

УДК 630.845.51:631.599:632.74:633.11 Л.С. Долматова, Г.Я. Стецов, Г.Г. Садовников
L.S. Dolmatova, G.Ya. Stetsov, G.G. Sadovnikov

ВЛИЯНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ НА ЗАСЕЛЕННОСТЬ ХЛЕБНЫМ ПИЛИЛЬЩИКОМ И ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

THE EFFECT OF INSECTICIDES ON WHEAT STEM SAWFLY COLONIZATION AND SPRING SOFT WHEAT YIELD FORMATION

Ключевые слова: инсектициды, стеблевой хлебный пилильщик, заселенность, урожайность, биологическая эффективность, фазы развития пшеницы.

В последние годы стеблевой хлебный пилильщик (*Cephus pygmaeus* L.) в Алтайском крае стал одним из наиболее вредоносных видов насекомых на пшенице. Исследования по определению степени заселения стеблей мягкой яровой пшеницы личинками стеблевого хлебного пилильщика проводили в 2013–2014 гг. на полях Алтайского НИИ сельского хозяйства. Опыты закладывали по общепринятым методикам. Использовали препараты из трех групп органических соединений. Опрыскивание инсектицидами проводили в фазы кущения и выхода в трубку яровой мягкой пшеницы. В 2013 г. применение препаратов в обе фазы (кущение и флаговый лист) снизило численность личинок в стеблях до 1,6–3,6%, биологическая эффективность инсектицидов составила 88,6–95,0%. В 2014 г. из-за более поздней яйцекладки высокие значения эффективности использованных препаратов были получены только при опрыскивании пшеницы в фазу флагового листа. Биологическая эффективность инсектицидов составила 56,5–78,6%, снижение численности произошло до 6,1–12,4%.

Долматова Лидия Сергеевна, м.н.с., лаб. защиты растений, Алтайский НИИ сельского хозяйства (ФГБНУ Алтайский НИИСХ), г. Барнаул. E-mail: Lidacapusha@mail.ru.

Стецов Григорий Яковлевич, д.с.-х.н., вед. н.с., лаб. защиты растений, Алтайский НИИ сельского хозяйства (ФГБНУ Алтайский НИИСХ), г. Барнаул. E-mail: S_g_y@mail.ru.

Садовников Георгий Геннадьевич, к.с.-х.н., вед. н.с. лаб., защиты растений, Алтайский НИИ сельского хозяйства (ФГБНУ Алтайский НИИСХ), г. Барнаул. E-mail: sadovnikov-g@yandex.ru

Keywords: insecticides, wheat stem sawfly, pest colonization, yield, biological effectiveness, wheat phenological stages.

In recent years wheat stem sawfly (*Cephus pygmaeus* L.) has become one of the most harmful pests on wheat in the Altai Region. The studies to determine the degree of wheat stem sawfly larvae colonization in spring soft wheat stems were conducted on the fields of the Altai Research Institute of Agriculture in 2013 and 2014. The trials were carried out by conventional methodology. The chemicals prepared of three groups of organic compounds were used. Spring soft wheat insecticide treatment was performed at the stages of tillering and booting. In 2013, the use of insecticides in both phases of spraying (tillering and flag leaf) reduced the number of larvae in the stems to 1.6–3.6%; biological effectiveness of insecticides made 88.6–95.0%. In 2014, due to later oviposition, the high values of insecticide effectiveness were obtained only when treating at the flag leaf stage. Insecticide biological effectiveness made 56.5–78.6%; the pest number decreased to 6.1–12.4%.

Dolmatova Lidiya Sergeevna, Junior Staff Scientist, Plant Protection Lab., Altai Research Institute of Agriculture, Barnaul. E-mail: Lidacapusha@mail.ru.

Stetsov Grigoriy Yakovlevich, Dr. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Plant Protection Lab., Altai Research Institute of Agriculture, Barnaul. E-mail: s_g_y@mail.ru.

Sadovnikov Georgiy Gennadyevich, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Plant Protection Lab., Altai Research Institute of Agriculture, Barnaul. E-mail: Sadovnikov-G@yandex.ru.

Введение

В последние годы стеблевой хлебный пилильщик (*Cephus pygmaeus* L.) в Алтайском крае стал одним из наиболее вредоносных видов насекомых на пшенице. Исследования филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю показали, что он массово распространен во всех зонах Алтайского края, встречается в Новосибирской и Кемеровской областях.

