

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Ордена Трудового Красного Знамени
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

На правах рукописи

Корж Дмитрий Александрович

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

Специальность 06.01.07 – Защита растений

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
Балыкина Елена Борисовна

Ялта 2019 г.

О Г Л А В Л Е Н И Е

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
	Введение	4
1	Раздел 1 История изучения и современное состояние возделывания и защиты грушевых садов (Аналитический обзор литературы)	12
1.1	Культура груши: ботаническая характеристика, биологические особенности, пищевая ценность и хозяйственное значение груши	12
1.2	Видовой состав фитофагов грушевых садов	15
1.3	Морфология, экология, распространение и хозяйственное значение <i>P.pyri</i>	17
1.3.1	Морфология и экология <i>P.pyri</i>	17
1.3.2	Распространение <i>P.pyri</i>	20
1.3.3	Хозяйственное значение фитофагов семейства <i>Psyllidae</i>	21
1.4	Методы ограничения численности <i>P.pyri</i>	22
1.4.1	Биологический метод	22
1.4.2	Биотехнический метод	24
1.4.3	Химический метод	25
1.5	Устойчивость сортов груши к повреждению <i>P. pyri</i>	27
2	Раздел 2 Место, условия и методы проведения исследований	29
2.1	Место проведения исследований и почвенно-климатические условия	29
2.2	Агротехника выращивания и породно-сортовой состав грушевых садов	36
2.3	Материалы для проведения исследований и способы их применения	37
2.4	Методы исследований	43
2.5	Выявление и учет численности фитофагов семейства <i>Psyllidae</i>	43
2.6	Выявление и учет численности энтомофагов <i>P.pyri</i>	44

2.6.1	Методы выпуска энтомофагов	45
2.7	Методы оценки биологической эффективности применения инсектицидов	46
3	Раздел 3 Видовое разнообразие <i>Psyllidae</i> в грушевых агроценозах Крыма	48
3.1	Таксономическая структура фитофагов грушевых садов Крыма	48
3.2	Влияние абиотических факторов на фенологическое развитие <i>P. pyri</i>	54
3.3	Фенология и сезонная динамика численности <i>P. pyri</i> в Крыму	55
3.4	Сравнительная оценка повреждаемости различных сортов груши <i>P. pyri</i>	65
4	Раздел 4 Энтомофаги <i>P. pyri</i> . и их роль в снижении численности вредителя	68
4.1	Видовой и количественный состав энтомофагов <i>P. pyri</i> в Крыму	68
4.2	Влияние пестицидной нагрузки на численность энтомофагов	70
5	Раздел 5 Биологическая эффективность инсектицидов в защите груши от <i>P. pyri</i>	76
6	Раздел 6 Усовершенствованная схема защиты груши от <i>P. pyri</i> в Крыму	82
6.1	Разработка экспериментальных схем защиты груши от <i>P. pyri</i>	82
6.2	Экотоксикологическая оценка схем защитных мероприятий	87
	Заключение	90
	Предложения производству	93
	Список литературы	94
	Приложения	110

ВВЕДЕНИЕ

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*. Так, структуре плодового хозяйства 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 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 малоопасных инсектицидов и определить сроки их применения.

Степень разработанности темы исследования. Аналитический обзор литературы показал, что первые исследования по биологии листоблошек в Крыму были проведены Мокржецким С.А. в 1902 г. (Мокржецкий, 1902). Для защиты насаждений им было предложено использовать ряд химических средств, отличающихся высокой токсичностью. Исследования морфологических и фенологических особенностей комплекса *Psyllidae* продолжены А.М. Лазаревым в 1979 г. Последние сведения по данной группе фитофагов в Крыму приведены Васильевым В.П., Лившицем И.З. (Васильев, Лившиц, 1984) и В.В. Ветровой в середине 80-х годов прошлого столетия. Ими отмечено развитие *P. pyri* в 4-х-5-ти генерациях и предложены схемы защиты с использованием высокотоксичных инсектицидов.

Тем не менее, фенология представителей *Psyllidae* в Крыму за последние 30 лет претерпела существенные изменения. Ассортимент пестицидов изменился, в связи с чем предлагаемые предшественниками меры борьбы с вредителем утратили актуальность. В связи с этим назрела необходимость уточнить видовой состав и особенности фенологии комплекса листоблошек в Крыму и подобрать малоопасные для человека, полезной энтомофауны и окружающей среды средства 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 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, представлен 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 декаде 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 наборе 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 значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в расширении знаний в области популяционной экологии представителей семейства *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 спрогнозировать количество генераций в течение вегетационного периода.

Практическое значение результатов исследований. Разработаны и научно обоснованы 2 схемы защиты груши от *P. pyri*. Схемы базируются на фитосанитарном мониторинге количественного состава различных стадий онтогенеза вредителя и включают современный ассортимент экологически приемлемых инсектицидов и регламенты их применения.

Схема защиты № 1, основана на использовании препаратов из группы неоникотиноидов и регуляторов роста и развития насекомых. Позволяет уменьшить пестицидную нагрузку в садовом агроценозе в 2 раза вследствие уменьшения количества обработок, при этом увеличивается численность энтомоакарифагов за вегетационный период в среднем на 20 %.

