

*На правах рукописи*

**КОРЖ ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

**ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ГРУШЕВЫХ САДОВ ОТ  
*PSILLA PYRI* L. В КРЫМУ**

Шифр и наименование специальности 06.01.07 – защита растений

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук

Санкт – Петербург 2019

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (г. Ялта).

- Научный руководитель:** **Балыкина Елена Борисовна**  
доктор сельскохозяйственных наук,  
главный научный сотрудник лаборатории  
энтомологии и фитопатологии ФГБУН  
«НБС–ННЦ»
- Официальные оппоненты:** **Долженко Татьяна Васильевна**  
доктор биологических наук, профессор  
кафедры защиты и карантина растений  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский  
государственный аграрный университет  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ), доцент
- Буркова Людмила Алексеевна**  
кандидат биологических наук, ведущий  
научный сотрудник центра биологической  
регламентации использования пестицидов  
ФГБНУ ВИЗР, доцент
- Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки «Всероссийский  
национальный научно-исследовательский  
институт виноградарства и виноделия  
«Магарач» РАН»

Защита диссертации состоится « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д006.01501 на базе «Федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» по адресу: 196608, Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Подбельского, д. 3, тел / факс: +7 (812) 470-51-10, e-mail: [info@vizr.spb.ru](mailto:info@vizr.spb.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВИЗР и на сайте [vizr.spb.ru](http://vizr.spb.ru)

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ученый секретарь диссертационного  
совета, д.б.н.

Гусева Ольга Геннадьевна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследований.** Садоводство в Крыму является традиционной отраслью сельскохозяйственного производства, ориентированной преимущественно на выращивание яблок и груш средних и поздних сортов созревания. Груша – одна из наиболее ценных по экономическому значению плодовых культур. Тем не менее, площади, занятые этой культурой на полуострове постоянно сокращаются под влиянием ряда неблагоприятных факторов. Одним из таких факторов является массовая вредоносная деятельность насекомых отряда Homoptera, семейства *Psyllidae*. Таким образом, в структуре плодоводства Крыма груша занимает 10% площадей (Копылов и др., 2016).

В целом, вредоносная деятельность фитофагов в 2008–2010 гг. привела к практически полному уничтожению грушевых насаждений на территории полуострова. Начиная с 2012 г. промышленное возделывание этой культуры осуществляется лишь в трех хозяйствах Крыма на площади менее 100 га (Копылов и др. 2017).

Ежегодно в хозяйствах Крыма теряется до 2/3 урожая. Плотность популяции вредителей превышает экономический порог вредоносности в 16 раз (Балыкина и др. 2017).

Существующая система защиты груши базируется на многократном использовании химических инсектицидов, вследствие чего затраты на обработки в 2015–2017 гг. составляли от 60 до 100 тыс. руб./га (Балыкина и др. 2015).

В связи с этим возникла необходимость в создании биологически эффективной, и экологически малоопасной схемы защиты груши. Для разработки такой схемы необходимо уточнить видовой и количественный состав представителей семейства *Psyllidae* в грушевых садах Крыма, выявить доминирующие виды, изучить особенности их фенологии и сезонной динамики численности, подобрать необходимый ассортимент экологически приемлемых инсектицидов и определить сроки их применения.

**Степень разработанности темы исследования.** Первые исследования по биологии листоблошек в Крыму были проведены Мокржецким С.А. в 1902 г. Для защиты насаждений им было предложено использовать ряд химических средств, отличающихся высокой токсичностью. Исследования морфологических и фенологических особенностей комплекса *Psyllidae* проводились сотрудниками Никитского ботанического сада Лазаревым А.М., Лившицем И.З. (Плугатарь, 2016). Так же по данной группе фитофагов в Крыму проведены исследования в середине 80-х годов прошлого столетия Васильевым В.П. и Ветровой В.В. Ими отмечено развитие *Psilla pyri* L. в 4–5-ти генерациях и предложены схемы защиты с использованием высокотоксичных инсектицидов.

Фенология представителей *Psyllidae* в Крыму за последние 30 лет претерпела изменения под влиянием климатических условий. Полностью обновился ассортимент пестицидов, в связи с чем предлагаемые предшественниками меры борьбы с вредителем утратили актуальность. Таким образом, назрела необходимость уточнить видовой состав и особенности фенологии комплекса *Psylloidea* в Крыму, разработать ассортимент малоопасных для человека и окружающей среды пестицидов для контроля плотности популяции вредителя на экономически допустимом уровне.

**Цель исследований** – изучить биологические особенности комплекса *Psyllidae* в грушевых агроценозах Крыма и разработать схемы защитных мероприятий груши на основе использования экологически низкотоксичных инсектицидов.

**Задачи исследований.**

1. Уточнить видовой состав *Psyllidae* в грушевых агроценозах Крыма и выявить доминирующие виды.
2. Изучить особенности фенологии, сезонную и многолетнюю динамику численности доминирующих видов *Psyllidae*.
3. Установить влияние абиотических факторов на развитие популяции доминирующих видов *Psyllidae*.
4. Дать токсикологическую оценку действия инсектицидов на энтомофауну в грушевых агроценозах и определить роль энтомофагов в ограничении численности *P. pyri*.
5. Оценить биологическую эффективность инсектицидов различных химических классов и разработать регламенты их применения.
6. Разработать, экологически малоопасные схемы защитных мероприятий против *P. pyri* в садах Крыма.

**Научная новизна исследований.**

1. Уточнен видовой состав фитофагов семейства *Psyllidae* в грушевых садах, представленный тремя видами: *P. pyri*, *P. pyrisuga* и *P. mali*. Установлено, что по численности и вредоносности доминирует *P. pyri*.
2. Определены ранние сроки выхода имаго перезимовавшей генерации *P. pyri* после зимней диапаузы в I – II декадах февраля. Впервые выявлено наличие шестой факультативной генерации, лет которой происходит в конце III декады сентября – начале I декады октября. Установлено, что развитие шестой генерации происходит при накоплении суммы эффективных температур более 2000°C за вегетационный период.
3. Установлен видовой состав энтомофагов *P. pyri*, насчитывающий 28 видов, из семейств *Coccinellidae*, *Anthocoridae*, *Hemerobiidae* и *Chrysopidae*, выявлены 5 доминирующих видов. Определено что численность популяции энтомофагов снижается прямо пропорционально количеству использованных пестицидов.
4. Разработан ассортимент экологически малоопасных инсектицидов из групп неоникотиноидов и регуляторов роста и развития насекомых для ограничения вредоносности *P. pyri*.
5. Разработаны биологически эффективные, экологически малоопасные схемы защиты груши от *P. pyri*.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость работы заключается в расширении знаний в области популяционной экологии представителей сем. *Psyllidae*, а также сведений по фенологии и динамике численности *P. pyri*. Полученные экспериментальные данные о влиянии биотических и абиотических факторов на фенологию *P. pyri* в Крыму и ее трофические связи позволяют прогнозировать количество генераций в течение вегетационного периода. Разработаны и научно обоснованы две схемы защиты груши от *P. pyri*, которые базируются на фитосанитарном мониторинге количественного состава различных стадий онтогенеза вредителя и включают

современный ассортимент экологически приемлемых инсектицидов и регламент их применения.

**Методология и методы диссертационных исследований.** Теоретической и методологической основой диссертации стали научные труды отечественных (Мокржецкий С.А., Лазарев М.А., Васильев В.П., Лившиц И.З., Балыкина Е.Б.; Ягодинская Л.П.) и зарубежных (N. Balevski, S. Simova, P. Blaisinger, C. Blomquist, J. Tyson, S. Rainer, J. Breach, S. Toy) исследователей.

Работа выполнена с использованием общепринятых в энтомологии и защите растений лабораторных, полевых и статистических методов (Васильев и др., 1973–1974, Балыкина и др., 2004–2017). Данные о количественном составе *P. pyri* и ее энтомофагах в садах получены методом маршрутных фитосанитарных обследований, проводимых ежегодно в течение всего периода вегетации, начиная с фазы «спящая почка» и заканчивая съемом урожая с интервалом в 7–10 суток.

Идентификация насекомых осуществлялась в институте зоологии И. И. Шмальгаузена НАН Украины: Зерова М.Д., Котенко А.Г., Никитенко Г.Н., а также с использованием справочных изданий «Полезная фауна плодового сада» (Лившиц и др., 1989) и «Выявление, определение и использование насекомых – энтомофагов для борьбы с вредителями яблоневого сада» (Зерова и др., 1975).

#### **Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Видовой и количественный состав фитофагов в грушевых агроценозах Крыма, представленный семью видами членистоногих из пяти отрядов: Homoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera и Acariformes. Доминируют представители отряда Homoptera, семейства *Psillidae*.
2. Изменение фенологии и динамики численности *P. pyri*: ранний выход из зимней диапаузы в I–II декадах февраля, а не в середине марта, и появление шестой генерации в сентябре–октябре.
3. Эффективность и целесообразность применения регуляторов роста и развития насекомых в период откладки яиц и обработки препаратами из группы неоникотиноидов против нимфальных стадий.
4. Экологически малоопасные схемы защиты грушевых садов с использованием регуляторов роста и развития насекомых и неоникотиноидов с минимальным токсическим воздействием на окружающую среду.