К наиболее вероятным причинам его массового распространения относятся высокое насыщение поражаемыми культурами, от-

сутствие севооборотов, высокая степень засоренности полей сорняками, которые имаго пилильщика используют в качестве кормовых растений, сокращение механической обработки почвы, а именно отказ от вспашки с оборотом пласта в условиях повышенной эрозии почв в Алтайском крае, а также переход на прямой посев.

Исследования по защите яровой пшеницы от стеблевого хлебного пилильщика в Алтайском НИИСХ были начаты нами в 2010 г. [1]. С 2012 г. схема опыта совершенствовалась и

изменялась в связи с биологией вредителя и ассортиментом препаратов.

Цель – определение эффективности инсектицидов против стеблевого хлебного пилильщика.

Задачи заключались в определении влияния личинок пилильщика на урожайность яровой пшеницы эффективности инсектицидов в борьбе с вредителем.

Материалы и методы

Исследования по определению степени заселения стеблей мягкой яровой пшеницы личинками стеблевого хлебного пилильщика мы проводили в 2013-2014 гг. в условиях Алтайского Приобья на полях Алтайского НИИ сельского хозяйства в стационарных полевых опытах. Годы исследований характеризовались разными погодными условиями. Весна и лето 2013 г. были прохладными и влажными. Осень дождливая и прохладная, условия уборки неблагоприятные, созревание культур затянулось. В 2014 г. температура воздуха была на уровне среднемноголетних значений, а распределение осадков по декадам и месяцам было неравномерным. Выпадающие осадки не совпадали с критическими периодами в развитии пшеницы. На вредоносность пилильщика такая погода влияния не оказала.

Опыты закладывали по методикам Б.А. Доспехова и В.Ф. Пересыпкина [2, 3].

Стебли на заселенность хлебным пилильщиком обследовались нами перед уборкой. На делянках осторожно выкапывали растения с корнем, отряхивали почву и объединяли в снопок. Обломанные стебли присоединяли к пеньку. Анализ начинали с подсчета общего числа растений и стеблей в снопе, выделяли заселенные (поврежденные) и незаселенные вредителем стебли. Поврежденными также считали стебли, внутри которых была личинка, но они не обломались [4].

Урожай учитывали сноповым методом, в 4-кратной повторности [5].

Биологическую эффективность инсектицидов определяли по формуле Аббота [6].

Для опытов были выбраны препараты из трех классов органических соединений: фосфорорганических, пиретроидов и неоникотиноидов, показавших высокую эффективность против пилильщика. Ранее высокая эффективность этих препаратов была показана нами против гороховой зерновки [7].

Площадь опытных делянок 25 м² в 2013 г. и 50 м² в 2014 г., повторность 4-кратная. Расположение делянок систематическое. Обработку пшеницы проводили в 2 срока: кущение и флаговый лист.

В 2013 г. использованы неоникотиноид Моспилан, СП (ацетамиприд) – 0,05 кг/га, фосфорорганический инсектицид Би-58 Новый, КЭ (диметоат) – 0,5 л/га и синтетический пиретроид Каратэ Зеон, МКС (лямбда-цигаллотрин) – 0,1 л/га. Выбранные инсекти-

циды обладают защитным действием до 21 дня после применения [8-10].

В 2014 г. применяли неоникотиноид Биская, МД – 0,2 л/га (тиаклоприд), фосфорорганический препарат Би-58 Новый, КЭ – 0,8 л/га (диметоат), синтетический пиретроид Децис Эксперт, КЭ – 0,125 л/га (дельтаметрин). Сроки защитного действия препаратов «Биская» и «Децис» до 15 дней [11, 12].

Результаты и обсуждение

Фенология вредителя тесно связана с развитием злаковых растений, в которых пилильщик проходит свое развитие. Вылет имаго приурочен к фазе выхода в трубку дикорастущих злаковых, яровая пшеница в этот период проходит фазу кущения – выход в трубку. Взрослые пилильщики питаются пыльцой и нектаром сорных растений [13]. Нами отмечено питание имаго пилильщика на следующих сорных растениях: одуванчиках, вьюнке, молочае лозном, лапчатке гусиной, лютике многоцветковом, подмареннике обыкновенном, клоповнике мусорном, икотнике серо-зеленом, гулявнике Лезеля, свербиге восточной и др.

Заселение пшеницы самками пилильщика происходит в верхнее на момент яйцекладки междоузлие. Поэтому заселенными бывают 1- (верхнее), 2- и 3-е междоузлия.

Из отложенных яиц через 5-10 дней появляется личинка, которая питается паренхимой и повреждает сосудистые пучки, проедавая узлы. Во время питания личинка несколько раз линяет и передвигается по стеблю в обоих направлениях. До уборки личинка спускается к основанию стебля, подпиливает его и формирует кокон, в котором зимует.

