по срокам совпадает со второй половиной мая (рисунок 3). Эмбриональный период длится 5–7 дней при температуре воздуха + 16-23 °С. На озимых тритикале, ячмене и пшенице равное количество яиц располагалось на втором и третьем листьях, считая сверху.

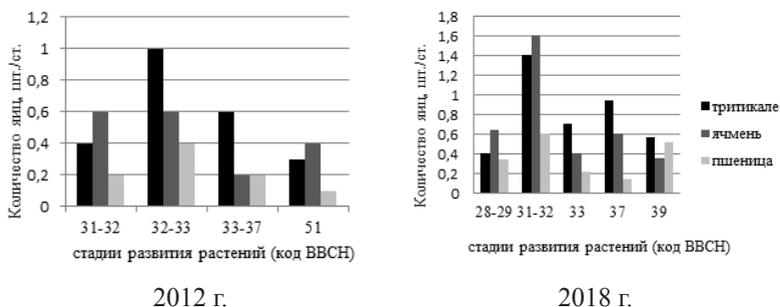


Рисунок 3 – Динамика откладки яиц пьявицы в онтогенезе озимых зерновых культур (опытное поле, РУП «Институт защиты растений»)

Отродившаяся личинка пьявицы желтоватая с черными головой и ногами, но вскоре покрывается беловато-мучной слизью, а потом к слизи примешиваются экскременты, и насекомое становится грязно-белым. Длина только что отродившейся личинки около 1 мм, через 4–5 дней после первой линьки – 1,5–1,7 мм, после второй 2,2–2,3 мм, после третьей – 2,8–3,0 мм, а к концу развития – 4,5–5,5 мм. По литературным данным, в целом личиночный цикл при оптимальной температуре (+23–30 °С) и относительной влажности (60–70 %) обычно

продолжается 14–17 дней, а при прохладной погоде – до одного месяца [9]. В условиях 2018 г. на опытном поле развитие личинок составило 16–30 дней в зависимости от культуры (таблицы 2, 3).

Таблица 2 – Продолжительность стадий развития пьявиц в посевах озимых зерновых культур (опытное поле, РУП «Институт защиты растений», 2018 г.)

Стадия развития вредителя	Продолжительность стадий развития пьявиц на озимых зерновых культурах, дни			
	тритикале	пшеница	ячмень	рожь
Расселение жуков (перезимовавшие особи)	20	20	20	6
Яйцо	23	22	23	28
Личинки I–IV возраста	25	18	30	16
Куколка	23	23	18	20
Развитие одного поколения	71	63	71	67

Таблица 3 – Продолжительность стадий развития пьявиц в посевах тритикале озимого (опытное поле, РУП «Институт защиты растений»)

Стадия развития вредителя	Продолжительность развития по годам, дни			Среднее за 2016–2018 гг.
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	
Расселение жуков (перезимовавшие особи)	31	22	20	24
Яйцо	23	29	23	25
Развитие личинок I–IV возраста	22	15	25	21
Куколка	23	19	23	21
Развитие одного поколения	68	63	71	67

Сроки отрождения личинок прогнозируют с учетом начала и массовой откладки яиц и погодных условий. Существенное негативное действие на выживаемость личинок оказывает жаркая и сухая погода, когда среднесуточная температура воздуха превышает +25 °С, а влажность воздуха в дневные часы при температуре +30–35 °С снижается до 20 %. В таких условиях неспособные мигрировать личинки младших возрастов гибнут. Засуха ускоряет развитие листьев и делает их непригодными для питания личинок старших возрастов.

Отрождение личинок из яиц фенологически совпадает с началом стадии 3-го узла культур и происходит при влажности воздуха 40–60 % и установлении среднесуточной температуры воздуха +17–19 °С.

В 2016–2017 гг. массовое развитие личинок отмечено в I-й декаде июня в стадии начало колошения озимых зерновых культур со средней численностью 0,8–1,1 ос./стебель, в 2018 г. – в III-й декаде мая в фазе флаг-листа тритикале и пшеницы и на несколько опережающей эти культуры в развитии ячменя озимого это имело место в фазе колошения – цветения с плотностью 0,4–1,6 ос./стебель. Основной вред

растениям наносят личинки, в результате длительного и постоянного питания с фазы трубкувания до молочной спелости, личинки питаются на листьях разных ярусов, но основные повреждения наносят флаговому, второму, третьему сверху листьям. На тритикале и пшенице большая часть личинок располагалась на подфлаговом листе (60,0 %), на ячмене – на подфлаговом и на втором сверху листе (38,0 и 40,2 %). Личинок пшавиц (в основном IV возраста) все еще можно было обнаружить и в фазе образования зерна в I-й декаде июля. По результатам учетов выявлено, что в большей степени были повреждены флаговый и подфлаговый листы. Это косвенно подтверждает способность личинок перемещаться по растению в поисках наиболее пригодных для питания листьев. Больше всего личинками пшавиц повреждались озимые культуры в 2012 г. и в 2018 г. Период вредоносности пшавиц в среднем длится 21 день.

