

ВЛИЯНИЕ СТЕБЛЕВОГО ПИЛИЛЬЩИКА (*CEPHUSPYGMAEUS*) НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТЕОУСЛОВИЙ ГОДА, СОРТА И МЕЗОФОРМ РЕЛЬЕФА В ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Лысыков Павел Юрьевич, аспирант кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.
E-mail: pavellysikov2013@yandex.ru

Ключевые слова: озимая, пшеница, обыкновенный, стеблевой, пилильщик, элементы, урожайность.

Цель исследования – снижение потерь урожайности зерна озимой пшеницы на посевах, заселённых стеблевым пилильщиком. Исследования проводились в лесостепи Самарской области в окрестностях п.г.т. Усть-Кинельский в 2011, 2012 и 2014 гг. на полях Поволжского НИИ селекции и семеноводства им. П. Н. Константинова по мезоформам рельефа на ландшафтном профиле длиной около 8 км на 4 сортах мягкой озимой пшеницы: Поволжская 86 (лютесценс), Кинельская 8 (лютесценс), Кинельская 4 (альбидум) и Константиновская (эритроспермум). Поврежденность продуктивных стеблей пшеницы личинками пилильщика составляла 0,5-1,2%, достигая максимума в умеренном по метеоусловиям 2012 г., минимума – в сравнительно засушливом 2014 г., и зависела от густоты стояния растений. Пилильщики отдавали предпочтение более разреженным посевам с коэффициентом корреляции в 2011, 2012 гг. –0,472 и –0,480, в 2014 г. –(–0,734). Под влиянием личинок пилильщика длина колоса поврежденного стебля уменьшалась не более чем на 5,2, количество зерен в колосе – на 14,4, масса зерна в колосе – на 14,4, масса 1000 семян – на 15,2%. Значительное уменьшение длины колоса отмечено в умеренном по метеоусловиям 2012 г., количества и массы зерна в колосе – во влажном 2011 г., массы 1000 зерен – в засушливом 2014 г. От влажных лет к засушливым вредоносность пилильщика возрастала от средней к нижней части склона. Численность имаго стеблевого пилильщика по всем частям склонов была практически одинаково низкой (0,2-0,4 экз./100 взмахов сачком). Потери урожайности зерна пшеницы от хлебного пилильщика были незначительными и составляли 3-35 кг/га.

Обыкновенный стеблевой пилильщик – *Cephuspygmaeus* L. (Hymenoptera, Cephidae) – широко распространен в Западной Европе, Северной Америке и Юго-Восточной Азии. Пшеница является основной культурой для развития пилильщика, он также повреждает рожь, ячмень, овес, кострец, тимopheевку, дикорастущие злаки. В Европейской части бывшего СССР отмечен вплоть до Латвии, южной части Ленинградской и Ярославской области, на Кавказе, в Закавказье, Западной Сибири, наиболее обычен в лесостепной и степной зонах [2, 4, 5]. По данным Л. А. Кукушкиной, в зоне Среднего Поволжья от повреждения пшеницы стеблевым пилильщиком масса зерна в колосе снижается на 5-36%, масса 1000 семян – на 10-19%; максимальная плотность личинок по годам (1983-1999) варьировала в пределах от 32 до 58 экз./м². Влияние стеблевого пилильщика на потери элементов структуры урожайности было изучено Блужинной Ю. В. [1] в 2008-2009 гг. в Ставропольском крае: от повреждения побегов стеблевым пилильщиком масса 1000 семян снижалась от 0,3 до 37% в зависимости от сорта. В Приобье Алтайского края в среднем по 8 сортам потери урожая и заселенность стеблей пилильщиками достигали 21-35% [3, 8]. На поврежденность посевов пшеницы пилильщиком в основном оказывают влияние сроки посева, норма высева, предшественники в севооборотах. Растения ранних сроков сева подвергаются наибольшему заселению, а по мере увеличения нормы высева уменьшается количество поврежденных стеблей. В Ставропольском крае максимальная заселенность посевов озимой пшеницы пилильщиком отмечена при ее возделывании по чистому пару, в то время как посевы по гороху и льну были заселены на 23% ниже [1, 7].

Цель исследований – снижение потерь урожайности зерна озимой пшеницы на посевах, заселённых стеблевым пилильщиком.