В 2013 г. численность личинок в стеблях яровой пшеницы удалось сократить, используя препараты во все сроки. Во время кущения нам удалось, применяя Каратэ Зеон, так как он обладает репеллентными свойствами и отпугивал имаго пилильщика во время начавшейся яйцекладки. Препараты «Би-58 Новый» и «Моспилан», обладающие системным и контактным действием, влияли на имаго и личинок. Обработкой пшеницы в фазу флагового листа мы воздействовали на летающих имаго и отрождающихся личинок (табл. 1).

Все инсектициды показали высокую биологическую эффективность против личинок хлебного пилильщика на уровне 88,6-95,0%.

Удалось снизить долю упавших стеблей – ослабленные от действия препаратов личинки не смогли достаточно пропилить соломинку пшеницы, чтобы стебель с колосом упали.

При применении средств защиты удалось получить прибавки урожайности на всех вариантах и при использовании инсектицидов во все сроки (табл. 2).

Таблица 1

Влияние применения инсектицидов в разные фазы развития яровой пшеницы Алтайская 105 на вредоносность стеблевого хлебного пилильщика, 2013 г.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Заселенные стебли		Из них упавшие		Биологическая эффективность, %
		шт/м ²	%	шт/м ²	%	
Контроль	454	144	31,7	79	17,4	-
Кущение						
Карате Зеон	446	11	2,5	5	1,1	92,1
Би-58 Новый	455	16	3,5	5	1,0	89,0
Моспилан	448	16	3,6	6	1,3	88,6
Флаговый лист						
Карате Зеон	466	13	2,8	4	0,9	91,2
Би-58 Новый	429	11	2,6	4	0,9	91,8
Моспилан	437	7	1,6	2	0,5	95,0

Таблица 2

Влияние применения инсектицидов в разные фазы развития на урожайность яровой пшеницы Алтайская 105, 2013 г.

Срок внесения инсектицида (фактор А)	Вариант обработки (фактор В)				Среднее по (А)
	контроль	Карате Зеон	Би-58 Новый	Моспилан	
Кущение	1,45	2,33	2,31	2,41	2,12
Флаговый лист		1,60	1,79	1,59	1,61
Средние по (В)	1,45	1,96	2,05	2,00	

НСР_{0,5}: А – 0,17; В – 0,23, для частных различий – 0,33

Достоверные прибавки урожайности получены только при применении инсектицидов в фазу кущения – 0,88; 0,86 и 0,96 т/га соответственно вариантам обработки. Высокие прибавки урожайности во время кущения свидетельствуют об эффективности препаратов и против других вредителей, так как эффективность против личинок пилильщика при обработке в эту фазу не была самой высокой.

В 2014 г. применяли препарат «Би-58 Новый», и были взяты два новых инсектицида из класса неоникотиноидов (Биская, МД, который проходит регистрацию на различных культурах) и пиретроидов (Децис Эксперт, КЭ). Для исследований выступил сорт Алтайская 530, который имеет более толстую стенку соломины, по сравнению с Алтайской 105.

Яйцекладка началась с фазы флагового листа-колошения пшеницы, личинки отрожда-

лись позже, чем в 2013 г., биологическая эффективность препаратов была ниже (табл. 3).

При обработке пшеницы в фазу кущения лучший результат был получен при использовании препарата «Децис Эксперт». Данный препарат, как и все инсектициды из класса пиретроидов, обладает репеллентными свойствами, за счет этого снижение доли заселенных стеблей произошло до 14,4 %, биологическая эффективность составила 49,5%. Би-58 Новый и Биская обладали системным действием и влияли на отрождающихся личинок. К моменту появления личинок концентрация действующих веществ в растениях была меньше, поэтому заселенность стеблей удалось снизить только на 12,6 и 3,3% соответственно. Биологическая эффективность препаратов составила 44,2 и 11,6%.

Таблица 3

Влияние инсектицидов в разные фазы развития яровой пшеницы Алтайская 530 от стеблевого хлебного пилильщика, 2014 г.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Заселенные стебли		Из них упавшие		Биологическая эффективность, %
		шт/м ²	%	шт/м ²	%	
Контроль	316	90	28,5	61	19,3	-
Кущение						
Децис Эксперт	341	49	14,4	44	12,9	49,5
Би-58 Новый	340	54	15,9	40	11,8	44,2
Биская	322	81	25,2	71	22,0	11,6
Флаговый лист						
Децис Эксперт	332	30	9,0	24	7,2	68,4
Би-58 Новый	356	44	12,4	38	10,7	56,5
Биская	346	21	6,1	15	4,3	78,6

Влияние применения инсектицидов в разные фазы развития на урожайность яровой пшеницы Алтайская 530, т/га (2014 г.)