**Степень достоверности результатов исследований.** Достоверность и объективность данных и выводов подтверждена четырехлетними экспериментальными исследованиями, выполненными общепринятыми в защите растений методами, а также их математической обработкой в программе Microsoft Excel.

**Апробация результатов исследований.** Результаты исследований обсуждены на ежегодных заседаниях Учёного Совета ФГБУН «НБС–ННЦ» в 2013–2018 гг., а также на международных научно–практических конференциях: «Стан та перспективи розвитку захисту рослин» (Киев, 2013 г.); VIII з'їзд громадської організації «Українське ентомологічне товариство» (Киев, 2013 г.); «Захист рослин у XXI столітті: проблеми та перспективи розвитку» (Харьков, 2013 г.); «Проблеми и перспективы исследований растительного мира» (Ялта, 2014 г.); «Состояние и перспективы защиты растений» (Минск, 2016 г.); «Проблеми и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных, лесных культур и винограда юга России» (Ялта, 2016 г.); «Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем» (Краснодар, 2018 г.); «Современные технологии и

средства защиты растений – платформа для инновационного освоения в АПК России» (Санкт-Петербург – Пушкин, 2018 г.); «30th International Horticultural Congress» (Istanbul – Turkey, 2018 г.).

Материалы исследований, опубликованные в научных специализированных изданиях: «Защита и карантин растений», № 12 / 2014 г., № 2 / 2017 г.; «Вестник защиты растений», № 3(85) / 2015 г.; «Плодоводство и виноградарство юга России», № 44(02). – 2017 г.; Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. Том 142, 2016 г. Опубликовано методические рекомендации: «Системы защиты плодовых культур от вредителей и болезней». – Ялта, 2017 г.

**Личный вклад автора.** Диссертация содержит фактический экспериментальный материал, полученный автором в период с 2013 по 2017 гг. Работа, выполненная лично автором, составляет 90% (лабораторные и полевые исследования, обобщение результатов, обзор и обработка литературных данных). Составление программы исследований и подбор актуальных методов научно-исследовательской работы выполнены при участии научного руководителя доктора сельскохозяйственных наук Балыкиной Е.Б.

**Публикация результатов исследований.** Всего по материалам диссертации опубликовано 13 научных работ, из них: 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ; 1 публикация в сборнике научных трудов Государственного Никитского ботанического сада (ГНБС); 9 материалов научно-практических конференций, в т. ч. 1 зарубежная, а также методические рекомендации.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 123 страницах машинописного текста и состоит из введения, шести глав, заключения, практических рекомендаций производству, списка использованной литературы и приложений. Работа иллюстрирована 25 рисунками, содержит 14 таблиц и 7 приложений. Библиография включает 157 литературных источников, в том числе 45 иностранных авторов.

**Благодарности.** Автор выражает огромную благодарность научному руководителю, доктору сельскохозяйственных наук, главному научному сотруднику, заведующей лабораторией энтомологии и фитопатологии ФГБУН «НБС – ННЦ» Балыкиной Елене Борисовне. Главному научному сотруднику ФГБУН «НБС – ННЦ» доктору биологических наук Исикову Владимиру Павловичу. Старшим научным сотрудникам лаборатории энтомологии и фитопатологии ФГБУН «НБС – ННЦ» Ягодинской Ларисе Павловне и Трикоз Наталье Николаевне, а также всему коллективу лаборатории энтомологии и фитопатологии.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### РАЗДЕЛ 1

#### ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ГРУШЕВЫХ САДОВ (Аналитический обзор литературы)

Приведены данные о современном состоянии грушевых агроценозов в мире и на территории Крымского полуострова. Отмечено, что комплекс фитофагов представлен 15 видами, из которых наиболее существенный вред причиняют два вида представителей семейства *Psyllidae*, доминирует *P. pyri*. Контроль численности популяции осуществляется преимущественно химическим методом с

помощью инсектицидов широкого спектра действия. Элементы биологической защиты, в том числе использование энтомофагов для контроля численности популяции *Psyllidae* применяются ограниченно (Мокржецкий 1893–1901; Шрейнер, 1913–1919; Митрофанова, 1951; Лазарев, 1968–1979; Васильев, Лившиц, 1984; Балыкина и др. 2004; Буркова, 2004; Грибоедова, 2014–2017; Стрюкова, 2013, 2016; Newcomer, 1966; J. Tyson, 2009). В целом, применяемые в садах методы защиты культуры не отвечают современным эколого – экономическим требованиям, вследствие чего необходима разработка новых приемов долговременного контроля численности фитофагов.

## РАЗДЕЛ 2 МЕСТО, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в период с 2013 по 2016 гг. Теоретические и лабораторные исследования осуществлялись в ФГБУН «НБС–ННЦ». Экспериментальной базой являлись промышленные грушевые сады трех хозяйств Крыма, расположенные в разных агроклиматических районах (рисунок 1): Центральный предгорный – отделение ФГБУН «НБС–ННЦ» «Крымская опытная станция садоводства»; Юго – Западный предгорный – АФ «Сады Бахчисарая»; Центральный равнинно – степной – АО «Крымская фруктовая компания»

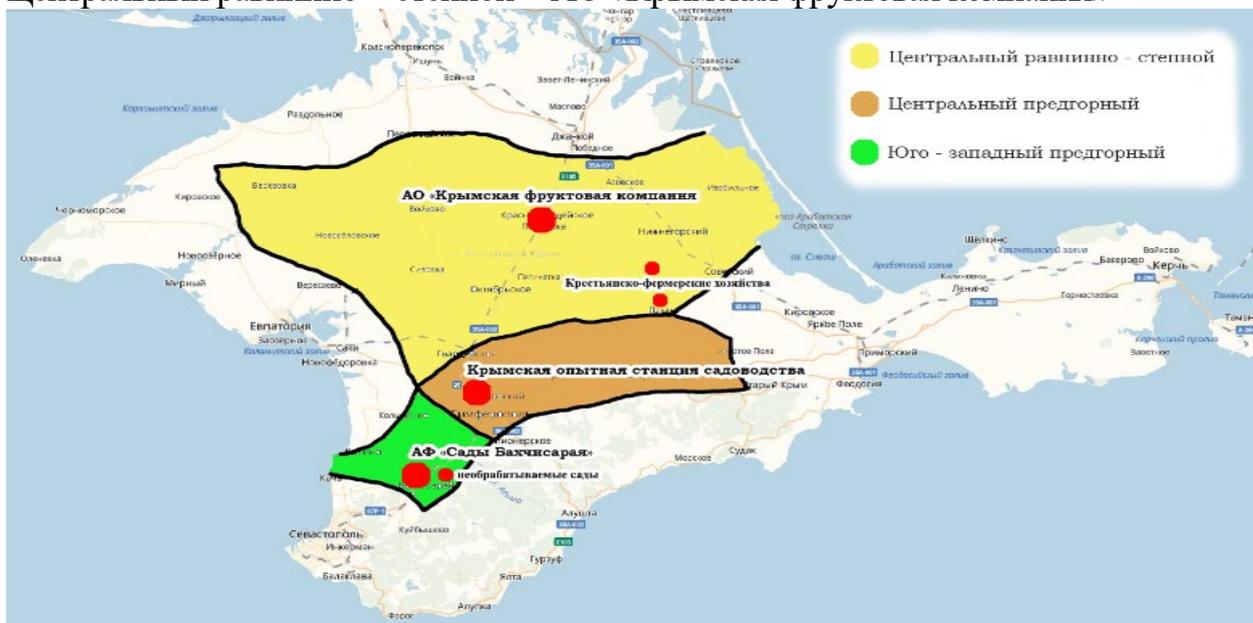


Рисунок 1 – Агроклиматические районы возделывания груши в Крыму (Важов, 1977; Опанасенко и др. 2015)

Сравнительный анализ погодных условий показал, что в Крыму начиная с 2011 г. СЭТ ежегодно превышала среднемноголетний показатель 1500°C на 400–420°C. Накопление биологически эффективного тепла начиналось не с марта, а с середины февраля месяца и продолжалось до конца октября, что повлекло за собой увеличение продолжительности вегетационного периода до 24-х суток.

Средства защиты растений применялись согласно методикам: «Методические рекомендации по интегрированной системе защиты плодового сада» (Лившиц и др., 1984); «Интегрированные системы защиты плодовых и субтропических культур (Методические рекомендации)» (Балыкина и др., 2004); «Инсектициды и акарициды для сада и парка» (Митрофанов, 2004); «Рекомендации по применению пестицидов в садах и парках» (Балыкина, 2012); «Рекомендации по

применению экологически безопасных методов контроля численности вредителей садово – паркового агроценоза (на примере Крыма)» (Балькина и др., 2015). Данные о видовом и количественном составе представителей сем. *Psyllidae* в садах были получены методом проведения фитосанитарных экспертиз, осуществляемых ежегодно в течение всего периода вегетации, начиная с фенофазы развития груши «спящая почка» и заканчивая съемом урожая, с интервалом в 7–10 суток. Фитосанитарные экспертизы проводили методом маршрутного обследования. Определение степени заселенности сада *P. pyri* и ее энтомофагами проводили следующими методами: визуального учета особей, «отряхиванием», а также с помощью анализа собранного материала под бинокулярным микроскопом в лаборатории.