Схема защиты № 2, базируется преимущественно на использовании неоникотиноидов и регуляторов роста и развития насекомых, но с добавлением фосфорорганических инсектицидов. Схема позволяет уменьшить пестицидную нагрузку в садовом агроценозе в 2 раза вследствие уменьшения количества обработок, но из-за присутствия фосфорорганических инсектицидов (ФОС) снижается численность популяции энтомофагов до 13–15%.

Схема защиты № 3, эталонная схема - общепринятая хозяйствами, состоит преимущественно из фосфорорганических инсектицидов. Данная схема защиты обладает наибольшей пестицидной нагрузкой – 4,7 кг/га, л/га, д.в. за сезон, что способствует к массовой гибели энтомоакарифагов.

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. Valevski, 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 грушевой листоблошки и ее энтомофагах в садах были получены методом проведения маршрутных фитосанитарных обследований, проводимых ежегодно в течение всего периода вегетации, начиная с фенофазы развития груши «спящая почка» и заканчивая съемом урожая, с интервалом в 7–10 суток.

Энтомофагов выявляли и учитывали их численность общепринятыми методами (Дроздовский и др. 1975; Митрофанов и др. 2004) – при визуальном осмотре штамбов (вокруг) и побегов (по 4 побега с каждой стороны) модельных деревьев и с помощью стандартного (30 взмахов при движении по диагонали каждого участка) «кошения» энтомологическим сачком. Видовую принадлежность насекомых определяли сотрудники Института Зоологии И. И. Шмальгаузена НАН Украины: Зерова М.Д., Котенко А.Г., Никитенко Г.Н., а также пользовались справочными изданиями «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, Hemiptera, Lepidoptera, Coleoptera и Acariformes. Доминируют представители отряда Homoptera, семейства *Psyllidae*.

2. Изменение фенологии и динамики численности *P. pyri*: ранний выход из зимней диапаузы в I–II декады 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.

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), 1 работа в журнале «Плодоводство и виноградарство Юга России»; 7 материалов научно-практических конференций, в т. ч. 1 зарубежная, а также методические рекомендации.

Апробация результатов исследований. Результаты исследований обсуждены и обсуждены на ежегодных заседаниях Учёного Совета ФГБНУ «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.); «Проблемы и перспективы исследований растительного мира» (Ялта, 2014 г.); «Состояние и перспективы защиты растений» (Минск, 2016 г.);

«Проблемы 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.; «Пловодство и виноградарство юга России», № 44(02). – 2017 г.; Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. Том 142, 2016 г. Опубликованы 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.

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 фитопатологии.

РАЗДЕЛ 1

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

1.1 Культура груши: ботаническая характеристика, биологические особенности, пищевая ценность и хозяйственное значение груши

Груша широко представлена в европейском садоводстве и считается абсолютно европейской культурой. Название плода и дерева произошло, по-видимому, от курдского слова «кереш» (или «куреш»). По хозяйственному значению занимает второе место после яблони. В сочетании подходящих климатических условий и соответствующей агротехники возделывание культуры высококорентабельно.

Сегодня в мире известно более пяти тысяч ее сортов. Только один ученый селекционер Ван - Монс (1765–1842) в Бельгии вывел более 400 сортов. В мире ежегодно производится 8–9 млн. т. плодов груши. Видовой и сортовой состав ее весьма разнообразен и зависит от природных и экономических условий возделывания. Дикорастущие формы груши используют в качестве подвоев для селекции на отдельные признаки и свойства, а также для озеленения населенных пунктов.

История культивирования груши берет свое начало в глубине веков. Первые упоминания встречаются за 1000 лет до н.э. в Древней Греции в трудах Теофаста, где о ней приведены довольно значимые и обширные сведения. Изображение плодов груши встречалось на фресках в ходе раскопок Помпеи, а Римский писатель Плиний в I веке н.э. описывал более 40 сортов груши, культивируемых в Древнем Риме. В описании легендарных садов Алкиноя, создавая свою «Одиссею», грушу упоминал великий Гомер. В древности полуостров Пелопоннес греки называли «Страной груш». В XVII веке во Франции Оливье де Серр, которого именуют «отцом сельского хозяйства»

упоминал, что без груши, плодовый сад не может быть полноценным. Позднее, в XIX веке культура стала широко распространяться в Англии и США. Ее знали древние персы и древние славяне в Киевской Руси. Это знание было официально закреплено в «Домострое» (указе царя Ивана Грозного), где есть слова о груше и об уходе за этим деревом.

В Новом Свете – в Америке – сортовая груша появилась лишь в начале 18-го века. С целью выведения устойчивых к холодам сортов, американцы привезли из России до восьмидесяти сортов груши. В Америке до захвата её европейскими переселенцами груши не было вообще. Отправляясь в новые края, осваивая просторы нового континента, европейцы брали с собой привычные им растения. Так в Америку попала и груша.

В Киевскую Русь крупные плоды впервые попали из Ближнего Востока. Торговля в Средние века, особенно до нашествия монголов, была весьма оживлённой. В Киевской Руси груши выращивались в монастырских садах наряду с иными плодовыми растениями, судя по летописям, с 11-го века. Из Киева культурная груша в те времена двигалась в Москву, Новгород, на север. В 15-м веке Москва была окружена садами, в которых помимо вишни, яблони, росли и груши.