Фенология и динамика численности пшавиц в 2018 г. представлена на посевах тритикале озимого в таблице 4.

Таблица 4 – Фенология и динамика численности пшавиц в посевах тритикале озимого (опытное поле, РУП «Институт защиты растений», сорт Динаро, 2018 г.)

Дата	Стадии развития растений	Фенофаза вредителя	Численность вредителя, ед. учета
02.05.	Конец кушения (ВВСН 29-30)	Выход взрослых особей из мест зимовки в массу	170 ос./100 взм. сачком
		Начало яйцекладки	0,4 ос./стебель
07.05.	Стадия 1-го узла (ВВСН 31)	Имаго	143 ос./100 взм. сачком
		Массовая откладка яиц	1,4 ос./стебель
14.05.	Стадия 2-го узла (ВВСН 32)	Имаго	40 ос./100 взм. сачком
21.05.	Появление флагового листа (ВВСН 37)	Имаго	27 ос./100 взм. сачком
		Массовое отрождение личинок	1,21-1,52 ос./стебель
14.05.–21.05.	ВВСН 32-37	Яйца	0,7-0,94 ос./стебель
24.05.	Флаг-лист (ВВСН 39)	Конец откладки яиц	0,57 ос./стебель
28.05.	Появление первых остей (ВВСН 49)	Личинки	1,2 ос./стебель
31.05.	Начало появления соцветия (ВВСН 51)	Личинки	1,0 ос./стебель
07.06.	Полное появление соцветия (ВВСН 59)	Личинки	0,95 ос./стебель
14.06.	Цветение (ВВСН 61–69)	Начало окукливания	0,7 ос./стебель
19.06.	Ранняя молочная спелость (ВВСН 73)	Куколки	0,7 ос./стебель
06.07.	Ранняя восковая спелость (ВВСН 83)	Взрослые особи	72 ос./100 взмахов сачком

Окукливание личинок синей пьявицы, отмечалось в фазе налива зерна озимых культур, спустя приблизительно 20 дней после их появления. Этого срока оказалось вполне достаточно для полного прохождения личиночной стадии развития всех четырех возрастов. Первые куколки этого вида на опытном поле обнаружены во II-й декаде июня и можно было увидеть на растениях и в фазе ранней молочной спелости (таблица 4). Закончив развитие, личинки пьявицы красногрудой сбрасывают слизистый покров и уходят в почву на глубину 2–5 см, делают там колыбельку из частичек почвы и окукливаются. Куколка красно-коричневая со слабым блеском, длиной 3–5 мм. По литературным данным, в зависимости от температуры, стадия куколки продолжается 10–14 дней. По результатам наших исследований, стадия куколки вредителя в посевах тритикале и пшеницы длится 21–23 дня, ячменя – 18, ржи – 20 дней (таблицы 2, 3). В условиях Беларуси все виды пьявиц развиваются в одной генерации.

Для уточнения сроков окукливания и появления имаго нового поколения на посевах проводят регулярные учеты. По численности имаго судят о степени угрозы пьявицы в следующем году. В период ранней восковой спелости в июле месяце на озимых зерновых культурах в 2018 г. имаго пьявиц снова попадались в кошениа. При этом наравне с синей пьявицей, которая окукливается на растении, встречалась и красногрудая: на ячмене озимом – 3 (синяя):97 (красногрудая) ос./100 взмахов сачком, тритикале озимом – 4:64, пшенице озимой – 0:10 ос./100 взмахов сачком. Этот факт указывает на то, что не вся популяция красногрудой пьявицы остается на зимовку в почве, определенная часть выходит на поверхность и проводит зимний период в лесополосах, там же, где и синяя [10].

Метеорологические условия 2018 г. были исключительно благоприятными для развития пьявиц на всех озимых зерновых культурах, поэтому жуков на зимовку ушло больше, чем в предыдущем году. В 2019 г. наблюдалась высокая вредоносность пьявиц в посевах озимых: пшеницы, тритикале и ячменя. Численность имаго пьявиц в фазе кушениа – стадии 1-го узла в посевах тритикале на опытном поле РУП «Институт защиты растений» составила 247 жуков/100 взмахов сачком, 132 – ячменя, 126 имаго – пшеницы, 24 ос./100 взмахов сачком – в посевах ржи. Массовое развитие личинок отмечено в I-й декаде июня в стадии начало колошения озимых зерновых культур со средней численностью 1,1–2,9 ос./стебель.