Биологическую эффективность пестицидов определяли по числу погибших особей *P. pyri* на десяти модельных деревьях в опыте и эталоне с поправкой на контроль по формуле Хендерсона–Тилтона (1955):

$$\mathcal{E} = 100 \times \frac{1 - O_n K_d}{O_d K_n},$$

где:  $\mathcal{E}$  – эффективность, выраженная процентом снижения численности вредителя с поправкой на контроль;  $O_d$  – число живых особей перед обработкой в опыте;  $O_n$  – число живых особей после обработки в опыте;  $K_d$  – число живых особей в контроле в предварительном учете;  $K_n$  – число живых особей в контроле в последующие учеты.

### РАЗДЕЛ 3 ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ PSYLLIDEA В ГРУШЕВЫХ АГРОЦЕНОЗАХ КРЫМА

#### Таксономическая структура фитофагов грушевых садов Крыма

В период с 1889 по 2000 гг. видовой состав вредителей насчитывал более 50-ти видов (Мокржецкий, Лазарев, Васильев, Лившиц, Балькина и т.д.), относящихся к четырем отрядам – *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Hemiptera*, *Acariformes* и четырем семействам – *Aphididae*, *Cecidomyiidae*, *Psyllidae*, *Coccoidae*. В результате исследования установлено изменение таксономической структуры комплекса фитофагов в грушевых агроценозах Крыма.

Как свидетельствуют результаты наших исследований, в 2013–2016 гг., в грушевых агроценозах Крыма доминировали 7 видов фитофагов, относящихся к отрядам: *Hemiptera*, на долю которых в таксономической структуре приходилось 56,0%, *Lepidoptera* – 9,0% и *Acariformes* – 31,0%, Остальные 4,0% занимали фитофаги из отрядов *Coleoptera* – 2,0%, *Hemiptera* – 1%, *Hymenoptera* – 1% (рисунок 2).

Установлено, что из представителей отряда *Hemiptera* по численности и вредоносности доминировали два вида вредителей: *P. pyri* и *P. pyrisuga*, доля которых в комплексе составляла 49,8% и 2,8%, соответственно. Вторую позицию занимали клещи – фитофаги из отряда *Acariformes*, надсемейства *Tetranychoidae*: *Eriophyes pyri* Pgst. – 21,5% и *Amphytetranychus viennensis* Zacher. – 5,3%. Третью – плодоповреждающие виды из отряда *Lepidoptera*: *Cydia pyrivora* Danil. – 8,6%, *Cydia*

*pomonella* L. – 7,9%. В единичных экземплярах встречается представитель отряда Hemiptera: *Stephanitis pyri* F. – 4,1% (рисунок 3).

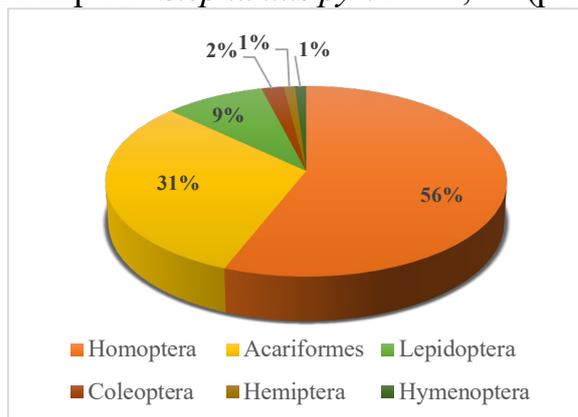


Рисунок 2 – Таксономическая структура комплекса фитофагов груши садов (Крым, 2013 – 2016 гг.)

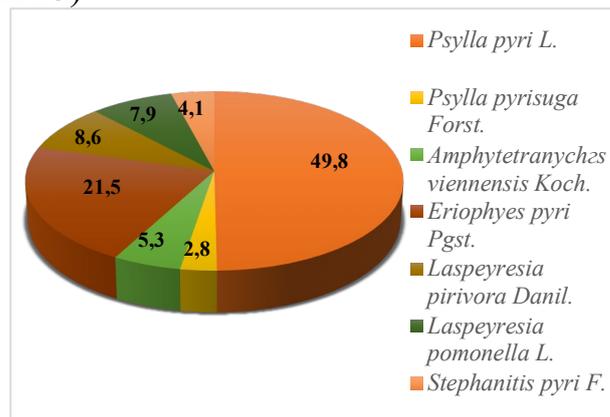


Рисунок 3 – Видовой состав фитофагов грушевых садов (Крым, 2013 – 2016 гг.)

За последние пять лет из представителей отряда Homoptera доминировала *P. pyri*. Доля данного вида в энтомоакарокомплексе фитофагов груши составляла 85,0%. Численность фитофага превышала ЭПВ в 16 раз в Центральном предгорном районе (отделение ФГБУН «НБС–ННЦ» Крымская опытная станция садоводства) – 2013 г., в 12 раз в Юго – западном предгорном районе (АФ «Сады Бахчисарая») – 2014 г. и в 10 раз в Центральном равнинно – степном районе (АО «Крымская фруктовая компания») – 2015 г. Соотношение двух других видов листоблошек *P. pyrisuga* и *P. mali* составляло 10,0 и 5,0% соответственно.

Установлено, что численность доминирующих вредителей на груше зависит от погодных условий вегетационного периода. Сопоставление долей двух видов *P. pyri* и *A. viennensis* в комплексе вредителей груши с погодными условиями вегетационного периода в течение 5 лет показало, что в засушливые годы с показателем ГТК ниже 1 наблюдается массовое размножение клещей–фитофагов, тогда как развитие листоблошки более интенсивно в годы с умеренным (ГТК = 1) и сильным увлажнением (ГТК >1).

Корреляционная зависимость между ГТК и долей клещей в энтомоакарокомплексе грушевого сада обратная и сильная:  $r = -0,97$  и прямо пропорциональна между ГТК и долей листоблошки:  $r = 0,83$ .

### Сравнительная оценка повреждаемости различных сортов груши *P. pyri*

Сравнительная оценка коллекционных насаждений груши отделения ФГБУН «НБС – ННЦ» Крымская опытная станция садоводства» по степени заселения побегов и листьев *P. pyri* позволила выявить наиболее толерантные и повреждаемые сорта. Установлено, что сортоизбирательность у листоблошки отсутствует, однако из 64 обследованных сортов к наиболее повреждаемым можно отнести следующие сорта: Лесная красавица и Аббат Феттель. На этих сортах было заселено до 99% побегов, плотность популяции вредителя достигала в стадии откладки яиц до 345,0 /10 пог. см, шт, и 22,6 /10 пог. см особей личинок соответственно.

Наименее повреждаемым оказался сорт Киргизская Зимняя, заселение фитофагом не наблюдалось.

## Фенология и сезонная динамика численности *P. pyri* в Крыму

В 80-х годах XX столетия выход имаго перезимовавшей генерации *P. pyri* в Крыму начинался в конце февраля – начале марта месяца, и продолжался до середины мая (Васильев, Лившиц, 1984). Нами установлено, что фенология *P. pyri* за последние тридцать лет претерпела существенные изменения. Как свидетельствуют данные, приведенные в таблице 1, в период наших исследований вылет особей перезимовавшей генерации начинался на 25 суток раньше при среднесуточных температурах воздуха от  $-2$  до  $0^{\circ}\text{C}$ . Изменилось и количество генераций. Нами установлено, что за вегетационный период, с февраля по октябрь, в Крыму развивается пять – шесть наслаивающихся одно на другое генераций. При этом развитие шестой генерации *P. pyri* происходит в результате накопления СЭТ более  $2000^{\circ}\text{C}$ . Такое изменение фенологии связано с увеличением количества биологически эффективного тепла и удлинением вегетационного периода до 24-х суток.

Таблица 1 – Календарные сроки и суммы эффективных температур онтогенеза *P. pyri*

Показатель		СЭТ выше $10^{\circ}\text{C}$ в разные годы исследований		
		1980 *	2008 – 2012 **	2013 – 2016 ***
Начало лета перезимовавшей (I) генерации	min max сред.	III дек. февраля I декада марта ----	II декада февраля	I дек. февраля II дек. февраля ----
Массовое развитие и яйцекладка I генерации	min max сред.	II дек. апреля III дек. апреля ----	245,7 361,6 303,6 $\pm$ 54,3	276,2 383,9 330,0 $\pm$ 53,8
Начало лета II генерации	min max сред.	II дек. мая III дек. мая ----	391,4 413,1 402,2 $\pm$ 10,8	410,3 425,1 417,7 $\pm$ 7,4
Массовое развитие и яйцекладка II генерации	min max сред.	I дек. июня II дек. июня ----	678,3 714,2 692,2 $\pm$ 17,9	690,4 721,3 705,9 $\pm$ 15,4
Начало лета III генерации	min max сред.	III дек. июля I дек. августа ----	790,5 822,2 806,3 $\pm$ 15,8	806,5 837,1 821,8 $\pm$ 15,3
Массовое развитие и яйцекладка III генерации	min max сред.	II дек. августа III дек. августа ----	1039,6 1133,9 1086,8 $\pm$ 47,1	1042,3 1131,7 1086,7 $\pm$ 44,7
Начало лета IV генерации	min max сред.	III дек. августа I дек. сентября ----	1138,4 1196,1 1167,2 $\pm$ 28,8	1155,3 1194,5 1174,9 $\pm$ 19,6
Массовое развитие и яйцекладка IV генерации	min max сред.	II дек. сентября III дек. сентября ----	1344,6 1462,3 1403,4 $\pm$ 58,8	1368,4 1477,2 1422,8 $\pm$ 54,4
Начало лета V генерации	min max сред.	II дек. октября III дек. октября ----	1572,4 1621,2 1596,8 $\pm$ 24,4	1574,7 1593,3 1584,0 $\pm$ 9,3

Продолжение таблицы 1

Массовое развитие и яйцекладка V генерации	min max сред.		1791,2 1991,1 1891,1±99,9	1766,0 1896,7 1831,3±65,3
Начало лета VI генерации	min max сред.		1981,4 2018,6 2000,0±18,6	1994,3 2033,7 2014,0±19,7

**Примечание:** \* По данным Васильева В.П. и Лившица И.З., \*\* По данным Балыкиной Е.Б и Ягодинской Л.П., \*\*\* Данные Корж Д.А.

