

УДК 633.1:632.768.12:632.952(476)

С. В. БОЙКО, О. Ф. СЛАБОЖАНКИНА

ПЬЯВИЦЫ р. *OULEMA* В АГРОЦЕНОЗАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР БЕЛАРУСИ

*Институт защиты растений, аг. Прилуки, Минский р-н, Беларусь,
e-mail: belizr@tut.by*

(Поступила в редакцию 02.12.2014)

Введение. Лимитирующими факторами урожайности зерновых культур наряду с болезнями являются вредные насекомые, особенно специализированные вредители из группы листогрызущих: два вида пьявиц и два вида листовых пилильчиков, которые могут вызывать от 5 до 10 % потерь урожая зерна. Из семейства листоеды (*Chrysomelidae*) в посевах яровых и озимых зерновых колосовых культур экономически значимыми вредителями являются пьявицы.

В Беларуси в 60-е годы XX века исследователи относили пьявиц к обычным вредителям умеренного хозяйственного значения. При учетах в посевах озимых зерновых культур насекомые составляли 0,4–2,2 %, яровых – 0,9–5,0 % от общей численности листогрызущих видов. В начале 80-х годов началось резкое нарастание численности пьявиц в Гомельской и Брестской областях и отдельных районах Могилевской области, сформировались очаги массового развития вредителей. По данным В. Ф. Самерсова [1], численность жуков пьявиц в фазе кушения ячменя ярового и овса в этих районах в 1980 г. составляла 268 особей на 100 взмахов сачком, в 1981 г. – 479–661 особи. Личинками было повреждено 96–100 % растений. В 1996 г. отмечен очаг пьявиц в Щучинском районе Гродненской области в посевах тритикале ярового. Количество жуков в кошнях в фазе начала стеблевания составляло 390 особей на 100 взмахов сачком, численность личинок – 1,5 особи на стебель при заселенности стеблей 58 %. Однако в эти годы пьявицы не имели экономического значения в посевах озимых зерновых культур. Расширение ареала пьявиц в агроценозах яровых и увеличение ее вредоносности на озимых культурах на территории Республики Беларусь отмечено с 2000 г.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являлись природные популяции видов пьявиц. Изучение видового состава пьявиц в агроценозах яровых и озимых зерновых культур, экологических и биологических особенностей доминантных видов и сезонной динамики их численности проводили на опытном поле Института защиты растений путем маршрутных обследований посевов зерновых в научных селекционных учреждениях и сортоиспытательных станциях и участков, в хозяйствах, расположенных в разных агроклиматических зонах республики.

В исследованиях использовали методы, принятые в энтомологии: почвенные раскопки, кошение энтомологическим сачком, наложение учетной рамки и др. Для установления мест зимовки и резерваций пьявиц осенью и рано весной анализировали послойно почвенные пробы и растительные остатки с 1,8 м² в 6–8-кратной повторности, отобранные в разных станциях.

Для определения степени повреждения (степени «объедания») листьев для листогрызущих вредителей использовали сокращенную шкалу, разработанную П. Г. Чесноковым [2]:

- 0 – растения не повреждены;
- 1 балл (следы повреждений) – потеря менее 5 % листовой поверхности;
- 2 балла (слабая поврежденность) – потеря от 5 до 25 %;
- 3 балла (средняя поврежденность) – потеря от 25 до 50 %;
- 4 балла (сильная поврежденность) – потеря от 50 до 75 %;
- 5 баллов (очень сильная поврежденность) – потеря от 75 до 100 % листовой поверхности.

Результаты и их обсуждение. Изменение климата в сторону потепления, ослабление организационно-хозяйственных мероприятий и применение комплекса агротехнических приемов в посевах зерновых культур Беларуси повлияло на увеличение численности и вредоносности пьявиц. Фитофаги ежегодно заселяют до 100 % обследуемых площадей зерновых в республике, но вредоносны только в сформированных очагах, что связано с их биологическими и экологическими особенностями. Основные очаги высокой численности пьявиц отмечены в посевах Гомельской, Минской и в отдельных районах Могилевской и Гродненской областей, где поврежденность листьев зерновых в годы массового их развития составляла до 70 % с интенсивностью повреждения, особенно флаг-листа – до 4 баллов по 5-балльной шкале.