Задачи исследований: 1) изучить влияние стеблевого пилильщика на потери элементов структуры урожайности зерна озимой пшеницы и его вредоносность в зависимости от метеоусловий года, сорта и мезоформ рельефа; 2) определить потери урожайности.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в лесостепи Самарской области в окрестностях п.г.т. Усть-Кинельский в 2011, 2012 и 2014 гг. на полях Поволжского НИИ селекции и семеноводства им. П. Н. Константинова по мезоформам рельефа на ландшафтном профиле длиной около 8 км (верхняя, средняя и нижняя часть склона) на 4 сортах мягкой озимой пшеницы: Поволжская 86 (лютесценс), Кинельская 8 (лютесценс), Кинельская 4 (альбидум) и Константиновская (эритроспермум). Под частями склона подразумевается расположение посевов по возвышенности, т.е. верхняя часть склона соответствует рас-

положению на горе, нижняя – расположению в низинах. Технология возделывания пшеницы стандартная с ее размещением по чистому пару. Из средств защиты растений использовались в основном гербициды на основе дикамбы. В лесостепи Среднего Поволжья среднегодовая температура воздуха составляет 4,7°C; в среднем за год выпадает 400-500 мм осадков, ГТК (гидротермический коэффициент) – 0,7-0,9, продолжительность вегетационного периода со среднесуточными температурами выше +10°C – 172-185 дней. По условиям увлажнения в период вегетации пшеницы наиболее засушливым был 2014 г., влажным – 2011 г., средним – 2012 г. (табл. 1).

Таблица 1

Метеорологические условия в 2011, 2012 и 2014 гг.

Месяц	Температура, °C				Осадки, мм			
	2011 г.	2012 г.	2014 г.	среднего- летние данные	2011 г.	2012 г.	2014 г.	среднего- летние данные
Апрель	5,9	13,4	5,6	4,7	32,6	25,8	23,7	27,0
Май	16,0	17,7	18,5	14,1	47,5	6,1	20,7	33,0
Июнь	18,1	21,7	19,0	18,7	105,9	64,0	44,2	39,0
Июль	24,7	22,0	20,5	20,7	10,2	20,4	5,4	47,0
Август	19,1	22,3	21,4	18,8	58,8	58,6	24,0	44,0
Сентябрь	12,9	13,6	13,3	12,3	198,5	35,0	2,5	44,0
Октябрь	6,8	8,4	6,8	4,3	35,6	58,6	3,8	41,0
Среднее или сумма	14,8	17,0	15	13,4	489,1	268,5	125,9	275
Год	4,7	6,9	4,8	3,8	765,7	500,5	190,7	410

Для оценки влияния стеблевого пилильщика на показатели структуры урожайности пшеницы в фазу полной спелости зерна в полевых условиях проводили учеты количества продуктивных побегов, поврежденных личинками пилильщика на делянках по 10 м² в трехкратной повторности. Количество неповрежденных продуктивных стеблей учитывали в четырехкратной повторности (в связи с уменьшением площади) на площадках по 1 м². Образцы поврежденных и неповрежденных стеблей отбирали в поле и доставляли в лабораторию, где определяли длину колоса, число и массу зерен в колосе, массу 1000 зерен, проводили сравнение полученных данных. Личинок пилильщика учитывали кошением энтомологическим сачком по 100 взмахов за один учет в трехкратной повторности по общепринятой методике в период вегетации пшеницы от фазы кущения до фазы цветения 4-5 раз за сезон.