Откладка яиц в годы исследований продолжалась непрерывно на протяжении 7–8 месяцев с незначительными (1–2 суток) снижениями численности, после чего количество отложенных яиц нарастало. Как следует из данных, представленных на рисунке 4, максимальная численность яиц, отложенных самками перезимовавшего поколения, была зафиксирована в Юго – западном предгорном районе в III-ей декаде марта (34 /10 пог. см, шт), в Центральном предгорном – в середине марта (6 /10 пог. см, шт.), а в Центральном равнинно – степном районе на месяц раньше – в конце февраля (14 /10 пог. см, шт.). В дальнейшем яйцекладка во всех районах продолжалась непрерывно в течении всего периода вегетации.

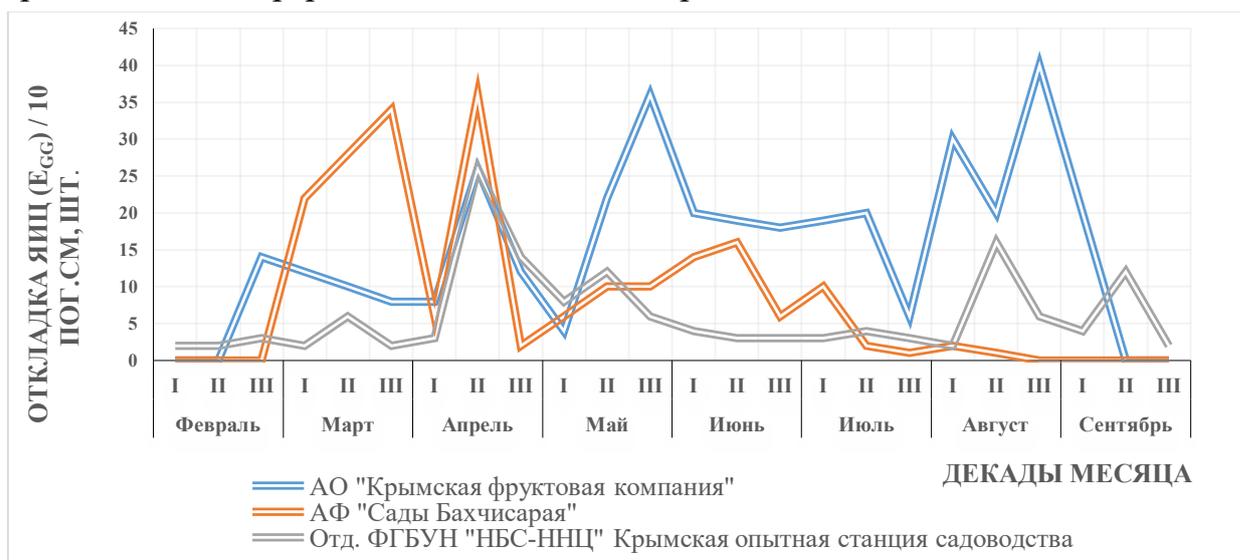


Рисунок 4 – Сезонная динамика откладки яиц *P. pyri*. (Крым, 2013–2016 гг.)

Как показывают результаты наших исследований, максимальная продолжительность эмбрионального развития листоблошки наблюдалась у 3 генерации – II декада мая – I декада июля (55–65 суток). Длительность онтогенеза перезимовавшей генерации занимала в среднем от 38 до 47 суток, второй – от 23 до 64 суток. Развитие пятой генерации происходило в течении 33–44 суток, а шестой – от 12 до 23 суток, соответственно.

В природных условиях появление личинок *P. pyri* зависело от температурных показателей и различалось в зависимости от районирования. Как свидетельствуют данные, представленные на рисунке 5, первые единичные личинки появились в середине I декады февраля в Центральном предгорном агроклиматическом районе, тогда как в Центральном равнинно – степном агроклиматическом районе они

зафиксированы позже, в промежутке: конец марта – начало апреля, в Юго – западном предгорном агроклиматическом районе – в середине апреля.

В дальнейшем на протяжении всей вегетации отрождение личинок во всех районах продолжалось также непрерывно, за исключением периода: III декада июня – III декада июля, что связано с установлением критических для вида высоких температур (37°C–40°C) и низкой относительной влажности (50%) воздуха.

Установлено 6 периодов резкого увеличения плотности популяции личинок *P. pyri*: II декада марта; II декада апреля; II декада мая; III декада июня; I декада августа и I декада сентября.

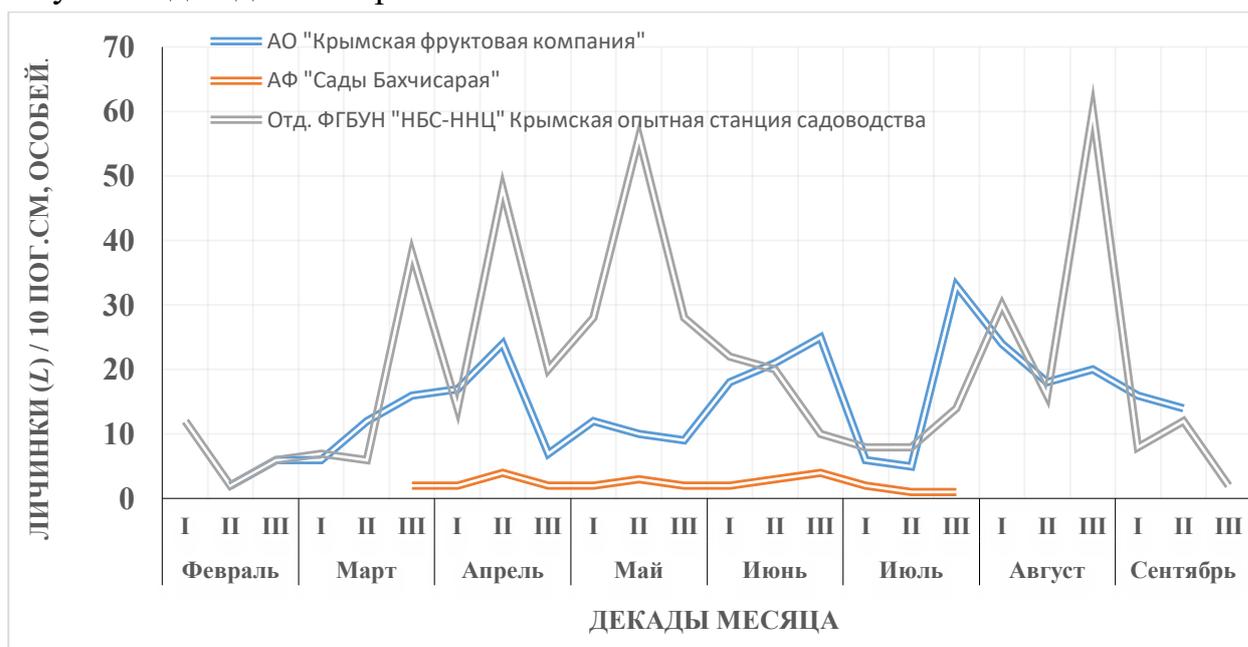


Рисунок 5 – Динамика численности личиночных стадий *P. pyri*. (Крым, 2013–2016 гг.)

Исходя из полученных данных нами разработаны фенограммы онтогенеза *P. pyri* в Крыму для установления оптимальных сроков применения средств защиты растений для контроля численности популяции вредителя.

## РАЗДЕЛ 4 ЭНТОМОФАГИ *P. PYRI* И ИХ РОЛЬ В СНИЖЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЯ

### Видовой и количественный состав энтомофагов *P. pyri*

С целью определения роли естественных регулирующих факторов (хищники и паразиты) в ограничении численности *P. pyri* проведены исследования по определению видового и количественного состава энтомофагов в грушевых агроценозах Крыма.

В промышленных грушевых садах выявлено 28 видов представителей полезной энтомофауны. Наиболее массово представлены 14 видов энтомофагов, относящиеся к четырём отрядам: Coleoptera, Hemiptera, Neuroptera, Hymenoptera; и девяти семействам: *Coccinellidae*, *Anthocoridae*, *Miridae*, *Hemerobiidae*, *Chrysopidae*, *Encyrtidae*, *Aphelinidae*, *Pteromalidae* и *Nabidae*. Из них наиболее эффективными

хищниками, уничтожающими *P. pyri* на разных стадиях ее развития, оказались представители семейства *Coccinellidae*.