По данным исследователей всей Европейской части бывшего СССР, Северного Кавказа, Средней Азии, Сибири и Казахстана, Германии, Франции, Швеции и Польши, где пьявицы имеют экономическое значение, а также по результатам наших исследований, указываются два вида пьявиц р. *Oulema*: синяя (*O. gallaeciana* Heyd. = (*O. lichenis* Voet.)) и красногрудая (*O. melanopus* L.).

Однако при фаунистическом анализе биологического материала учеными Беларуси И. К. Лопатиным и О. Л. Нестеровой [3] по имаго вредителя, собранных в агроценозах зерновых культур был определен еще один вид пьявиц – пьявица Эриксона (*O. erichsoni* Suffr.) и вид-двойник пьявицы красногрудой – *O. duftschmidi* Rdt. Виды-двойники *O. melanopus* L. и *O. duftschmidi* Rdt. являются синтопическими с очень близкими трофическими связями и биологией.

Анализ количественного соотношения видов пьявиц (табл. 1) свидетельствует, что в исследуемых станциях доминировала *O. melanopus* L.

Таблица 1. Виды-двойники пьявицы красногрудой в агроценозах зерновых культур по областям Беларуси

Место сбора, область	Культура	Количество имаго, ос.	
		<i>O. melanopus</i> L.	<i>O. duftschmidi</i> Rdt.
<i>1997 г.</i>			
Гродненская	Пшеница яровая	28	0
Минская		35	1
<i>2000 г.</i>			
Гомельская	Пшеница яровая	16	0
<i>2003 г.</i>			
Минская	Пшеница яровая	12	1
	Овес	37	3
	Ячмень яровой	8	0
	Рожь озимая	5	1
	Тритикале озимое	6	0
<i>2004 г.</i>			
Минская	Пшеница озимая	9	2
<i>2005 г.</i>			
Гродненская	Пшеница озимая	23	0
Минская		2	7
Гомельская	Пшеница яровая	28	1
Минская		11	1

В связи с потеплением климата наблюдаются изменения в доминировании видов пьявиц. Так, ареал пьявицы красногрудой, основными местами обитания которой являются агроценозы зерновых культур, возделываемых на легких почвах южных областей республики, расширяется в районах северной агроклиматической зоны Беларуси. Пьявица синяя получила наибольшее распространение в посевах центральной и северной зон на дерново-подзолистых и суглинистых почвах, из фонового вида стала доминирующим. Численность вредителей различалась по формам зерновых (яровые, озимые) и культурам (табл. 2).

В результате исследований установлено, что насекомые заселяют и повреждают все колосовые зерновые культуры (пшеницу, тритикале, ячмень, овес, рожь). В фазе стеблевания наи-

Таблица 2. Встречаемость доминантных видов пьявиц в агроценозах зерновых культур в фазе стеблевания (полевые опыты РУП «Институт защиты растений»), имаго на 100 взмахов сачком

Вид пьявицы	Яровые культуры				Озимые культуры			
	ячмень	пшеница	тритикале	овес	тритикале	пшеница	ячмень	рожь
2012 г.								
Синяя (<i>O. gallaeciana</i> Heyd.)	15	10	8	12	62	43	70	8
Красногрудая (<i>O. melanopus</i> L.)	2	3	2	2	12	2	2	1
2014 г.								
Синяя (<i>O. gallaeciana</i> Heyd.)	17	20	19	10	27	8	20	14
Красногрудая (<i>O. melanopus</i> L.)	7	9	5	4	11	6	12	10

большая численность вредителей отмечена в посевах ячменя озимого (0,6–0,7 ос/ст) и тритикале (0,4–1,04 ос/ст), пшеницы озимой (0,2–0,6 ос/ст), ржи (0,04 ос/ст). На яровых культурах в фазе стеблевания обнаружена более низкая численность фитофагов: на ячмене – 0,5 ос/ст, пшенице и тритикале – 0,3 ос/ед. учета, овсе – 0,2 ос/ст. Однако в годы массового развития в очагах (Гомельская область) плотность популяций пьявицы достигала 1,4–1,9 ос/ст. Как показали наши исследования, пьявицы многочисленнее на озимых формах, но вредоносны по сравнению с озимыми на яровых зерновых, которые насекомые заселяют на более ранних фазах развития (стадия развернутого 3-го листа – кущение), когда у растений идет закладка основных элементов урожая, поэтому воздействие на урожай более значительное. Основной вред растениям наносят личинки, в результате длительного и постоянного питания с фазы трубкования до фазы молочной спелости, личинки питаются на листьях разных ярусов, но основные повреждения наносят флаговому, второму, третьему сверху листьям. Максимальное питание насекомых приходится на фазу колошения, что отрицательно сказывается на формировании зерна и урожая в целом.