Результаты исследований. Поврежденность продуктивных стеблей личинками пилильщика составляла в среднем 0,5-1,2%, достигая максимума в умеренном по метеоусловиям 2012 г., минимума – в сравнительно засушливом 2014 г. Поврежденность стеблей пшеницы зависела от густоты их стояния, пилильщики отдавали предпочтение более разреженным посевам с коэффициентом корреляции в 2011, 2012 гг. –0,472- –0,480, в 2014 г. – –0,734. Под влиянием личинок пилильщика длина колоса поврежденного стебля уменьшалась не более чем на 5,2, количество зерен в колосе – на 14,4, масса зерна в колосе – на 14,4, масса 1000 семян – на 15,2%. Значительное уменьшение длины колоса отмечено в умеренном по метеоусловиям 2012 г., количества и массы зерна в колосе – во влажном 2011 г., массы 1000 зерен – в засушливом 2014 г. Наиболее высокую устойчивость к пилильщику проявил сорт озимой пшеницы Поволжская 86, где в среднем менее всего уменьшались показатели продуктивности зерна у поврежденных личинками пилильщика продуктивных стеблей по сравнению с неповрежденными. Длина колоса и масса 1000 зерен в наибольшей степени снижались у сорта Кинельская 4, а количество и масса зерен в колосе – у Кинельской 8. Влияние личинок пилильщика на элементы продуктивности зерна пшеницы по мезоформам рельефа было не однозначным. В поврежденных личинками пилильщика стеблях во влажном 2011 г. значительное уменьшение длины колоса, количества и массы зерна в колосе отмечено в посевах пшеницы в средней части склона, а массы 1000 зерен – в нижней части склона, которое составило соответственно 4-5%, 20-25%, 12-20% и 9-11%. В умеренном по метеоусловиям 2012 г. значительное уменьшение длины колоса, количества зерен в колосе и массы 1000 зерен наблюдалось в средней, а массы зерен в колосе – в нижней части склона; в засушливом 2014 г. – длины колоса, массы зерен в колосе и массы 1000 зерен в нижней части склона, а количество зерен в колосе возрастало в поврежденных колосьях, по сравнению с неповрежденными, на всех частях склона, менее – в средней части склона. От влажных лет к засушливым вредоносность пилильщика возрастала от средней к нижней части склона. Значительное уменьшение всех показателей продуктивности во все годы исследований наблюдалось в верхней части склона. Поврежденные личинками пилильщиков продуктивные стебли пшеницы подламываются под влиянием ветра вблизи места окуливания до уборки урожая и не попадают в комбайн, что приводит к дополнительным потерям урожая. В связи с низкими показателями количества продуктивных стеблей, поврежденных личинками пилильщика в Среднем Поволжье, потери урожайности зерна пшеницы в годы исследований были незначительными и составляли 3-35 кг/га.

Таблица 2

Влияние стеблевого пилильщика на элементы структуры урожайности озимой пшеницы
(1 – неповрежденные побеги, контроль; 2 – поврежденные; ± стандартное отклонение;

Расположение (часть склона)	Сорт	Длина колоса			Масса зерна в колосе			Количество зерен в колосе			Масса 1000 семян		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2011 г.													
Верхняя	Поволжская 86	85±2,1	85±1,9	0	1,15±0,2	1,25±0,2	8,7	31±3,2	34±4,8	10,7	37,0±4,2	37,0±0,8	0
Средняя	Поволжская 86	77±3,4	73±6,3	-5,2	1,67±0,1	1,36±0,1	-18,6	32±2,6	29,9±2,5	-6,6	52,0±2,4	54,6±4,8	5,0
	Константиновская	83±2,9	79±2,1	-4,8	1,51±0,2	1,20±0,2	-20,5	36±1,0	32,1±4,8	-11,6	41,8±2,4	37,5±1,3	-10,3
	Кинельская 8	84±12,0	81±6,5	-3,6	2,07±0,1	1,56±0,4	-24,6	44±3,5	35,0±8,9	-19,7	48,5±1,7	44,2±3,1	-8,9
Нижняя	Поволжская 86	81±2,0	82±1,0	1,2	1,95±0,1	1,62±0,1	-16,9	38±2,2	36,6±4,1	-3,7	50,3±2	44,6±3,2	-11,3
В среднем		82	80	-2,5	1,67	1,40	-14,4	36,1	33,5	-6,2	45,9	43,6	-5,1
HCP ₀₅		4,1	5,7		0,34	0,23		5,6	5,7		6,1	5,9	
2012 г.													
Верхняя	Поволжская 86	98±8,2	109±7,1	10	1,67±0,4	2,31±0,2	27,3	46±7,3	51±7,7	9,8	53,3±3,1	44,8±5,3	-19
		103±7,1	98±8,9	-5	1,55±0,3	1,54±0,4	-0,7	44±3,8	42±7,6	-4,8	36,7±4,6	36±6,2	-2
Средняя	Поволжская 86	118±8,0	96±11,8	-23	1,03±0,2	2,07±0,2	50,2	59±2,5	45±3,0	-31,1	51,9±3,3	46±2,4	-12,8
	Кинельская 8	103±12,2	100±6,3	-3	2,55±0,2	2,00±0,3	-24	47±7,4	45±6,8	-4,4	54,4±4	44,2±4,6	-19
	Кинельская 4	98±10,4	91±5,7	-7,7	1,79±0,3	1,52±0,1	-18,4	41±5,6	41±5,0	0	43,4±5,6	36,9±4,1	-17,6
Нижняя	Поволжская 86	89±7,9	87±0,6	-2,3	1,63±0,3	1,44±0,2	-13,2	39±2,2	37±4,0	-5,4	41,6±5,5	38,5±6	-8
В среднем		101,5	97	-5,2	1,70	1,81	3,5	46	43,5	-6,0	46,9	41,1	-13,1
HCP ₀₅		3,2	6,4		0,55	0,47		2,2	3,9		6,5	6,4	
2014 г.													
Верхняя	Поволжская 86	85±2,4	89±4,3	4,5	1,68±0,2	1,81±0,2	7,7	39±3,9	45±4,3	13,3	43,6±1,1	40,5±1,7	-7,1
		81±6,8	81±2,4	0	1,63±0,2	1,50±0,2	-8	35±4,2	38±2,9	7,9	45,6±2,6	39,6±2,4	-13,2
95±8,3		95±1,7	0	2,28±0,1	2,16±0,1	-5,3	44±2,4	49±2,9	10,2	52,5±0,6	43,9±1,3	-16	
86±5,0		87±4,2	1,2	2,06±0,2	1,68±0,1	-18,4	42±4,1	38±1,8	-9,5	49,0±2,6	44,6±3,0	-9	
87±5,5		85±3,0	-2,3	1,52±0,1	1,31±0,1	-13,8	35±1,7	37±3,0	5,4	43,7±1,9	35,1±0,9	-19,7	
Нижняя		81±3,6	80±4,5	-1,2	1,70±0,2	1,41±0,1	-17	32±3,4	37±3,8	13,5	52,4±1,0	38,6±2,5	-26,4
В среднем		85	86	0,4	1,81	1,65	-9,1	37,8	40,7	6,8	47,7	40,4	-15,2
HCP ₀₅		4,4	3,3		0,38	0,32		1,7	2,8		4,2	1,9	