Как следует из данных, представленных на рисунке 6, доля *Coccinella septempunctata* L. – составляла 30,0%, *Adalia bipunctata* L. – 25,0%. На долю представителей Neuroptera: *Chrysopa carnea* Steph. – 15,0%, *Hemerobius* spp – 10,0%, Hemiptera: *Anthocoris nemorum* L. – 20,0%. (Балыкина, Корж и др. 2017).

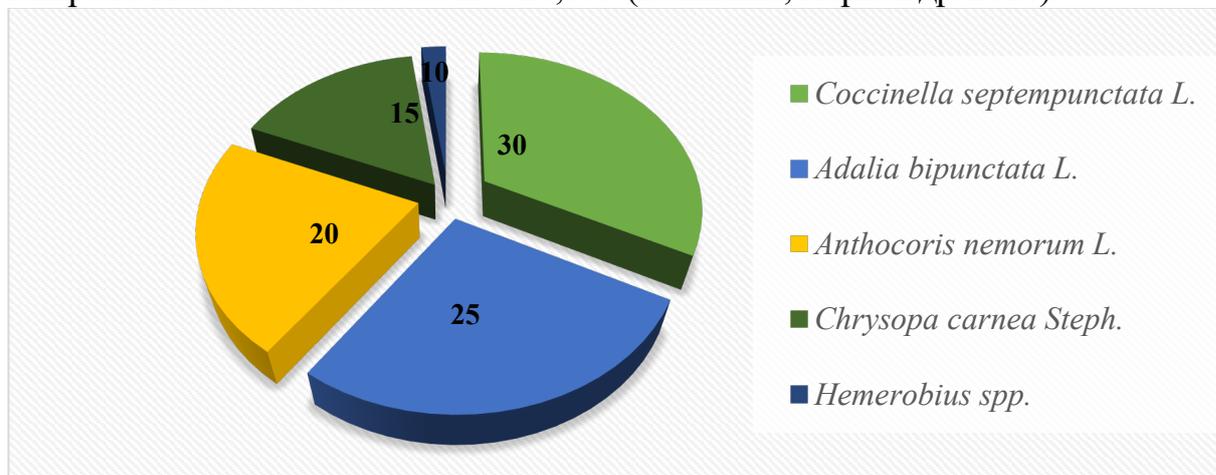


Рисунок 6 – Доминантные виды энтомофагов в грушевых садах Крыма, 2013–2016 гг. (%)

### Влияние пестицидной нагрузки на численность энтомофагов

Установлено, что количество особей полезных видов, ограничивающих численность и вредоносность *P. pyri* варьирует в зависимости от степени токсичности применяемых инсектицидов. Как свидетельствуют данные, представленные на рисунке 7, наибольшая численность энтомофагов во все годы исследований выявлена в контроле.

В варианте с преимущественным использованием низкотоксичных препаратов (неоникотиноиды, регуляторы роста и развития насекомых) и пестицидной нагрузкой от 2,0 кг/га, л/га д.в. за сезон, численность *Coccinella septempunctata* L. и *Adalia bipunctata* L. составляла в среднем 31,2 и 16,4 особи; *Anthocoris nemorum* L. – 11,2 особи; *Chrysopa carnea* Steph. – 13,1 особи; *Hemerobius* spp. – 9,6 особи на 10 деревьев за сезон, соответственно.

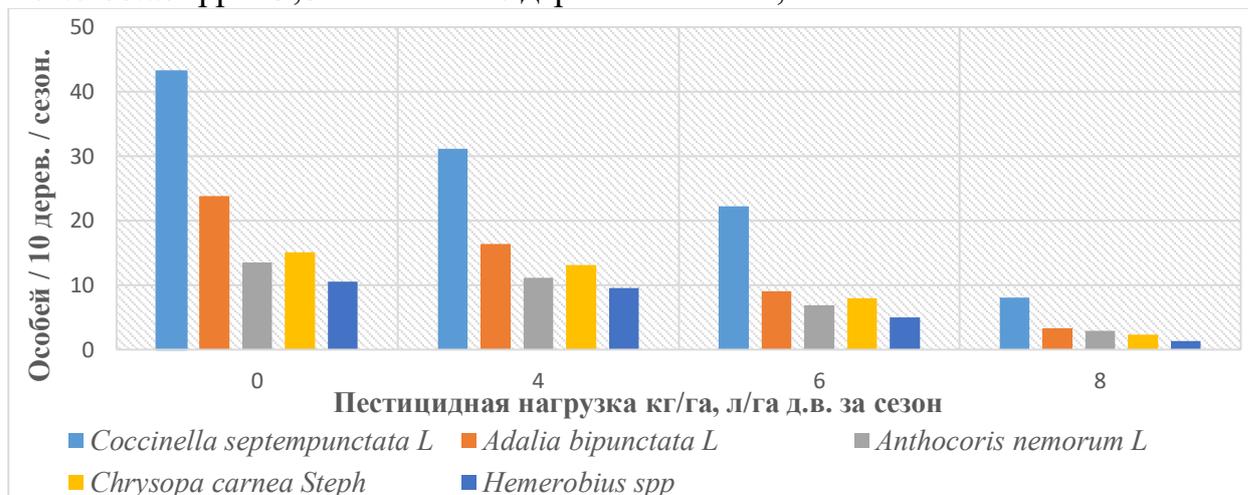


Рисунок 7 – Видовой и количественный состав энтомофагов *P. pyri* (Крым. Центральный предгорный агроклиматический район. Отделение ФГБУН «НБС – ННЦ» Крымская опытная станция садоводства», 2013–2015 гг.)

С увеличением пестицидной нагрузки от 3,5 кг/га, л/га д.в. за сезон, (включение в схему защиты фосфорорганических пестицидов) численность энтомофагов снижалась на 35–40 %. При увеличении нагрузки от 4,7 кг/га, л/га д. в. за сезон (схема защиты груши преимущественно с использованием фосфорорганических инсектицидов) количество представителей полезных видов снижалось до присутствия на участках единичных особей. В контроле численность полезных членистоногих превышала таковую в опытных схемах защиты с высокой нагрузкой в 2–3 раза. Следует отметить, что наиболее устойчивым к действию пестицидов оказалась *Coccinella septempunctata* L.

Установлено, что плотность популяции *P. pyri* на обрабатываемых участках фактически не зависит от воздействия на нее энтомофагов. На участках без применения пестицидов (контроль) к концу вегетационного периода достигается численность полезных видов, способная существенно контролировать плотность популяции *P. pyri* (рисунок 8).

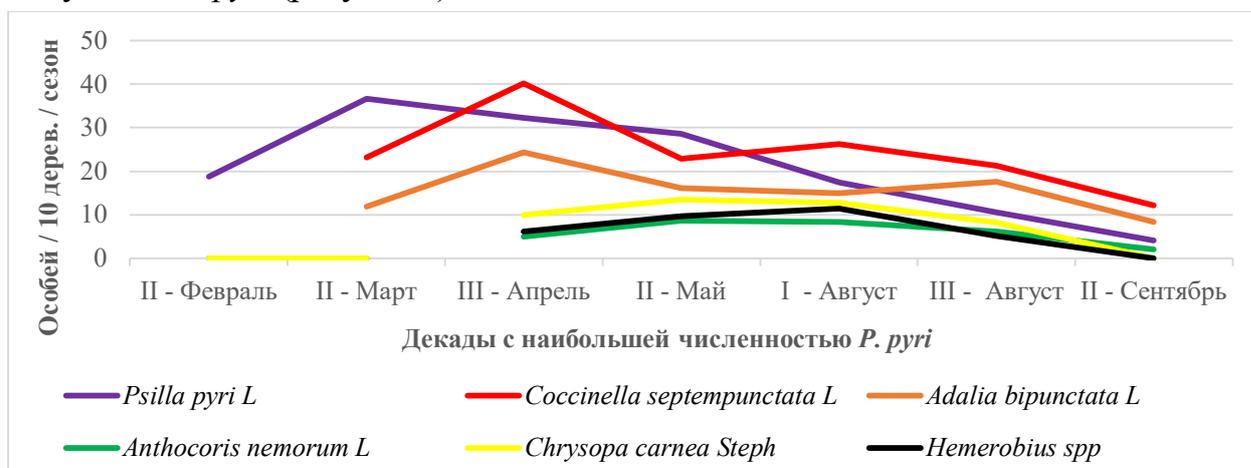


Рисунок 8 – Динамика численности *P. pyri* и ее энтомофагов на участках без применения инсектицидов. (Крым. Центральный предгорный агроклиматический район. Отделение ФГБУН «НБС – ННЦ» Крымская опытная станция садоводства», 2013–2015 гг.)

Таким образом установлено, что оптимальная пестицидная нагрузка, позволяющая сохранять в саду энтомоакарифагов, составляет 3,5 кг/га, л/га д.в. на 1 га за сезон.