В начале 19-го века на территории России выращивали около 70 сортов груши (в т. ч. 14 в северных губерниях). Один лишь И.В. Мичурин вывел 17 сортов для средней полосы России (самые ценные среди них – зимние сорта). Альфонс Декандоль в конце XIX века упоминал, что в древних свайных постройках Ломбардии был найден ствол груши, разрезанный вдоль.

Груша обыкновенная (*Pyrus communis* L.), семейство Розоцветные (*Rosaceae*), – деревья с очередными простыми листьями. Северная граница распространения доходит в Европе до 50-55 градусов северной широты.

Груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis*) на Дальнем Востоке встречается в природе до этих же широт. Культивируемые сорта груши выведены в результате работы селекционеров над формами и гибридами не только груши

обыкновенной, но и груши иволистной (*Pyrus salicifolia*), груши лохолистной (*Pyrus elaeagrifolia*), груши сирийской (*Pyrus syriaca*) и других.

Сортовой состав грушевых садов разнообразен и зависит от природных и экономических условий. Основные промышленные сорта груш подразделяются на летние - Бессемянка, Бон-Кретьен Вильямс, Лимонка, Любимица Клаппа, Русская малгоржатка, Тонковетка; осенние - Бергамот осенний, Бере Лигеля, Бере Боск, Лесная красавица и др.; зимние - Бере зимняя Мичурина, Бере Арданпон, Кюре, Сен-Жермен и др.

Плоды сортов груши, выращиваемых в Крыму, отличаются маслянистой, сочной консистенцией мякоти, приятным вкусом, тонким ароматом и привлекательным внешним видом. Наличие сортов разного срока созревания позволяет потреблять свежие плоды в течение 8-10 месяцев, а при использовании современных методов хранения – и круглый год. Плоды груши отличаются высокими вкусовыми и диетическими свойствами. Они содержат 6-16 процентов сахаров, в основном моносахара, 0,1-0,3 процента органических кислот, дубильные и пектиновые (до 4 проц.) вещества, клетчатку, 0,4 проц. азотистых веществ, каротин, витамины А, В, Р, РР, С. Большинство сортов груши богаты микроэлементами, особенно йодом (до 20 мг проц.) Кроме того, в плодах обнаружены такие биологически активные вещества как арбутин и хлорогеновая кислота.

Кроме потребления в свежем виде, плоды груши используются для различных видов переработки. Из них варят варенье, повидло, грушевый мед (бекмес), соки, компоты и вина. Плоды некоторых сортов используют для сушки. Народная медицина широко рекомендует использовать вареные, печеные плоды груши, отвар из сушеных груш, грушевый сок как диетические, профилактические и лекарственные продукты при различных заболеваниях.

Дикорастущие формы груши используют в качестве подвоев, для селекции на отдельные признаки и свойства, озеленения населенных пунктов.

1.2. Видовой состав фитофагов грушевых садов

Первые сведения о представителях семейства *Psyllidae* были опубликованы в царской России Мокржецким С.А. в его трудах «Вредные животные и растения в Таврической губернии...» (Мокржецкий 1893–1901). Далее данные о количественном составе *Psyllidae* получены Шрейнером Я.Ф. в 1913 и 1919 гг., где он упоминает как опасных вредителей яблонную и грушевую листоблошек (Шрейнер, 1913–1919). Начиная с 1915 по 1930 гг. на территории бывшего СССР преобладала только *Psylla mali* Schmdbg. о чем указано в работах Королькова Д.М., Покровского Е.А., Глазенап Н.С. и В. Завьялова (Корольков, 1915–1919; Покровский, 1925; Глазенап, 1923; Завьялов 1930). В эти же годы данный вид отмечен в Канаде. В 50 – 80 годы массовое развитие грушевой листоблошки отмечено в Узбекистане (Алиходжаев, 1954), Крыму и (Лазарев, 1968–1979; Васильев, Лившиц, 1984), Украине (Митрофанова, 1951; Гродский, 2000), Молдавии (Поддубный, 1967–1978), Белоруссии (Полякова и др. 1971–1974), Армении (Парсаданян, 1971; Симонян, 1968–1969) и Грузии (Гачечиладзе, 1973; Гусейнов, 1973; Твалавадзе, 1950; Чхаидзе, 1970; Шаламберидзе, 1973). В этот период времени научные статьи были посвящены ее морфологии, биологии и экологии.

Начиная с конца 90-х – начала 2000-х г. сведения о данном вредителе встречаются в публикациях Поляковой (Полякова, 1998), Алексеевой (Алексеева 2010), Колесовой (Колесова, 2005), Ветровой, Балыкиной (Балыкина и др. 2004), Бурковой (Буркова, 2004), Стрюковой (Стрюкова, 2013, 2016), Грибоедовой (Грибоедова, 2014–2017), а также в отчетах научных сотрудников лаборатории энтомологии и фитопатологии Никитского ботанического сада – Национального научного центра (Отчеты сотрудников НБС-ННЦ. 2000–2012 гг.).