3 – отклонение от контроля, %)

Наиболее высоких средних значений потери урожая достигали в умеренном по увлажнению 2012 г., а наименьших – во влажном 2011 г. (табл. 3). В сравнительно влажном 2011 г. они были максимальными в средней части склона, в среднем по увлажнению 2012 г. и засушливом 2014 г. – в верхней части склона.

Таблица 3

Расчетные потери урожая от повреждения стеблевым пилильщиком

Расположение (часть склона)	Сорт	Общее количество побегов, шт./м²	Количество поврежденных побегов, шт./м²(%)	Численность имаго в период лета, экз./100 взмаховсачком	Урожай- ность, ц/га	Потери урожайно- сти, кг/га
2011 г.						
Верхняя	Поволжская 86	116,5	0,4 (0,3)	0	13,4	5,0
Средняя	Поволжская 86	73,0	0,7 (0,9)	0	12,2	9,5
	Константиновская	125,8	0,9 (0,7)	0,6	19,0	10,8
	Кинельская 8	90,0	0,9 (1,0)	0	18,8	14,0
Нижняя	Поволжская 86	90,8	0,4 (0,4)	0,6	11,1	6,5
В среднем		99,2	0,7 (0,7)	0,2	14,9	9,2
2012 г.						
Верхняя	Поволжская 86	75,4	1,5 (2,0)	0,6	12,6	34,6
	Поволжская 86	49,0	0,8 (1,6)	0,3	7,6	12,3
	Кинельская 8	52,1	0,2 (0,4)	0	13,3	4,0
	Кинельская 4	119,5	0,2 (0,2)	0,3	21,4	3,0
Нижняя	Поволжская 86	54,0	0,9 (1,6)	0,3	8,8	13,0
В среднем		70,0	0,7 (1,2)	0,3	12,7	13,4
2014 г.						
Верхняя	Поволжская 86	101,8	0,8 (0,8)	0,6	17,1	14,5
Средняя		106,7	0,8 (0,7)	0	17,4	12,0
		97,8	0,4 (0,4)	0,3	22,3	8,6
		116,5	0,6 (0,5)	1,3	24,8	10,0
Нижняя		169,7	0,4 (0,2)	0	25,8	5,2
		84,7	1,3 (1,5)	2	14,4	18,3
В среднем		118,5	0,6 (0,5)	0,4	21,5	10,1

Стеблевой пилильщик не оказывал значительного влияния на элементы структуры урожайности пшеницы в верхней части склона. Численность имаго стеблевого пилильщика по всем частям склона была практически одинаково низкой.

Значительные снижения показателей структуры урожайности зерна наблюдались в посевах, расположенных на средней и нижней части склона, где снижение массы зерна в колосе и массы 1000 семян достигало в среднем по годам 20%. Самые большие потери по годам наблюдались на средней части склона у сорта Кинельская 8, где снижение массы зерна в колосе достигало 24% (табл. 1).