## РАЗДЕЛ 5

### БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ ГРУШИ ОТ *P. PYRI*

Для разработки оптимальной схемы защиты груши нами протестирован ряд инсектицидов из разных классов химических соединений в зависимости от специфики их воздействия на различные стадии онтогенеза фитофага. Определено, что в период начала вылета имаго перезимовавшей генерации *P. pyri* эффективно применять препараты из класса синтетических пиретроидов. Последующие обработки вазелиновым маслом позволяют снизить численность отложенных ими яиц. Обработка синтетическими пиретроидными препаратами в период массового лета (в середине февраля) снижает численность имаго в среднем на 83,0–87,0% до 2,0–5,0 особей/дерево. Биологическая эффективность инсектицидов с содержанием д.в. – *дельтаметрин* на третьи сутки составила 27,0%, на десятые – 83,0%.

Для ограничения численности вредителя на стадии яйца были применены препараты из групп регуляторов роста и развития насекомых, которые отличаются овицидным эффектом. Так, биологическая эффективность комбинированного д.в.

люфенурон + феноксикарб на 10 сутки составила 88,0–93,0%, тогда как эффективность препаратов на основе д.в. дифлубензурон – 90,0–95,0%, соответственно (рисунок 9). При этом отмечено, что из яиц, отложенных на обработанную поверхность листа личинки практически не отрождались.

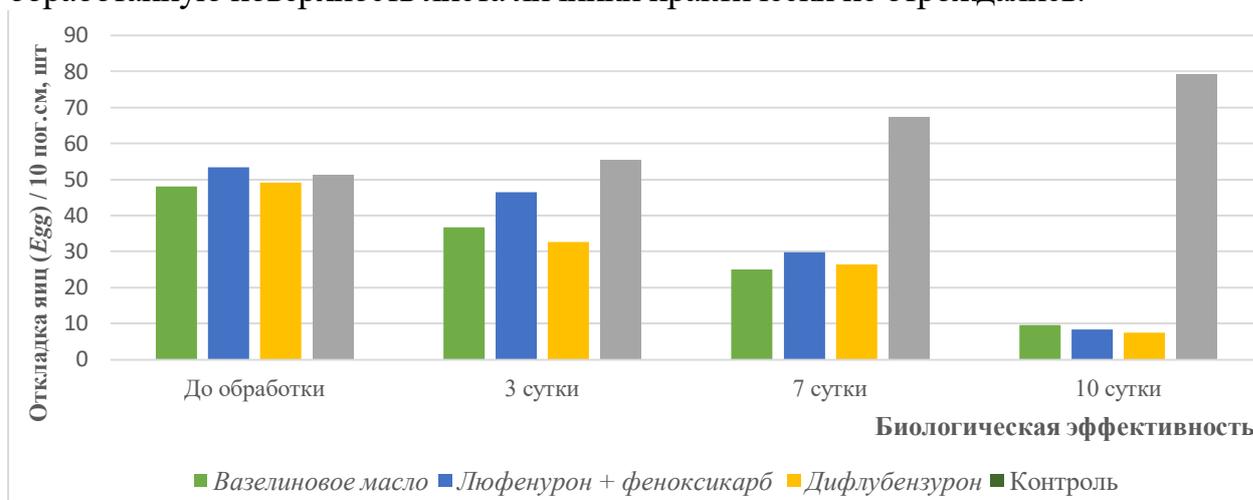


Рисунок 9 – Эффективность регуляторов роста и развития насекомых на отложенные яйца (*Egg*) *P. pyri*. (Центральный равнинно – степной агроклиматический район, АО «Крымская фруктовая компания», 2013–2016 гг.)

Для контроля численности личинок (*L*) были применены регуляторы роста и развития насекомых в сочетании с неоникотиноидами. Биологическая эффективность комбинации инсектицидов с д.в. тиаклоприд и дифлубензурон на десятые сутки составила 91,0%, численность нимфальных стадий снизилась с 72,0 /10 пог. см, особей. до 5,0–8,0 /10 пог. см, особей (рисунок 10).

Применение баковой смеси имидаклоприда с комбинацией люфенурон + феноксикарб позволило снизить численность вредителя в 4,5 раза с 45,0 /10 пог. см, особей до 7,0–10,0 /10 пог. см, особей на десятые сутки после обработки. Биологическая эффективностью составила 88,0%.

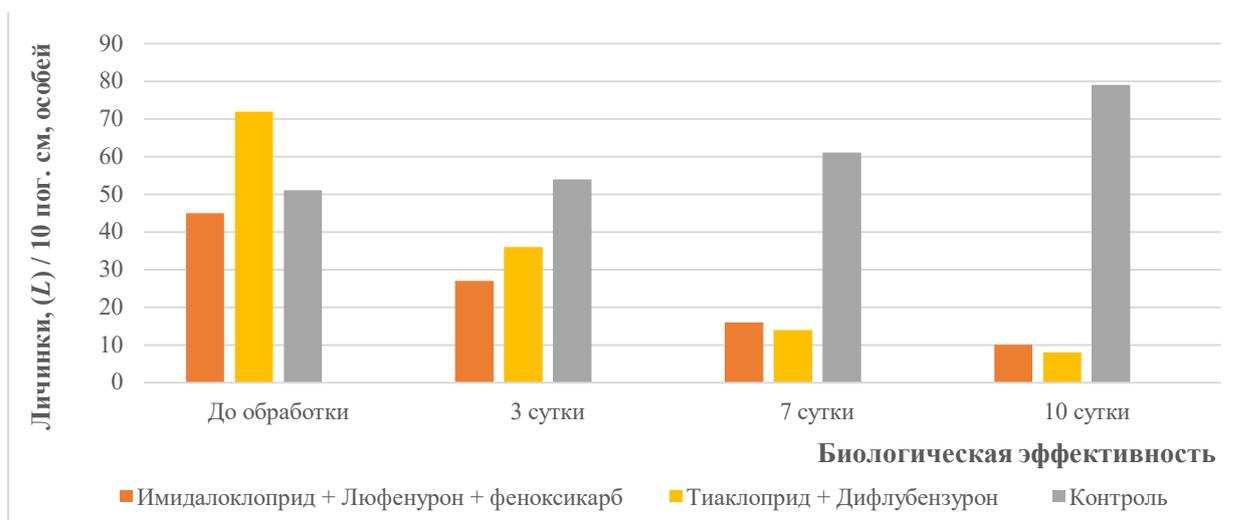


Рисунок 10 – Эффективность применения комбинирования инсектицидов и регуляторов роста на личинки (*L*) *P. pyri*. (Крым, Центральный равнинно – степной район, АО «Крымская фруктовая компания» 2013–2016 гг.)

Перед применением препаратов с д.в. *тиаметоксам* в чистом виде численность нимф (*N*) составляла 63,0 / 10 пог. см, особей. На десятые сутки после обработки она снизилась почти в 10 раз, до 6,0–8,0 /10 пог. см, особей. Биологическая эффективность достигала 87,0%. В контроле количество нимф в начале эксперимента составляло 51,0 /10 пог. см, особей. и 79,0 /10 пог. см, особей спустя десять суток, что превышало первоначальную численность в 1,5 раза.

В схемы защиты был включен препарат из химического класса Авермектинов с д.в. – *абамектин*, который применялся в комбинации с регулятором роста и развития насекомых – *люфенурон*, а также в чистом виде. Обработка комбинацией препаратов с д.в. *абамектин* и *люфенурон* позволила снизить численность нимф (*N*) в 10 раз. Биологическая эффективность составила 83,0%, тогда как эффективность обработки *абамектином* в чистом виде составляла 76,3% (рисунок 11).

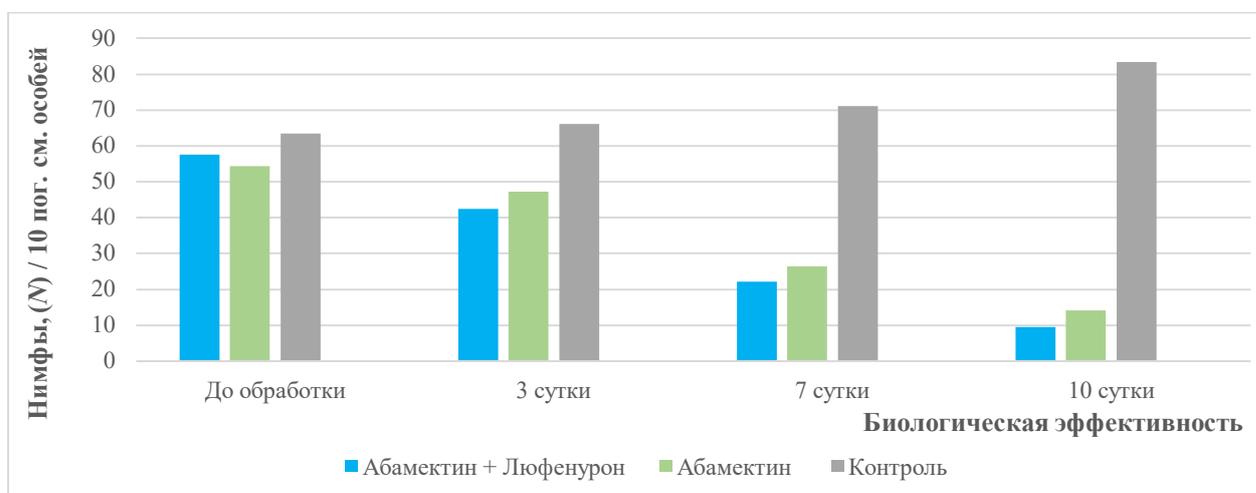


Рисунок 11 – Биологическая эффективность препаратов на основе д.в. *абамектин* против нимфальных (*N*) стадий *P. pyri*. Крым. Центральный равнинно – степной район, АО «Крымская фруктовая компания» 2013–2016 гг.