На территории Крымского полуострова первые исследования, отражающие обширность комплекса фитофагов в садовых агроценозах были начаты в конце XIX века губернским энтомологом С.А. Мокржецким

(Мокржецкий, 1893–1901), который провел детальный мониторинг грушевых насаждений. Затем исследования комплекса фитофагов груши были продолжены в Никитском ботаническом саду такими учеными, как: Лазарев А. М. (1974 г.), Васильев В. П. и Лившиц И. З. (1984 г.) (Плугатарь, 2016). Ими был описан комплекс более чем из 100 фитофагов, принадлежащих к 5 отрядам и 4 семействам (Приложение 1), причиняющих существенный вред грушевым насаждениям, а также их фенологические и биологические особенности. Ими указаны доминирующие по численности и вредоносности фитофаги из различных семейств: *Aphidoidea*, *Cecidomyiidae*, *Coccoidae*, *Tingidae*, *Psyllidae*, *Lepidóptera*, *Gelechiidae*, *Tortricidae*, *Cetoniidae*, *Rhynchitidae*, *Curculionidae*, *Cerambycidae*, и отряда *Acariformes*.

Применение в 1940-х годах хлорофосфорных и других высокотоксичных препаратов (Севин, Рогор, Хлорофос) сыграло решающую роль в изменении видового и количественного состава насекомых и клещей. Этот период в защите садов полуострова охарактеризован как «начало существенного влияния химической экологии на агроценоз плодового сада».

В 70-е – 80-е годы прошлого века в садоводстве Крыма произошел новый «виток» интенсификации производства. Наряду с садами старой конструкции – высокоштамбовыми, с округлой, сильно загущенной кроной, начали появляться шпалерно-карликовые с уплощенной кроной и даже луговые на суперкарликовых подвоях с плотностью посадки до 120 тыс. шт./га. (Славгородская-Куприева, 1984). Новые схемы посадки и технологии выращивания повлекли за собой, прежде всего, изменение количественного состава членистоногих.

Таким образом, в следствии практически полного отсутствия межвидовой конкуренции, первостепенными вредителями в Крымских грушевых агроценозах, начиная с 1990-х и до 2017 гг. стали *Eriophyes pyri* Pgst., наряду с наиболее доминирующим фитофагов – *P. pyri*.

1.3. Морфология, экология, распространение и хозяйственное значение грушевой листоблошки

1.3.1 Морфология и экология *P. pyri*

Листоблошка (медяница) грушевая (*Psilla pyri* L.) относится к отряду равнокрылых (Homoptera), семейство листоблошки (*Psyllidae*).

Грушевая листоблошка – мелкое (1–5,5 мм) насекомые с хорошо развитыми крыльями, складывающимися крышеобразно вдоль тела. Голова уплощенная, треугольная, с парой крупных глаз и тремя глазками. Хоботок трехчлениковый, в покое располагается между бедрами передних ног. Задние ноги прыгательные. Лапки 2-х члениковые с парой коготков. Брюшко коническое, у самки с генитальным и анальным сегментами. Брюшко самца несет половые клещи и анальную трубку с анусом на конце. Нимфы, уплощенные с крыловыми чехликами по бокам и с крупными фасеточными глазами. В своем развитии проходят пять возрастов (Лазарев, 1972).

Взрослое насекомое достигает в длину 3 мм. Передние крылья с коричневым пятном у середины внутреннего края. Отмечен сезонный полиморфизм: летние особи желто – бурые, осенние – темно – коричневые, почти черные. На спинке груди имеется рисунок из темно – коричневых полос и пятен. Щиток переднеспинки оранжевый с желтизной по углам. Усики грязно – желтые. Задние ноги также грязно – желтого цвета, бедра светло – коричневые, брюшко темно – коричневое (Лазарев, 1972).

Яйцо длиной 0.3 мм, овальное, суженное к переднему концу, с коротким стебельком у основания, вначале белое, затем оранжевое. Личинка плоская, овальная; в I возрасте светло – желтая, позднее желто – зеленая. Зеленовато – коричневая нимфа продолговатой формы с семичлениковыми антеннами (Лазарев, 1972).

Зимуют самцы и самки в щелях коры плодовых деревьев, под опавшими листьями. Нуждаясь в дополнительном питании, насекомые появляются в кроне деревьев груши очень рано, в Крыму их можно наблюдать уже в февральские окна, на Среднем Урале – в апреле. При среднесуточной температуре $-2...-3^{\circ}\text{C}$, при потеплении днем их можно наблюдать на молодых побегах, они накалывают почки. При 5°C начинается спаривание, а при 10°C – откладка яиц. Массовая яйцекладка совпадает с распусканием листовых почек на груше. Перезимовавшие самки живут от 30 до 45 суток и за этот период в несколько приемов с интервалом в 5–6 суток откладывают от 400 до 900 яиц. Яйцекладка продолжается до начала мая. В начале яйца откладываются в виде цепочки у основания почек и в извилинах коры плодушек, позже на цветоножки и с нижней и верхней сторон листьев. На листьях яйца располагаются небольшими группами (по 2–20). При усыхании побегов или листьев яйца погибают. Самцы погибают вскоре после спаривания (Васильев, 1984).