В целом, стеблевой пилильщик не оказал особого влияния на длину колоса, в большинстве вариантов наблюдалось ее уменьшение не более чем на 10%, а в некоторых вариантах длина колоса у поврежденных побегов была чуть больше чем у неповрежденных, так как самки стеблевых пилильщиков при откладке яиц выбирают наиболее развитые растения. Независимо от расположения по мезоформам рельефа, масса 1000 семян у всех исследуемых сортов снижалась в среднем на 18%. Также следует отметить, что по годам, под влиянием стеблевого пилильщика, наблюдается снижение массы 1000 семян: в 2011 г. – в среднем на 10, в 2012 г. – на 15, а в 2014 г. – на 23%, и вместе с этим увеличение численности имаго в период лёта (табл. 3). Сходные данные были получены и другими авторами.

В работах, приведенных в обзоре литературы, наблюдается схожая тенденция. В Приобье Алтайского края длина колоса и стебля у поврежденных пилильщиком побегов была больше, чем у неповрежденных [3]. В Ставропольском крае уменьшение массы 1000 семян в результате развития стеблевого пилильщика у сортов озимой пшеницы достигали 37% [1].

Заключение. В лесостепи Среднего Поволжья потери урожайности зерна озимой пшеницы от стеблевого пилильщика являются максимально низкими (не более 36 кг/га), что обусловлено низкой численностью имаго (в среднем 0,6 экз./100 взмахов сачком) и количеством поврежденных личинками пилильщиков побегов пшеницы (не более 1,5 шт./м²). По-видимому, к важному фактору устойчивости озимой пшеницы к стеблевому пилильщику в лесостепи Среднего Поволжья относится небольшой внешний диаметр соломины (менее 2,6 мм), затрудняющий развитие его личинок. Однако стеблевой пилильщик оказывает достоверное влияние на массу зерен в колосе и массу 1000 семян; снижение этих показателей достигало 20% по всем исследуемым годам, где ошибка опыта по всем вариантам оказалась незначительной (не более 9%). Так как эти показатели являются одними из главных характеристик сорта, определяющих урожайность зерна, и в связи с постепенным увеличением численности стеблевых пилильщиков в посевах, дальнейшее изучение вредоносности стеблевого пилильщика и поиск эффективных методов борьбы с ним в лесостепи Самарской области является актуальным направлением.

Библиографический список

1. Блужина, Ю. В. Стеблевые пилильщики (Hymenoptera, Cephidae) в Ставропольском крае и совершенствование мер защиты от них : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / Блужина Юлия Владимировна. – М., 2011. – 25 с.
2. Васильева, Н. Н. Агроэкологические условия, распространение и вредоносность стеблевых хлебных пилильщиков // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве. – Ставрополь, 2006 – С. 225-227.
3. Долматова, Л. С. Сравнение вредоносности хлебного стеблевого пилильщика на сортах мягкой яровой пшеницы в Приобье Алтайского края / Л. С. Долматова, Г. Я. Стецов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №5 (103). – С. 63-66.
4. Зиборов, А.И. Изучение коллекции яровой мягкой и твердой пшеницы по признаку выполненности соломины в связи с селекцией на устойчивость к хлебному пилильщику в Алтайском крае / А.И. Зиборов, С.Б. Лепехов, В.С. Валекжанин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – №6 (116). – С. 10-14.
5. Каплин, В. Г. Оценка устойчивости озимой пшеницы к стеблевому хлебному пилильщику в лесостепи Самарской области / В. Г. Каплин, П. Ю. Лысиков, Ю. А. Беляева [и др.]. // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. ст. – Барнаул : Алтайский ГАУ, 2012. – С. 347-349.
6. Мухина, О. В. Факторы устойчивости зерновых культур к хлебным пилильщикам // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве. – Ставрополь, 2008. – С. 81-83.
7. Симоненко, А.В. Снижение урожая озимой пшеницы от стеблевых хлебных пилильщиков (Hymenoptera, Cephidae) / А. В. Симоненко, Е.Н. Подберезная // Молодые аграрии Ставрополя : мат.науч.-практ. конф. – 2010. – С. 43-50.
8. Стецов, Г.Я. Биология и вредоносность стеблевого хлебного пилильщика в условиях Приобья Алтайского края / Г.Я. Стецов, Л.С. Долматова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №5 (103). – С. 63-66.
9. Шпанев, А. М. Хлебный пилильщик обыкновенный (Cephus pygmaeus) в условиях Юго-Востока ЦЧЗ / А. М. Шпанев, А. Б. Лаптиев // Вестник защиты растений. – 2009. – №2. – С. 69-73.