Применение регуляторов роста и развития насекомых целесообразно в период максимума откладки яиц, а также в начале отрождения и развития личинок. Сочетание регуляторов роста и развития насекомых с препаратами из группы неоникотиноидов эффективно сдерживает численность нимфальных стадии и имаго наслаивающихся генераций.

Полученные данные о воздействии инсектицидов на различные стадии онтогенеза грушевой листовлошки позволили разработать схемы защиты груши от *P. pyri*.

## РАЗДЕЛ 6 УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ГРУШИ ОТ *P. pyri* В КРЫМУ

### Разработка экспериментальных схем защиты груши от *P. pyri*

С учетом выявленных особенностей фенологии и действия инсектицидов на определенные стадии развития фитофага нами разработано две схемы защиты груши от *P. pyri* (таблица 3).

Таблица 3 – Экспериментальные схемы защиты груши от *P. pyri*. (АО «Крымская фруктовая компания», Крым 2013–2016 гг.)

Сроки развития генераций	Стадия онтогенеза вредителя	Схема		
		1	2	3 (эталон)
		Норма применения д.в. (препарата), кг/га, л/га		
<b>I дек. – II дек.</b> февраля Начало лета I генерации (зимующая)	<i>Im, E<sub>gg</sub></i>	<b>Дельтаметрин – 0,015 г/кг *</b> (Децис Профи ВДГ – 0,06)	<b>Альфа-циперметрин – 0,0002 г/л *</b> (Альфа – Ципи КЭ – 0,2)	<b>Дельтаметрин – 0,02 г/кг *</b> (Децис Профи ВДГ – 0,08)
<b>III дек.</b> февраля – <b>I дек.</b> марта I генерация (зимующая)	<i>E<sub>gg</sub></i>	<b>Вазелиновое масло – 40 л.</b> (Препарат 30 Плюс ММЭ)	<b>Вазелиновое масло – 50 л.</b> (Препарат 30 Плюс ММЭ)	<b>Вазелиновое масло – 60 л.</b> (Препарат 30 Плюс ММЭ)
<b>II дек.</b> марта – <b>II дек.</b> апреля I генерация (зимующая)	<i>L, N</i>	<b>Тиаклоприд – 0,0144 г/л *</b> (Калипсо КС – 0,3) <b>Дифлубензурон – 0,25 г/кг *</b> (Димилин ВДГ – 1,0)	<b>Диметоат – 0,32 г/л</b> (Би – 58 Новый КЭ – 0,8)	<b>Диметоат – 0,8 г/л</b> (Би – 58 Новый КЭ – 2,0)
<b>III дек.</b> апреля Начало лета II генерации	<i>Im, E<sub>gg</sub></i>	<b>Абамектин – 0,0135 г/л *</b> (Вертимек КЭ – 0,75) <b>Люфенурон + феноксикарб – 0,08 г/л *</b> (Люфокс КЭ – 0,8)	<b>Тиаметоксам – 0,1 г/кг</b> (Актара ВДГ – 0,4) <b>Дифлубензурон – 0,25 г/кг *</b> (Димилин ВДГ – 1,0)	<b>Малатион – 0,572 г/л</b> (Фуфанон Эксперт ВЭ – 1,3)
<b>II дек. – III дек.</b> мая II генерация	<i>L, N</i>	<b>Тиаметоксам – 0,1 г/кг</b> (Актара ВДГ – 0,4)	<b>Диметоат – 0,32 г/л</b> (Би – 58 Новый КЭ – 0,8)	<b>Имидалоклоприд – 0,21 г/кг *</b> (Конфидор Экстра ВДГ – 0,3)
<b>I дек.</b> июня Начало лета III генерации	<i>N</i> (II ген.) <i>Im, E<sub>gg</sub></i> (III ген.)	<b>Имидалоклоприд – 0,21 г/кг *</b> (Конфидор Экстра ВДГ – 0,3) <b>Люфенурон + феноксикарб – 0,05 г/л *</b> (Люфокс КЭ – 0,5)	<b>Люфенурон + феноксикарб – 0,08 г/л *</b> (Люфокс КЭ – 0,8)	<b>Пиримифос-метил – 0,5 г/л *</b> (Актеллик КЭ – 1,0)

Продолжение таблицы 3

II дек. – III дек. июня III генерация	<i>E<sub>gg</sub></i> ; <i>L, N</i>	<b>Тиаклоприд – 0,0144 г/л *</b> (Калипсо КС – 0,3) <b>Дифлубензурон – 0,25 г/кг *</b> (Димилин ВДГ – 1,0)	<b>Малатион – 0,44 г/л</b> (Фуфанон Эксперт ВЭ – 1,0) <b>Люфенурон + феноксикарб – 0,08 г/л *</b> (Люфокс КЭ – 0,8)	<b>Малатион – 0,06 г/л</b> (Фуфанон Эксперт ВЭ – 1,5)
I дек. июля Начало лета IV генерации	<i>L, N</i> (III ген.) <i>Im, E<sub>gg</sub></i> (IV ген.)	<b>Тиаметоксам – 0,1 г/кг</b> (Актара ВДГ – 0,4) <b>Люфенурон + феноксикарб – 0,05 г/л *</b> (Люфокс КЭ – 0,5)	<b>Тиаметоксам – 0,1 г/кг</b> (Актара ВДГ – 0,4)	<b>Фенитротион – 1,0 г/л</b> (Сумитион КЭ – 2,0)
I дек. – III дек. июля IV генерация	<i>E<sub>gg</sub></i> ; <i>L, N</i>	<b>Тиаклоприд – 0,0144 г/л *</b> (Калипсо КС – 0,3) <b>Дифлубензурон – 0,25 г/кг *</b> (Димилин ВДГ – 1,0)	<b>Пиримифос-метил – 0,4 г/л *</b> (Актеллик КЭ – 0,8) <b>Дифлубензурон – 0,25 г/л *</b> (Димилин ВДГ – 1,0)	<b>Имидалоклоприд – 0,21 г/кг *</b> (Конфидор Экстра ВДГ) – 0,3
I дек. августа Начало лета V генерации	<i>L, N</i> (IV ген.) <i>Im, E<sub>gg</sub></i> (V ген.)	<b>Абамектин – 0,0135 г/л *</b> (Вертимек КЭ – 0,75) <b>Люфенурон + феноксикарб – 0,05 г/л *</b> (Люфокс КЭ – 0,5)	<b>Имидалоклоприд – 0,21 г/кг *</b> (Конфидор Экстра ВДГ – 0,3) <b>Люфенурон + феноксикарб – 0,05 г/л *</b> (Люфокс КЭ – 0,5)	<b>Пиримифос-метил – 0,5 г/л *</b> (Актеллик КЭ – 1,0)
II дек. – III дек. августа V генерация	<i>E<sub>gg</sub></i> ; <i>L, N</i>	<b>Имидалоклоприд – 0,21 г/кг *</b> (Конфидор Экстра ВДГ – 0,3) <b>Дифлубензурон – 0,25 г/кг *</b> (Димилин ВДГ – 1,0)	<b>Малатион – 0,44 г/л</b> (Фуфанон Эксперт ВЭ – 1,0) <b>Дифлубензурон – 0,25 г/л *</b> (Димилин ВДГ – 1,0)	<b>Диметоат – 0,8 г/л</b> (Би – 58 Новый КЭ – 2,0)
II дек. сентября Начало лета VI генерации (факультативная)	<i>Im, E<sub>gg</sub></i> ;	<b>Тиаметоксам – 0,1 г/кг</b> (Актара ВДГ – 0,4)	<b>Абамектин – 0,0135 г/л *</b> (Вертимек КЭ – 0,75)	<b>Люфенурон – 0,05 г/л *</b> (Матч КЭ – 1,0)
<b>Пестицидная нагрузка, кг/га, л/га за сезон</b>		<b>2,0</b>	<b>3,5</b>	<b>4,7</b>

**Примечание:** \* – применение СЗР после государственной регистрации.

Схема № 1 разработана на основе экологически низкотоксичных инсектицидов из группы неоникотиноидов, применяемых в период массового развития имаго и нимф каждой генерации, а также регуляторов роста и развития насекомых, применяемых в период массовой откладки яиц и начала отрождения и развития личинок каждой генерации, и их комбинаций.

Схема № 2 базируется преимущественно на использовании неоникотиноидов и регуляторов роста и развития насекомых, но с добавлением фосфорорганических инсектицидов для контроля численности нимф в период их массового развития.

Схема № 3 (эталонная схема) – общепринятая хозяйствами, состоит преимущественно из фосфорорганических инсектицидов широкого спектра действия. Данная схема не отвечает экологическим требованиям, обладает наибольшей пестицидной и токсической нагрузкой, что способствует практически полному уничтожению полезной энтомофауны, так как за вегетационный период проводится более 15 обработок с интервалом 7–10 суток.