Срок внесения инсектицида (фактор А)	Вариант обработки (фактор В)				Среднее по (А)
	контроль	Биская	Би-58 Новый	Децис Эксперт	
Кущение	0,87	0,97	1,11	1,08	1,01
Флаговый лист	0,79	1,00	0,98	0,81	0,90
Среднее по (В)	0,83	0,99	1,05	1,00	
НСР _{0,05} : А – 0,07; В – 0,10; для частных различий – 0,18					

Обработка во флаговый лист совпала с максимальной численностью пилильщика и началом яйцекладки на пшенице. Все препараты сократили количество имаго, а системные препараты действовали и на отрождающихся личинок. При применении инсектицида «Децис Эксперт» долю заселенных стеблей удалось сократить до 9,0%, «Би-58 Нового» – до 12,4, препарата «Биская» – до 6,1%.

При обработке посевов инсектицидами в фазу флагового листа удалось сократить долю упавших стеблей на 8,6-15,0%, при обработке в кущение – на 6,4-7,5%. При работе инсектицидом «Биская» доля упавших стеблей была даже выше, чем на контроле.

Самая высокая биологическая эффективность в борьбе с личинками хлебного пилильщика получена при обработке посевов в фазу флагового листа инсектицидом «Биская» – 78,6%, немного меньшая – при опрыскивании «Децис Эксперт» – 68,4 и самая низкая при работе препаратом «Би-58 Новый!» – 56,5%, что выше, чем при опрыскивании во время кущения.

Достоверные прибавки урожайности по фактору А (сроку обработки) получены при применении во время кущения препаратов «Би-58 Новый» и «Децис Эксперт», в фазу флагового листа при обработке инсектицидами «Биская» и «Би-58 Новый». По фактору В (препарату) достоверных прибавок не получено (табл. 4).

Выводы

Высокая эффективность препаратов против стеблевого хлебного пилильщика получена на тех вариантах, которые были ближе к максимально уязвимым фазам для борьбы с ним – период массового лёта – начало яйцекладки. В 2013 г. применение препаратов в обе фазы опрыскивания (кущение и флаговый лист) снизило численность личинок в стеблях до 1,6-3,6 %, биологическая эффективность инсектицидов составила 88,6-95,0%.

В 2014 г. из-за более поздней яйцекладки высокие значения эффективности использованных препаратов были получены только при опрыскивании пшеницы в фазу флагового листа. Биологическая эффективность инсектицидов составила 56,5-78,6%, снижение численности произошло до 6,1-12,4%.

Библиографический список

1. Долматова Л.С. Эффективность инсектицидов против стеблевого хлебного пилильщика на яровой мягкой пшенице в Приобье Алтайского края // Вестник Алтайского ГАУ. – 2015. – № 10 (132). – С. 24-29.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Пересыпкин В.Ф. и др. Практикум по методике опытного дела в защите растений: учеб. пособие. – М.: Агропромиздат, 1989. – 175 с.
4. Методические указания по учету численности стеблевых хлебных пилильщиков, злаковых тлей, пьявицы и сигнализации сроков борьбы с ними / И.С. Гуслиц, Л.М. Завертяева, И.Д. Шапиро, Г.Б. Шурабура. – М.: Колос, 1977. – С. 3-9.
5. Майсuryян Н.А. Практикум по растениеводству. – 6-е изд. – М.: Колос, 1970. – 446 с.
6. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Экологические основы интегрированной защиты растений. – М.: Колос, 2007. – 568 с.
7. Садовников Г.Г., Стецов Г.Я. Гороховая зерновка – новый вредитель гороха на Алтае // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 1 (39). – С. 17-21.
8. Защита растений. Каратэ зеон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www3.syngenta.com/country/ru/ru/crop-protection/products/insecticides/Pages/karate-zeon.aspx> (дата обращения 27.02.2016).
9. The Pesticide Manual. Eleventh Edition. The British Crop Protection Council. – 1997. – 1606 p.
10. Галлямова О.В. Ацетамиприд. Действующие вещества сельскохозяйственных инсектицидов и акарицидов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pesticity.ru/active_substance/acetamiprid/ (дата посещения 27.02.2016).
11. Каталог продукции. Инсектициды. Децис Эксперт, КЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bayercropscience.ru/ru/products/insecticides/> (дата обращения 24.03.2016).

12. Каталог продукции. Инсектициды. Бискайя, МД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bayercropscience.ru/ru/products/insecticides/> (дата обращения 24.03.2016).