Для сезонного прогнозирования развития пьявицы используются следующие агроклиматические показатели [3]:

Агроклиматические показатели	Оптимальные значения	2012 г.	2018 г.
Сумма температур выше 10 °С за май – июнь	450–600 °	237 °	399,4 °
Среднесуточная температура в период откладки яиц за май месяц	11–13 °	13,8 °	16,5 °
Среднесуточная температура в период развития личинок (с 23 мая по 15 июня)	13–17 °	16,1 °	17,4 °
Количество осадков в период откладки яиц	60 мм	41 мм	39,8 мм
Количество осадков в период развития личинок	50 мм	116 мм	60,2 мм
Средняя относительная влажность воздуха в период развития яиц и личинок	60–70 %	63,0 %	62,1 %
Максимальная относительная влажность воздуха	не ниже 45 %	78,0 %	74,2 %
ГТК в период развития яиц и личинок	0,8–1,1	5,7	2,5

Сравнивая эти показатели с фактическими, оценивают степень благоприятности погодных условий для размножения пьявицы, прогнозируют возможные изменения численности вредителя по периодам развития.

Основные методы борьбы с данным вредителем – проведение агротехнических мероприятий и использование химических средств защиты растений. Оценка предпочтительности пьявицами сортов озимых зерновых культур показала, что все сорта отечественной и иностранной селекции заселялись и были повреждены вредителями. Однако отмечена разница по привлекательности того или иного сорта, что связано с различным биохимическим составом растений и морфологическими особенностями, что подтверждается различной степенью их заселенности. Существенную гибель личинок вызывают сильная опушенность листьев, отсутствие воскового налета, густое жилкование листьев. Ухудшение условий питания возможно на скороспелых сортах и культурах.

Установлено, что в стадии 3-го узла – колошение позднеспелый сорт пшеницы озимой Сюита (0,44–0,84 ос./стебель) в большей степени заселялся фитофагами по сравнению с среднеранним сортом Капылянка (0,2–0,6 ос./стебель). В 2014 г. в условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений» в стадии флаг-лист на отечественных сортах пшеницы озимой (Уздым, Легенда, Элегия, Сюита и Канвеер) численность пьявиц составила от 0,3 до 0,5 ос./стебель; в стадии цветения – от 0,4 до 0,64 ос./стебель на всех исследуемых сортах, в фазе образование зерен количество вредителей резко снизилось – 0,02–0,2 ос./стебель. В полевых опытах КСУП «Э/б «Натальевск»» Червенского р-на при оценке различных сортов озимой пшеницы (Узлет, Уздым, Ядвіся, Ода, Элегия, Сюита) на заселенность растений пьявицами выявлено, что

все сорта были заселены вредителями, наибольшая их численность установлена на сортах Элегия и Уздым – 0,6 ос./стебель, меньшая – на сортах Ядвіся, Ода и Узлет (0,14–0,2 ос./стебель). Из исследуемых 10 сортов пшеницы озимой в стадии флаг-лист на ГСХУ «Молодечненская сортоиспытательная станция» высокая заселенность растений пьявицами выявлена на сортах Набат (0,8 ос./стебель), Капылянка (0,4 ос./стебель), Перамога (0,32), Мроя (0,3), Элегия и Гирлянда (0,24 ос./стебель). На сортах Караван, Каларыт, Балада и Ядвіся отмечена низкая численность личинок – от 0,04 до 0,02 ос./стебель. На сортах ячменя озимого Кампан, Лестер и Современник, заселенность стеблей пьявицами достигала 28,0 % при численности личинок до 0,9 ос./стебель [1].

С целью определения целесообразности применения химических мероприятий от личинок пьявиц на озимых зерновых культурах нами по многолетним данным разработаны экономические пороги вредоносности вредителя с учетом затрат на химическую обработку и закупочной цены зерна:

0,8–1,2 ос./стебель в посевах тритикале,

0,6–0,9 ос./стебель – пшеницы,

0,5–0,7 ос./стебель – ячменя,

1,2–1,5 ос./стебель – в посевах ржи [8].

Учет личинок проводят через 2–3 недели после начала откладки яиц, следя за ходом накопления суммы эффективной температуры выше + 13 °С до 60–70 %. В первую очередь обследуют те посевы, где отмечалась повышенная численность жуков. Для этого в 20 местах каждого поля осматривают по 10 растений. Основное внимание при преобладании личинок I–II-го возрастов обращают на нижние листья, а III–IV-го возрастов – на верхние.