Биологические особенности, экология и типы повреждения видов пьявиц сходны. В условиях Беларуси красногрудая и синяя пьявицы развиваются в одном поколении.

Зимует имаго в почве на глубине 3 см в основном на полях, где происходило размножение и питание насекомых, а также в других биотопах: в лесах, лесополосах, садах, в трещинах и под корой деревьев. Регулирующим фактором выживаемости вредителей является температура почвы в зимний период. Следует отметить, что температурный режим в Беларуси в период зимовки обычно благоприятен для выживания вредителей. В 2000, 2007, 2011 и 2012 гг. температура почвы в зимний период на глубине 1–3 см колебалась от –8 до +1 °С, что способствовало высокой численности фитофагов. Однако в 2008, 2009 и 2013 гг. температура почвы достигала неблагоприятных для пьявиц значений –12...–9 °С (I декада января), вызывая гибель насекомых.

Выход жуков из зимовки определяется температурой почвы в весенний период. По нашим данным, имаго вылетают весной при прогревании дерново-подзолистой почвы на глубине 10 см до +10 °С. Массовый выход вредителя совпал с установлением устойчивой температуры воздуха выше +15 °С: в годы исследований на опытном поле жуки появляются на поверхности почвы в последней декаде апреля – I декаде мая, что совпадало с фазой кущения – стеблевания озимых культур и стадией кущения яровых. В 2009 г. появление имаго пришлось на II декаду мая (в связи с низкой температурой воздуха – до +12 °С), в 2010–2011 гг. – на I декаду мая, в 2012 и 2014 гг. – на III декаду апреля – I декаду мая (в связи с повышением температуры воздуха до +23 °С). Жуки заселяли посевы зерновых культур в южной агроклиматической зоне в III декаде апреля, в центральной и северной – в I декаде мая.

Одновременно с заселением посевов жуками начинается их спаривание. Самки откладывают яйца преимущественно при солнечной погоде на все листья растений, чаще всего на их верхнюю сторону, – от 1 до 4 яиц в одной кладке. Период яйцекладки у перезимовавших жуков растянут и продолжается в зависимости от метеоусловий 1–1,5 месяца (май и I–II декады июня). Плодовитость самок составляет 225–310 яиц, но при более низкой температуре (до +16 °С) она снижается до 32 шт. Определяющим фактором выживаемости яиц является температура воздуха. Так, высокая гибель яиц отмечается при постоянной температуре ниже +13 °С и экстремальной влажности – от 45 % и ниже. Оптимальная температура для их развития – +17...+20 °С,

относительная влажность – 60–70 %. В целом под влиянием неблагоприятных абиотических факторов (температура и относительная влажность воздуха) на нижних листьях погибает до 85 % яиц вредителя.

Эмбриональный период длится 5–7 дней, отрождение личинок в связи с растянутостью периода откладки яиц продолжается от фазы кушения до начала образования зерна. Для отрождения личинок благоприятными условиями являются отсутствие осадков и установление среднесуточной температуры воздуха +17...+19 °С. Массовое отрождение и развитие личинок в посевах озимых культур отмечается в среднем в I декаде июня (колошение – начало цветения), в посевах яровых – во II декаде июня (стеблевание – флаг-лист).

Личинки пьявицы красногрудой окукливаются в почве на глубине 2–3 см, устраивая колыхельку из частичек почвы, а синей – на растениях в местах питания. Первые куколки на опытном поле были обнаружены во II декаде июня. Стадия куколки длится 10–17 дней при оптимальной температуре +18...+20 °С.

Отродившиеся жуки нового поколения появляются, в зависимости от агроклиматической зоны, в III декаде июля – I декаде августа. Вначале молодые жуки питаются на тех полях, где они отродились, повреждая листья подгона и злаковых сорняков. Позднее перелетают на поздние посевы овса, кукурузы, дикорастущих трав в леса и лесополосы и после дополнительного питания уходят на зимовку.