Взрослые насекомые первого поколения в Крыму, могут появляться уже в I декаде февраля. Уже через сутки после начала лета листоблошки спариваются, а спустя еще 5–6 суток, самки приступают к откладке яиц. Самки летних поколений живут 18–30 суток и откладывают от 600 до 1200 яиц, причем среднесуточная продукция составляет 20 яиц, максимальная – 92 яйца. По данным сотрудников лаборатории энтомологии и фитопатологии количество яиц грушевой листоблошки на 10 пог. см побегов в весенний период может достигать 92,0 шт. (Балыкина и др., 2015).

Эмбриональное развитие продолжается 7–18 суток. Отрождение нимф в Крыму отмечается в конце марта – начале апреля, в более северных регионах со второй половины апреля и совпадает с распусканием плодовых почек.

Отродившиеся личинки проникают внутрь почек, затем заселяют листья, цветки и завязи, живут они в среднем 11–15 суток. Имеет пять возрастов. Взрослые насекомые появляются в период цветения груши (I–II декады мая). Яйца они откладывают на нижнюю сторону листьев в районе центральной жилки, выбирая при этом затененную часть кроны. Плодовитость самки летнего

поколения до 600 яиц, живет она 27–32 сутки. На развитие особей одного поколения требуется 17–48 суток. Массовое размножение листоблошки наблюдается с июня-июля до наступления холодов. Вредитель заселяет листья, ветки и плоды, высасывая клеточный сок из растений. Живут насекомые большими колониями, активны во второй половине дня. В пасмурные дни, при похолодании прячутся в защищенных местах. (Балыкина и др., 2015).

Существенное влияние на жизнеспособность листоблошек оказывают температура воздуха зимой. Так, при минус 20°C в течение трех месяцев погибает до 99% насекомых, при минус 4°C – треть самок и половина самцов.

Отложенные в ранневесенний период яйца не холодостойки и плохо выдерживают возвратные заморозки. Продолжительность эмбрионального развития яйца при постоянной температуре 10, 16 и 22,6°C составляет соответственно 23, 10 и 6 суток. Для завершения эмбрионального развития отложенных перезимовавшими самками яиц необходима сумма активных температур выше 10°C = 170–190°C. На развитие первого поколения требуется сумма эффективных температур 230–240°C, для летних генераций – 520–584°C. Нижний порог развития 5°C; верхний – 36°C. Оптимальные условия для жизнедеятельности насекомых: среднесуточная температура воздуха 21–27°C, влажность 70–80%. Обильные ливневые дожди могут значительно снижать численность листоблошки. На скорость развития особей оказывает большое влияние и качество пищи. Особенно интенсивно размножается обыкновенная грушевая листоблошка на молодых растущих частях растения. Прекращение роста деревьев и огрубление их тканей вызывают замедление в развитии и депрессию в размножении насекомого (Балыкина и др. 2015).

Экономический порог вредоносности (ЭПВ) данного вредителя окончательно не определен. В наших исследованиях использовался ЭПВ *P. pyri*, установленный д.с.-х.н. Балыкиной Е.Б. и к.с.-х.н. Ягодинской Л.П., где указана критическая численность фитофага - свыше 4 – 5 имаго/дерево, 0,2 – 0,3 яйца или личиночных / нимфальных стадий /10 пог. см. шт. (Балыкина и др. 2015). Данный

ЭПВ позволяет наиболее объективно оценивать вредоносную численность листоблошки на разных стадиях ее развития (Корж, 2016).

1.3.2 Распространение *P. pyri*

Ареал *P.pyri* охватывает Центральную и Южную Европу (Рисунок 1.1). На территории бывшего СССР северная граница ареала доходит до Орловской и Курской областей. Существенно вредит в лесостепной и степной зонах России, Украине, Белоруссии, Молдавии, Крыму, на Кавказе; отмечена в Средней Азии. Наибольшая вредоносность наблюдается в степной зоне.

В Европе распространена повсеместно в районах возделывания груши, обитает также в Британии, США, Канаде, Колумбии (Newcomer, 1966; J. Tyson and others, 2009).