Если численность вредителей выше пороговой только по краям поля, проводят краевые обработки, а если на всем поле – сплошные. Химические обработки по защите зерновых злаков наиболее результативны, если они проводятся против личинок II–III-го возраста. При решении вопроса о целесообразности использования инсектицидов на том или ином поле необходимо считаться с окупаемостью затрат на химобработку, особенно при очаговом характере посевов пьявицами.

Из разрешенных к применению на озимых зерновых культурах инсектицидов с учетом их эффективности, экологичности и безопасности против пьявиц при достижении их ЭПВ рекомендованы препараты, зарегистрированные в «Государственном реестре средств защиты растений...». Современный ассортимент инсектицидов для защиты озимых зерновых культур от вредителя включает 24 препарата, среди них ключевыми являются синтетические пиретроиды (50,0 % от численности

всех инсектицидов), препараты системного действия составляют 29,1 %, системно-контактного действия – 16,7 %, контактно-системного – 4,2 %.

Таблица 5 – Эффективность инсектицидов разного механизма действия в посевах озимых зерновых культур против пьявиц (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант опыта	Биологическая эффективность, %			Сохраненный урожай зерна, %		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Тритикале озимое						
Численность вредителя до обработки, ос./стебель	0,95–1,1	0,6–0,7	1,0–1,2	–	–	–
Однокомпонентные препараты контактного действия	81,1–92,7	83,0–94,0	95,0–97,0	8,9	0,6–1,2	3,4–5,7
Однокомпонентные препараты системного действия	76,8–92,7	93,0–93,3	92,5–96,0	6,8	1,5–1,8	3,2–6,7
Двухкомпонентные препараты контактно-системного действия	93,7–96,4	96,0–98,5	97,5–99,0	10,6	1,6–2,4	4,6–7,6
Двухкомпонентные препараты системно-контактного действия	–	94,0–96,0	92,2–94,4	–	1,6–2,2	2,9–4,9
ЭПВ 0,8–1,2 ос./стебель						
Пшеница озимая						
Численность вредителя до обработки, ос./стебель	0,6–0,8	0,9–1,0	0,7–0,8	–	–	–
Однокомпонентные препараты контактного действия	82,9–97,6	–	93,6	5,2–5,7	–	5,7
Двухкомпонентные препараты контактно-системного действия	86,4–96,2	88,8–95,0	86,7–100	2,0–2,6	1,7–2,2	1,3–3,1
Двухкомпонентные препараты системно-контактного действия	–	94,0–100	88,0–96,3	–	2,3	1,9–4,9
ЭПВ 0,6–0,9 ос./стебель						

Для определения вредоносности насекомых-фитофагов и расширения ассортимента инсектицидов в период вегетации 2016–2018 гг. проведены специальные полевые опыты в РУП «Институт защиты растений» на посевах озимых зерновых культур. В посевах тритикале и пшеницы озимой оценена эффективность препаратов с разным механизмом действия (контактный, системный, контактно-системный) и разными действующими веществами по снижению численности вредителя и данные по эффективности средств защиты представлены в таблице 5. В условиях полевых опытов наиболее эффективными были двухкомпонентные препараты контактно-системного действия, которые снижали

численность пьвиц в посевах тритикале озимого на 93,7–99,0 %, пшеницы озимой – на 86,4–100 %. Против личинок пьвиц I-го и II-го возраста высокую эффективность проявили также пиретроидные инсектициды 81,1–97,6 %, препаратами системного действия – 76,8–96,0 % и комбинированные инсектициды – 86,4–100 %. Следует отметить, что при численности фитофагов, близкой к пороговой, достаточно применять инсектициды с минимальными рекомендованными нормами расхода, при пороговой и превышении ее в 2–3 раза – увеличивать до максимальной [11].

Высокая биологическая эффективность инсектицидов с различными механизмами действия и продолжительный защитный период препаратов против комплекса вредителей позволили сохранить урожай зерна тритикале озимого в годы исследований от 0,6 до 10,6 %, пшеницы озимой – 1,3–5,7 % (таблица 5).

Выводы. В годы исследований из пьвиц в посевах озимых зерновых культур нами отмечены красногрудая и синяя. При этом в 2012–2015 гг. преобладала пьвица синяя – 70,4 % от общей численности, в 2016–2018 гг. – красногрудая – 68,5 %. Из группы озимых зерновых культур фитофаги наиболее массово заселяли и повреждали растения тритикале.