В результате исследований установлено, что все три схемы позволяют сдерживать плотность популяции *P. pyri* на протяжении вегетационного периода ниже ЭПВ при незначительной поврежденности плодов в съемном урожае (в пределах 5%) и высокой биологической эффективности (95,0–98,0%). При этом экотоксикологическая и экономическая оценка схем защиты груши (таблица 4) свидетельствуют о том, что схема защиты № 1 экологически малоопасна (пестицидная нагрузка – 2,0 кг/га, л/га д.в. за сезон), но экономически не рентабельна, так как затраты на эту систему превышают 100 тыс. рублей/га/сезон. Схема защиты № 2 экологически сильноопасна за счет введения фосфорорганических инсектицидов, но менее затратная. Пестицидная нагрузка составляет 3,5 кг/га, л/га д.в. за сезон, а затраты на обработки по данной схеме составляли 80 тыс. рублей/га/сезон.

Биологическая эффективность эталонной схемы защиты была на 2–3% выше и составила 97,0%, а затраты на ее применение самыми низкими – от 40 тыс. рублей/га/сезон. Однако, данная система не отвечает экологическим требованиям, обладает наибольшей пестицидной нагрузкой – 4,7 кг/га, л/га д.в. за сезон и способствует практически полному уничтожению полезной энтомоакарифауны.

Таблица 4 – Экотоксикологическая характеристика экспериментальных схем защиты груши от *P. pyri* (Крым, 2013–2016 гг.)

Показатель	Схема		
	I	II	III
Пестицидная нагрузка (кг/га, л/га) по д.в.	2,0	3,5	4,7
Пестицидная нагрузка (кг/га, л/га) по препарату	10,5	11,6	12,5
Токсическая нагрузка (п/л доза / га, мг)	1,8	11,0	11,7
Поврежденность съемного урожая (%)	4,3	4,9	5,1
Биологическая эффективность, %	92,8	91,8	91,5
Увеличение численности энтомоакарифагов за сезон, %	7,8	6,8	0

В целом экотоксикологическая оценка показала, что существующая эталонная схема защиты груши в Крыму отличается высокой пестицидной нагрузкой, потенциально опасна для окружающей среды и практически полностью исключает естественные механизмы саморегуляции в садовом агроценозе. Использование усовершенствованной схемы позволяет устранить указанные недостатки, что будет способствовать оздоровлению фитосанитарной обстановки в садовом агроценозе и на прилегающих территориях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Определено, что в грушевых агроценозах Крыма доминируют 7 видов фитофагов, из отрядов Homoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera и Acariformes. Установлено, что в комплексе листоблошек доминирует *P. pyri*, ее доля составляет 85,0%.
2. Установлено, что вылет имаго *P. pyri* после зимней диапаузы начинается в I – II декаде февраля. Появление шестой генерации *P. pyri*, зафиксировано в сентябре – октябре месяце.
3. Онтогенез *P. pyri* зависит от районирования насаждений, что обусловлено различными климатическими условиями. Наиболее благоприятной зоной для развития фитофага является Центральный равнинно–степной агроклиматический район Крыма, отличающийся умеренно–жарким летом и умеренно–мягкой зимой.
4. В промышленных грушевых садах Крыма выявлено 28 видов представителей полезной энтомофауны, из которых доминируют 5 видов из семейств *Coccinellidae*, *Anthocoridae*, *Hemerobiidae* и *Chrysopidae*. Наиболее устойчив к влиянию пестицидов энтомофаг *Coccinella septempunctata* L.
5. Установлено, что плотность популяции *P. pyri* на участках с применением инсектицидов фактически не зависит от воздействия на нее энтомофагов, так как популяция хищников снижается прямо пропорционально количеству использованных пестицидов. Оптимальная инсектицидная нагрузка, в саду составляет менее 2,0 кг/га, л/га д.в. за сезон.
6. Установлено, что в период начала вылета перезимовавшей генерации *P. pyri* эффективно применять препараты из класса синтетических пиретроидов, эффективность составляет до 87,0%, а использование вазелинового масла в период откладки яиц перезимовавшей генерации обеспечивает биологическую эффективность на уровне 91,0%.
7. Определено, что применение регуляторов роста и развития насекомых целесообразно в период максимума откладки яиц, а также в начале отрождения и развития личинок. Биологическая эффективность достигает 90,0–95,0%.
8. Сочетание регуляторов роста и развития насекомых с препаратами из группы неоникотиноидов эффективно сдерживает численность предимагинальных стадий. Биологическая эффективность достигает до 88,0%.
9. Установлено, что усовершенствованные экспериментальные схемы защиты груши позволяют эффективно сдерживать плотность популяции *P. pyri* на протяжении вегетационного периода, при этом поврежденность съемного урожая находится в пределах 5,0%.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для эффективной защиты грушевых садов Крыма от грушевой листоблошки рекомендовано осуществление следующих мероприятий:

1. Проводить фитосанитарный мониторинг динамики численности вредителя еженедельно с февраля по октябрь месяц.
2. Для своевременного контроля численности популяции *P. pyri* применять схему состоящую преимущественно из неоникотиноидов и регуляторов роста и развития насекомых (после регистрации препаратов).
3. В период начала вылета имаго перезимовавшей генерации *P. pyri* применять препараты из группы синтетических пиретроидов, а через 10–14 суток вазелиновое масло.
4. Для ограничения численности *P. pyri* в период начала откладки яиц и появления личинок и нимф каждой генерации вредителя, применять регуляторы роста и развития насекомых (после регистрации препаратов).
5. В период развития нимф и имаго применять препараты из групп неоникотиноидов (после регистрации препаратов).

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

*Статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:*

Балыкина, Е.Б. Защита груши от вредителей и болезней в Крыму и на юге Украины / Е.Б. Балыкина, Д.А. Корж // Защита и карантин растений. – 2014. – № 12. – С. 23–25.

Балыкина, Е.Б. Сезонная динамика численности грушевой листоблошки (*Psylla pyri* L.) в Крыму / Е.Б. Балыкина, Д.А. Корж, Л.П. Ягодинская // Вестник защиты растений. – 2015. – № 3. – С. 34–38.

Балыкина Е.Б. Энтомофаги грушевой листоблошки в Крыму / Е.Б. Балыкина, Д.А. Корж, Д.Р. Усейнов // Защита и карантин растений. – 2017. – № 2. – С. 37–40.

*Методические рекомендации:*

Балыкина, Е.Б. Системы защиты плодовых культур от вредителей и болезней / Е.Б. Балыкина, Л.П. Ягодинская, О.В. Иванова, Д.А. Корж. – Симферополь, 2017. – 40 с.

*Научные статьи в журналах, сборниках:*

Tsyupka, S.Yu. Pests of Crimean Pear Gardens / S.Yu. Tsyupka, E.B. Balykina, L.P. Yagodinskaya, D.A. Korzh, T.S. Rybareva // 30th International Horticultural Congress. Oral Presentation. Istanbul – Turkey. – 2018. – P3.

Балыкина, Е.Б. Анализ фитосанитарного состояния плодовых насаждений Крыма / Е.Б. Балыкина, Н.Н. Трикоз, Л.П. Ягодинская, Д.А. Корж // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 44(2). С. 114–126.

Корж, Д.А. Влияние пестицидной нагрузки на развитие популяции энтомофагов в грушевых агроценозах Крыма / Д.А. Корж // Биологическая

защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Сборник тезисов участников международной научно-практической конференции. Краснодар. – 2018. – С. 107–109.

Корж, Д.А. Влияние температурных условий на эмбриональное развитие грушевой листоблошки (*Psylla pyri* L.) / Д.А. Корж, Е.Б. Балыкина // Захист рослин у ХХІ столітті: Проблеми та перспективи розвитку, Сборник тезисов участников міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. Харьков. – 2013. – С. 47–48.

Корж, Д.А. Грушевая листоблошка (*Psylla pyri* L.) в садах Крыма и методы ограничения ее численности / Д.А. Корж, Е.Б. Балыкина // VIII з'їзд ГО "Українське ентомологічне товариство". Сборник тезисов участников международной научно-практической конференции. Киев. – 2013. – С. 14–15.

Корж, Д.А. Применение Гаупсина против грушевой листоблошки (*Psylla pyri* L.) / Д.А. Корж // Проблемы и перспективы исследований растительного мира. Сборник тезисов участников международной научно-практической конференции молодых ученых. НБС–ННЦ, Центральный ботанический сад НАН Беларуси. Ялта. – 2014. – С. 20.

Корж, Д.А. Роль энтомофагов в снижении численности *Psylla pyri* L. на фоне применения средств защиты растений / Д.А. Корж // Проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных, лесных культур и винограда юга России. Сборник тезисов участников международной научно-практической конференции. ФГБУН «НБС–ННЦ», ФГБУН «ВНИИВиВ «Магараж». Ялта. – 2016. – С. 9–10.

Корж, Д.А. Современное состояние защиты грушевых садов Крыма от фитофагов семейства *Psylloidea* / Д.А. Корж // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2016. – №142. – С. 168–178.

Корж, Д.А. Фенология и вредоносность *Psylla pyri* L. в Крыму / Д.А. Корж, Е.Б. Балыкина // Состояние и перспективы защиты растений. Сборник тезисов участников международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию со дня организации РУП. Институт защиты растений. Минск. – 2016. – С. 324–326.

**Корж Дмитрий Александрович**

**Автореферат**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2019 г.