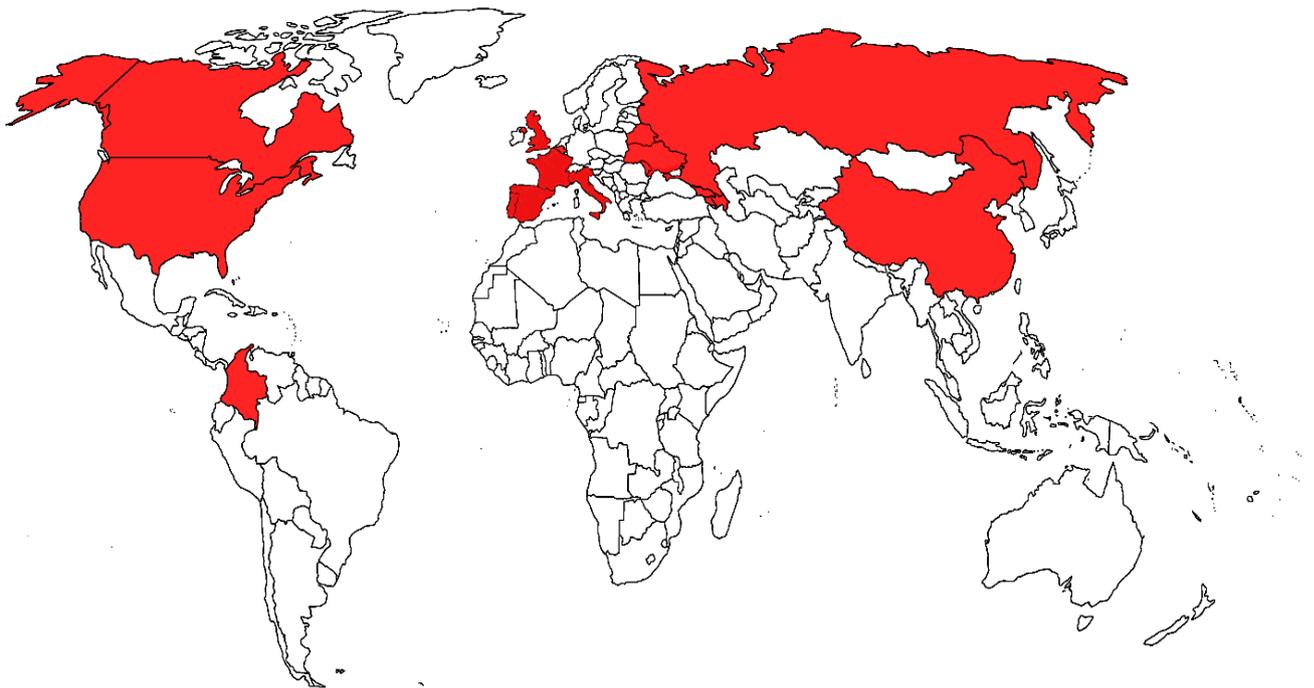


Рисунок 1.1 – Ареал *Psilla pyri* L.

По данным Балыкиной Е.Б. и Ягодинской Л.П. (Балыкина и др., 2015), начиная с 2000 г. и по настоящее время в грушевых садах Крыма, особенно

Бахчисарайского, Симферопольского районов и зоны г. Севастополя (Прутко, 2011) одновременно встречаются три вида листоблошек: обыкновенная грушевая (*Psilla pyri* L.), большая грушевая (*Psilla pyrisuga* Forst.) и яблонная (*Psilla mali* Schmdbg.). В тоже время в яблоневых садах Крыма яблонная листоблошка, считающаяся монофагом, не выявлена.

1.3.3. Хозяйственное значение фитофагов семейства *Psyllidae*

Фитофаги сем. *Psyllidae* повреждают грушу, поглощая сок из растений, что вызывает недоразвитие, пожелтение и скручивание листьев и цветоножек, осыпание бутонов, цветков, завязей. Развитие деревьев угнетается, существенно уменьшаются количество и размеры плодов, которые в свою очередь приобретают деревянистый вкус и становятся непригодными для еды и использования их в переработке. Насекомые выделяют сахаристые липкие экскременты. Эти выделения загрязняют листья, закупоривают устьица, на липких сахаристых экскрементах поселяется сажистый гриб и сплошным черным налетом покрывают листья, ветви и плоды. Ежегодно наносимый вред может привести к усыханию ветвей и даже целых деревьев.

Ежегодно от вредоносной деятельности грушевой листоблошки в хозяйствах Крыма теряется от 1/3 до 2/3 урожая. Система защиты базируется на многократном использовании химических препаратов, вследствие чего затраты составляли: в 2013 г 7,0 – 8,0 тыс. грн./га, в 2014 г. 20,0 – 35,0 тыс. руб./га, в 2015 – 2016 гг. от 60 до 100 тыс. руб./га. В результате вредоносная деятельность фитофага в сочетании с большими затратами на ограничение ее численности в 2008 – 2010 гг. привела к практически полному уничтожению грушевых насаждений на территории полуострова (Балыкина и др., 2015; Корж, 2016).

1.4 Методы ограничения численности *P. pyri*

1.4.1 Биологический метод

Современный биологический метод контроля численности вредных видов предполагает три основные группы защитных мероприятий: охрану и увеличение численности природных популяций хищников и паразитов; специальные способы практического применения энтомоакарифагов для борьбы с вредителями и использование патогенных микроорганизмов.

Важную роль в ограничении размножения вредителей играют представители полезной фауны членистоногих – хищники (семейства *Coccinellidae*, *Chrysopidae*, *Syrphidae*, *Anthocoridae*) и паразиты (семейства *Ichneumonidae*, *Braconidae*, *Chalcidoidea*). В плодовых насаждениях и прилегающих к ним биоценозах Крыма сотрудниками Института зоологии имени И. И. Шмальгаузена (г. Киев) было зарегистрировано 465 видов энтомоакарифагов из которых 328 видов – хищники и 137 видов – паразиты (Зерова и др. 1975). Целесообразность их использования определяется экономическим порогом вредоносности вредителей и биотическим индексом, т.е. численным соотношением фитофагов и энтомоакарифагов.