Оценка предпочтительности пьявицами сортов зерновых культур показала, что все сорта отечественной и иностранной селекции заселялись и были повреждены вредителями, также отмечена разница по привлекательности того или иного сорта для пьявиц. Вероятно, это связано с различным биохимическим составом растений и морфологическими особенностями, что подтверждается различной степенью их заселенности. Наиболее сильно повреждались позднеспелые сорта яровых и озимых культур по сравнению с среднеранними. Например, пьявицами наиболее сильно заселялись поздние сорта тритикале яровой Карго и Садко (0,24–0,32 ос/ст) по сравнению с среднеранними сортами Узор и Рубин (0,04–0,08 ос/ст). Заселение вредителем посевов пшеницы яровой на опытном поле РУП «Институт защиты растений» отмечено на сортах Рассвет и Тома с плотностью 0,3 ос/ст, на КСУП «Экспериментальная база «Натальевск» на сортах Дарья, Любава и Ласка в стадии флаг-листа – до 0,4 ос/ст.

Установлено, что в стадии 3-го узла – колошение позднеспелый сорт пшеницы озимой Сюита (0,44–0,84 ос/ст) в большей степени заселялся фитофагами по сравнению с среднеранним сортом Капылянка (0,2–0,6 ос/ст). В 2014 г. в условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений» в стадии флаг-листа на отечественных сортах пшеницы озимой (Уздым, Легенда, Элегия, Сюита и Канвеер) численность пьявиц составила от 0,3 до 0,5 ос/ст; в стадии цветения – от 0,40 до 0,64 ос/ст на всех исследуемых сортах, в фазе образования зерен количество вредителей резко снизилось – 0,02–0,20 ос/ст. В полевых опытах КСУП «Экспериментальная база «Натальевск» 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/ст), меньшая – на сортах Ядвіся, Ода и Узлёт (0,14–0,20 ос/ст). Из исследуемых 10 сортов пшеницы озимой в фазе флаг-листа на ГСХУ «Молодечненская сортоиспытательная станция» высокая заселенность растений пьявицами выявлена на сортах Набат (0,8 ос/ст), Капылянка (0,4 ос/ст), Перамога (0,32 ос/ст), Мроя (0,3), Элегия и Гирлянда (0,24). На сортах Караван, Каларыт, Балада и Ядвіся отмечена низкая численность личинок – от 0,04 до 0,02 ос/ст. На сортах ячменя озимого Кампан, Лестер и Современник заселенность стеблей пьявицами достигала 28,0 % при численности личинок до 0,9 ос/ст.

С целью определения целесообразности применения химических мероприятий на зерновых культурах нами по многолетним данным разработаны экономические пороги вредоносности (ЭПВ) пьявиц для разных агроклиматических зон республики и разных сортов пшеницы отечественной селекции с учетом затрат на химическую обработку и закупочной цены зерна (табл. 3, 4).

Для формирования ассортимента инсектицидов по защите зерновых культур от пьявиц по фазам развития культур на опытном поле РУП «Институт защиты растений» проведена оценка биологической и хозяйственной эффективности препаратов с разными механизмами действия и действующими веществами.

Таблица 3. ЭПВ пьявиц в посевах зерновых культур, возделываемых в разных агроклиматических зонах республики, ос/ст.

Культура	Агроклиматическая зона республики		
	южная	центральная	северная
Ячмень яровой	0,5–0,7	0,6–0,9	0,8–1,2
Тритикале яровое	0,4–0,6	0,5–0,7	0,7–0,9
Пшеница яровая	0,4–0,6	0,5–0,7	0,7–0,9
Ячмень озимый	0,4–0,6	0,5–0,7	0,7–0,9
Тритикале озимое	0,6–1,0	0,8–1,2	1,0–1,6
Пшеница озимая	0,6–1,0	0,6–0,9	0,8–1,2

Примечание. В южной агроклиматической зоне, где температура воздуха 20 °С и выше, порог вредоносности необходимо уменьшить на 0,7–0,9, в северной агроклиматической зоне при температуре воздуха ниже 15 °С – увеличить на 1,3–1,6.