13. Щеголев В.Н. Хлебные пилильщики (биология, экология, меры борьбы). – 2-е изд. – М.: Сельколхозгиз, 1931. – 110 с.

References

1. Dolmatova L.S. Effektivnost' insektitsidov protiv steblevogo khlebnogo pilil'shchika na yarovoy myagkoj pshenitse v Priob'e Altayskogo kraja // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 10 (132). – S. 24-29.

2. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – 4-e izd., pererab. i dop. – М.: Kolos, 1979. – 416 s.

3. Peresypkin V.F. i dr. Praktikum po metodike opytnogo dela v zashchite rasteniy: uch. posobie. – М.: Agropromizdat, 1989. – 175 s.

4. Metodicheskie ukazaniya po uchetu chislennosti steblevykh khlebnnykh pilil'shchikov, zlakovykh tley, p'yavitsy i signalizatsii srokov bor'by s nimi / I.S. Guslits, L.M. Zavertyaeva, I.D. Shapiro, G.B. Shura-Bura. – М.: Kolos, 1977. – S. 3-9.

5. Maysuryan N.A. Praktikum po rastenievodstvu. – 6-e izd. – М.: Kolos, 1970. – 446 s.

6. Chulkina V.A., Toropova E.Yu., Stetsov G.Ya. Ekologicheskie osnovy integrirovannoy zashchity rasteniy. – М.: Kolos, 2007. – 568 s.

7. Sadovnikov G.G., Stetsov G.Ya. Gorokhovaya zernovka – novyy vreditel' gorokha na Altae // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 1 (39). – S. 17-21.

8. Zashchita rasteniy. Karate zeon [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://www3.syngenta.com/country/ru/ru/crop-protection/products/insecticides/Pages/karate-zeon.aspx>. (data obrashcheniya 27.02.2016).

9. The Pesticide Manual. Eleventh Edition. The British Crop Protection Council. 1997. 1606 p.

10. Gallyamova O.V. Atsetamiprid. Deystvuyushchie veshchestva sel'skokhozyaystvennykh insektitsidov i akaritsidov [Elektronnyy resurs] / O.V. Gallyamova. – Rezhim dostupa: http://www.pesticity.ru/active_substance/ac-etamiprid. (data obrashcheniya 27.02.2016).

11. Katalog produktsii. Insektitsidy. Detsis Ekspert, KE [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.bayercropscience.ru/ru/products/insecticides>. (data obrashcheniya 24.03.2016).

12. Katalog produktsii. Insektitsidy. Biskaya, MD [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.bayercropscience.ru/ru/products/insecticides>. (data obrashcheniya 24.03.2016).

13. Shchegolev V.N. Khlebnye pilil'shchiki (biologiya, ekologiya, mery bor'by). – 2-e izd. – М.: Sel'kolkhozgiz, 1931. – 110 s.



УДК 635.92:582.998.1+631.53.01

Т.И. Фомина
T.I. Fomina

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ДЕКОРАТИВНЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ СЕМЕЙСТВА АСТРОВЫХ (*ASTERACEAE* DUMORT.)

THE PECULIARITIES OF SEED GERMINATION OF ORNAMENTAL PERENNIAL PLANTS OF *ASTERACEAE* DUMORT. FAMILY

Ключевые слова: тип и характер прорастания, покой семян, лабораторная всхожесть, астровые, декоративные многолетники, интродукция.

В Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (г. Новосибирск) исследованы характер прорастания и лабораторная всхожесть семян 20 видов и сортов декоративных многолетников из 17 родов семейства *Asteraceae* Dumort. Установлено, что семена большинства астровых отличаются быстрым прорастанием, спустя 2-6 дней от начала опыта, с максимумом в первые 1-8 (до 10-15) дней. Показатели лабораторной всхожести сильно варьируют у разных репродукций в зави-

симости от количества щуплых семян (тип I). Семена 5 видов 1-го сорта характеризуются затрудненным прорастанием, обусловленным органическим покоем различной глубины. У *Centaurea dealbata* 'Steenbergii', *Coreopsis grandiflora*, *Grossheimia macrocephala*, *Ligularia sibirica* и *Tel-ekia speciosa* семена отдельных репродукций при обычных условиях прорастают быстро и с высокой всхожестью, эффективна стратификация свежесобранных семян при 4-5°C в течение 1-2 мес. или сухое хранение в течение 2-3 лет (тип II). У семян *Heliopsis scabra* покой глубокий, не устраняется непродолжительной холодной стратификацией и сухим хранением, лабораторная всхожесть