По данным Мокржецкого С.А. и Лазарева М.А. в грушевых агроценозах наиболее массово встречаются: *Coccinella septempunctata* L., *Coccinella quinquepunctata* L., *Anthocoris nemorum* L., *Phytocoris* spp., *Adalia bipunctata* L., *Adonia variegata* Gz., *Deraeocoris* spp., *Campylomma verbasci* Meyer, *Chrysopa carnea* Steph., *Trechnites psyllae* Ruscka, *Prionomitus mitratus* Dalm., *Aphidencyrthus taeniatus* Forst., *Coccophagus lycimnia* Wlk., *Pachyneuron aphidis* Bouche, *Atractomus mali* M. D., *Nabis* spp., *Hemerobius* spp. (Мокржецкий, 1896; Лазарев 1972).

Наиболее прожорливыми хищниками, поедающими *Psyllidae*, являются представители семейства *Coccinellidae*, *Chrysopidae*, *Syrphidae*. Весной после зимовки *Coccinellidae* не находят достаточного количества пищи и мигрируют из сада. Их роль в значительной степени зависит от культур, произрастающих вблизи садов. Посев однолетних бобовых культур в смеси с овсом и скашивание их в период массового отрождения жуков пятиточечной и семиточечной коровок вынуждает хищников переселяться с однолетних культур на деревья, где они уничтожают листоблошек.

Златоглазки заметно снижают численность второго поколения вредителя, в отличие от первого, в отношении которого их роль незначительна. Плотность популяции златоглазок по краям грушевых насаждений вблизи других растений выше, чем в глубине грушевого сада.

По данным американских исследователей, изучавших полезных членистоногих в грушевых садах долины Якима, *Adonia variegata* Gz., и *Anthocoris melanocerus* R. контролирует популяцию вредителя в течение весеннего периода и до начала июня. Поздний вылет хищников может привести к выживанию большего числа особей грушевой листоблошки, ранний вылет напротив снижает плотность популяции в 1,5–2 раза.

Особи *Deraeocoris brevis* Uhler появляются в садах в конце июля и влияют на снижение второй и последующих генераций вредителя. Так же было отмечено негативное влияние инсектицидов на полезных насекомых.

По данным сотрудников лаборатории энтомологии и фитопатологии в грушевых садах Крыма встречаются два вида коровок *Coccinella septempunctata* L., *Coccinella bipunctata* L., два вида златоглазок *Chrysopa carnea* Steph. и *Chrysopa (Ninetta) flava* Scopoli, хищный клоп *Anthocoris nemorum* L. (Отчеты сотрудников лаборатории энтомологии и фитопатологии НБС–ННЦ, 2000–2012).

В грушевых садах Центрального региона России с низкой пестицидной нагрузкой одним из самых массовых и достаточно опасных вредителей является грушевая листоблошка. Большую роль в регуляции её численности

играют хищные насекомые, главным образом кокциnellиды (особенно *Calvia quatuordecimguttata* L., *Coccinella septempunctata* L. и *Adalia bipunctata* L.) и некоторые клопы из семейства *Miridae*, для обеспечения сохранения полезной роли, которых, нежелательно использование политоксичных инсектицидов сразу после цветения.

По данным Д.А. Колесовой биологический препарат Фитоверм, КЭ показал высокую эффективность в защите груши от грушевой листоблошки. В годы её массового размножения требовалось проведение трех обработок, приуроченных к периодам массового появления личинок первого–второго возрастов в каждом поколении. При этом гибель личинок младших возрастов и имаго составил 95–100% (Колесова, 2000).

1.4.2 Биотехнический метод

Биотехнический метод, развивающийся с середины прошлого столетия, предполагает внедрение в системы защиты относительно новой группы средств ограничения численности вредителей, куда входят феромоны, гормоны, аттрактанты, репелленты. При этом используются биологически активные вещества, которые не оказывают токсического действия на вредных насекомых, а только нарушают механизмы внутривидового взаимодействия и процессы развития на определенных этапах онтогенеза. Также широко применение генетических методов или методов автоцида (самоуничтожения), основанных на насыщении природной популяции вредного организма генетически неполноценными особями того же вида. Недостаточно жизнеспособные или бесплодные особи при скрещивании с особями природных популяций вредителей вызывают снижение численности и в конечном итоге наблюдается вымирание вредителей. Для самоуничтожения вредных организмов этим методом используется сильное стремление всего живого к воспроизводству потомства. При копуляции «наследственная болезнь» передается потомству.

В настоящее время для борьбы с грушевой листоблошкой на ранних стадиях онтогенеза (E_{gg} и L) широко используются регуляторы роста и развития насекомых гормонального типа на основе действующих веществ (д.в.) – *Дифлубензурон* (Димилин, ВДГ), *Феноксикарб* (Инсегар, ВДГ), *Люфенурон* (Матч, КЭ), и комбинированных д.в. – *Люфенурон + Феноксикарб* (Люфокс, КЭ), что обеспечивает при применении в период начала откладки яиц каждой генерации вредителя 92–98 % биологическую эффективность. (Балыкина, 2013–2017; Грибоедова, 2014; Стрюкова, 2013).

1.4.3 Химический метод

Основным методом сдерживания массового размножения грушевой листоблошки на сегодняшний день остается применение химических инсектицидов.