Таблица 4. ЭПВ пьявиц в фазе трубкавания на сортах пшеницы яровой и озимой отечественной селекции

Культура, сорт	Пьявицы, ос/ст	Культура, сорт	Пьявицы, ос/ст
<i>Рекомендованные ЭПВ</i>		<i>Рекомендованные ЭПВ</i>	
Пшеница яровая	0,5–0,7	Пшеница озимая	0,6–0,9
<i>Уточненные ЭПВ</i>		<i>Уточненные ЭПВ</i>	
Рассвет	0,8	Легенда	0,5–0,7
Дарья	0,7	Ядвіся	0,7–1,0
Тома	0,6	Сюіта	0,6–0,8

Результаты исследований эффективности инсектицидов в период вегетации против пьявиц свидетельствует о том, биологическая эффективность препаратов системного действия: актара, ВДГ (0,1 кг/га), биская, МД (0,2–0,3 л/га), борей, СК (0,12 л/га), кинфос, КЭ (0,15–0,25 л/га) и эфория, КС (0,15–0,20 л/га), и контактного действия: децис профи, ВДГ (0,03) и децис эксперт, КЭ (0,1) против пьявиц в посевах яровых составила 82,5–93,3 %, в посевах озимых – 93,6–99,3 %. За счет снижения численности вредителей сохраненный урожай зерна ячменя ярового составил 2,4–6,7 ц/га, или 4,5–17,0 %, тритикале ярового – 2,0–8,1 ц/га, или 3,7–26,6 %, пшеницы яровой – 3,1–3,4 ц/га, или 4,6–4,7 %, тритикале озимого – 1,3–4,4 ц/га, или 2,5–6,7 %, ячменя озимого – 1,2–2,2 ц/га, или 1,8–3,3 %, пшеницы озимой 1,5–6,0 ц/га, или 4,3–9,5 % по отношению к урожаю в варианте без применения инсектицида.

Заключение. Изучение экологии и биологии пьявиц в условиях Беларуси показало, что основным фактором, влияющим на динамику выхода жуков из почвы, продолжительность периода от откладки яиц до появления личинок L_4 возраста является температурный режим: похолодание может приостановить развитие вредителя на 7–18 дней. Интенсивность повреждения сорта также зависела от его скороспелости, структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур и расположения по отношению к сформировавшимся очагам повышенной численности вредителей.

Пьявицы заселяют и повреждают все колосовые зерновые культуры, но предпочтительнее озимые, однако наиболее вредоносны по сравнению с озимыми на яровых зерновых. Изучена вредоносность и разработаны ЭПВ вредителей для зерновых культур, разных агроклиматических зон республики и сортов пшеницы отечественной селекции. Приведены результаты биологической и хозяйственной эффективности инсектицидов в период вегетации в снижении численности и вредоносности пьявиц.

Литература

1. Самарсов, В. Ф. Интегрированная система защиты зерновых культур от вредителей / В. Ф. Самарсов. – Минск, 1988. – 206 с.
2. Чесноков, П. Г. Устойчивость зерновых культур к насекомым / П. Г. Чесноков // Сов. наука. – М., 1956. – 306 с.
3. Нестерева, О. Л. Виды-двойники в фауне листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Восточной Европы и Северной Азии / О. Л. Нестерева, И. К. Лопатин / Вест. Белорус. ун-та. Сер. 2: Хим. биол. геогр. – 2002. – № 2. – С. 39–42.

CEREAL LEAF BEETLE OULEMA IN AGROCOENOSIS OF CEREAL CROPS OF BELARUS

Summary

The study of cereal leaf beetle in Belarus shows that such species of leaf beetle as *O. gallaeciana* Heyd. = (*Oulema lichenis* Voet.) and *O. melanopus* L. belong to dominating cereal crop pests from leaf beetle family (*Chrysomelidae*). In agrocoenosis located in the Central agroclimatic zone of the republic species-double *O. duftschmidi* Rdt. of *O. melanopus* L. is found.

It's established that prevalence of cereal leaf beetle and biology of its development is influenced by the change of environmental conditions in the republic, an agroclimatic zone of crop cultivation, host-plant features, granulometric soil composition, soil temperature during winter and spring periods, and air temperature at egg laying, larva and pupa development stages. Harmfulness is studied, and harmfulness thresholds for cereal crops, different agroclimatic zones of the republic and wheat varieties of the domestic breeding are developed. The results of biological and economic effectiveness of insecticides in the decrease of the number and harmfulness of pests are presented.