В условиях Беларуси все виды пьвиц развиваются в одном поколении. Продолжительность развития одной генерации в зависимости от метеоусловий и возделываемой культуры длится в среднем 63–71 дней, период вредоносности личинок пьвиц – 21 день. Оптимальными условиями для развития яиц и личинок фитофагов является температура воздуха +23...25 °С и относительная влажность 60–70 %. Массовое появление личинок совпадает с фазой флаг-лист – колошения культур. На тритикале и пшенице большая часть личинок располагается на подфлаговом листе (60,0 %), на ячмене – на подфлаговом и на втором сверху листе (38,0 и 40,2 %).

Оценка предпочтительности пьвицами сортов озимых зерновых культур показала, что все сорта отечественной и иностранной селекции заселялись и были повреждены вредителями.

В условиях полевых опытов эффективными были препараты контактно-системного действия, которые снижали численность пьвиц в посевах тритикале озимого на 93,7–99,0 %, пшеницы озимой – на 86,4–100 %. Сохраненный урожай зерна тритикале озимого составил от 0,6 до 10,6 %, пшеницы озимой – 1,3–5,7 %.

Список литературы

1. Бойко, С.В. Пьвицы р. *Oulema* в агроценозах зерновых культур Беларуси / С.В. Бойко, О.Ф. Слабожанкина // *Вестні Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграр. навук.* – 2015. – № 2. – С. 76–81.

2. Бойко, С.В. Пьявицы в агроценозах озимых зерновых культур Беларуси / С.В. Бойко // IX з'їзд Українського ентомологічного товариства: тези доп., Харків, 20-23 серпня 2018 р. / Укр. ентопол. товариство; за заг. ред. В.Л. Мешкової. – Харків, 2018. – С.21–22.
3. Володичев, М.А. Пьявица: прогнозирование и организация борьбы / М.А. Володичев // Защита растений. – 1990. – № 4. – С. 16–18.
4. Володичев, М.А. Красногрудая пьявица / М.А. Володичев // Защита растений. – 1989. – № 3. – С. 14–16.
5. Нестерова, О.Л. Виды-двойники в фауне листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Восточной Европы и северной Азии / О.Л. Нестерова, И.К. Лопатин / Вестн. Белорус. ун-та. Сер. 2: Хим. биол. геогр. – 2002. – № 2. – С. 39–42.
6. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л.И. Трепашко. – Несвиж, 2009. – 320 с.
7. Чесноков, П.Г. Устойчивость зерновых культур к насекомым / П.Г. Чесноков. – М.: Сов. наука, 1956. – 306 с.
8. Трепашко, Л.И. Вредители озимых зерновых культур / Л.И. Трепашко, С.В. Бойко // Земледелие и защита растений. – 2018. – № 4: приложение. – С. 26–37.
9. Савотиков, Ю.Ф. Биология и вредоносность пьявицы на Кубани / Ю.Ф. Савотиков // Защита растений. – 1973. – № 3. – С. 22–24.
10. Шпанев, А.М. Пьявица на озимых зерновых культурах в условиях юго-востока ЦЧЗ / А.М. Шпанев // Вестник защиты растений. – 2009. – № 1. – С. 35–40.
11. Бойко, С.В. Эффективность современных инсектицидов против пьявиц в посевах озимых зерновых культур / С.В. Бойко // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XX междунар. науч.-практ. конф.: Агрономия. Защита растений (Гродно, 26 мая, 24 марта, 21 марта 2017 г.). – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 153–155.

S.V. Boiko

RUE «Institute of Plant Protection», a/c Priluki, Minsk district

BIOLOGICAL SUBSTANTIATION OF WINTER GRAIN CROPS PROTECTIVE MEASURES AGAINST CEREAL LEAF BEETLES

Annotation. In 2012–2018 the species composition of Cereal leaf beetles in agroecosystems of winter cereal crops has been clarified, the ecological and biological features of dominant species have been determined, seasonal dynamics of their abundance and harmfulness has been revealed. An assessment of the biological and economic effectiveness of insecticides from various chemical classes is given.

It is determined that from the group of winter grain crops the pest is the most numerous and harmful in triticale crops. All studied varieties of winter crops of domestic and foreign selection are populated and damaged by the phytophage larvae. The biological effectiveness of insecticides from the group of synthetic pyrethroids and neonicotinoids has made up to 76,8-100 %, what has allowed to save 0,6-10,6 % of the grain yield of winter grain crops.

Key words: winter crops: triticale, wheat, barley, rye, red-breasted and blue-headed cereal leaf beetles, biological features, population dynamics, economic thresholds of harmfulness, harmfulness, efficiency.