Для борьбы с *P. pyri* еще в 1901 году по рекомендациям С.А. Мокржецкого в Крыму широко применялась парижская зелень и бордоская жидкость. С 1910 года С.А. Мокржецкий, а в 1913 г. Шрейнер Я.Ф. (Мокржецкий, 1901–1910; Шрейнер, 1913–1919) рекомендуют систему защитных мероприятий, которая просуществовала в Крыму с небольшими изменениями вплоть до 1952 года и включала в себя опрыскивания нефтяными маслами, керосиновой эмульсией, парижской зеленью, бордосской жидкостью, а также мышьякосодержащими ядами.

Начиная с 1960 г. в ходе изучения комплекса *Psyllidae* М.А. Лазаревым, В.П. Васильевым и И.З. Лившицем для контроля численности листоблошек применялись такие средства защиты как Фосфамид, Карбофос, Метилнитрофос, Дихлордифенил трихлорметилметан (ДДТ), Гексохлоран (ГХЦГ), Хлордан, Гептахлор и тд. (Лазарев, 1968; Васильев и др. 1984).

С появлением современного ассортимента средств защиты растений (СЗР) предотвращение вредоносности особей этого вида достигается

многократным применением пиретроидных препаратов на основе ДВ – *Дельтаметрин* (Децис Профи КЭ), *Лямбда – цигалотрин* (Карате Зеон МСК), *Альфа-циперметрин* (Альфа-Ципи КЭ) и тд., а также фосфорорганических инсектицидов с д.в.: *Диметоат* (Би-58 Новый КЭ, Данадим Эксперт КЭ, Рогор – С, КЭ и др.), *Малатион* или *Карбофос* (Фуфанон КЭ, Алиот КЭ, Искра М, КЭ), *Пирифос–метил* (Актеллик КЭ) (Балыкина, 2013–2017 ; Грибоедова, 2014; Стрюкова, 2013).

Научные сотрудники ФГБУН «НБС–ННЦ» Е.Б. Балыкина и Л.П. Ягодинская предлагают для ограничения численности особей перезимовавшей генерации фитофага препарат на основе минерального масла – «Эко Ойл Спрей™» (после регистрации), содержащий 98,8% парафиновых масел. Техническая эффективность препарата в отношении яиц и личинок *P. pyri* составила 95–98 % (Отчеты сотрудников лаборатории энтомологии и фитопатологии НБС–ННЦ, 2000–2012).

Для защиты груши от *P. pyri* рекомендовано опрыскивание садов инсектицидом Актара, ВДГ или препаратами из класса синтетических пиретроидов. Обрабатывают деревья вовремя отрождения личинок второй генерации, то есть после цветения (фаза опадения лепестков – завязывания плодов). При высокой численности вредителя в последующих поколениях обработку следует повторить.

При численности медяниц свыше 10 яиц на веточку длиной 10 см следует провести обработку деревьев груши в период распускания почек («зеленый конус») препаратом Карбофос, 0,2% концентрации. При полном выполнении всех условий такой обработки от нее погибает до 90% листоблошек.

Для борьбы с личинками нимфами в период от распускания почек до цветения применяют препараты: Карбофос – 500 КЭ, Инта–Вир ТАБ, Фьюри ВЭ, Кинмикс КЭ, Командор ВК, ВРК, Искра СП и тд. Особенно эффективна обработка одним из указанных инсектицидов в период обособления бутонов, когда личинки и нимфы сосредотачиваются открыто на цветоножках. Эффективность таких обработок повышается в том случае, когда нимфы не

покрыты каплями медвяной росы, что бывает в течение небольшого времени после хорошего дождя или грозового ливня. Исходя из динамики численности листоблошек в течение лета, в случае необходимости обработку деревьев груши проводят повторно столько раз, сколько это требуется для значительного снижения ее количества, каждый раз меняя применяемый инсектицид. Здесь особенно важна августовская обработка деревьев груши инсектицидами против уходящей в зимовку генерации листоблошки, которая может значительно снижать ее численность и облегчает защитные меры от вредителя на следующий год.

Как указывает Грибоедова О.Г., в весенний период следует проводить обработку Препаратом 30 Плюс, ММЭ в норме расхода 100 л/га в период до распускания почек, при температуре не ниже +4°C. Против нимф следует проводить обработки в начале их массового отрождения. В весенний и осенний периоды (после сбора урожая) при температуре не выше 16°C желательно использовать препараты из группы пиретроидов или неоникотиноидов, в остальное время – в том числе биопрепараты и ФОС.

1.5 Устойчивость сортов груши к повреждению *P. pyri*

Установлено, что некоторые восточно–европейские виды груши (*P. betulifolia*, *Rcalleryana*, *P.fauriei* *P.ussuriensis* *P. x bretschnek Jeri*, гибрид *P.ussuriensis x P.communis*), устойчивы к грушевой листоблошке, но ценность сортов, имеющих родство с этими видами, снижается из-за низкого качества плодов. Колесова Д.А. и Чмырь П.Г., исследуя возможность заселения грушевой листоблошкой трансгенной груши с геном устойчивости к бактериальному ожогу, выяснили, что вредитель предпочитает откладывать яйца на измененный трансгенный сорт, а не на родительское растение. Практически не выявлены иммунные сорта, но есть сорта с низкой восприимчивостью к ней (Колесова, Чмырь, 2000–2005).

Сотрудники лаборатории энтомологии и фитопатологии НБС–ННЦ к не поражаемым сортам относят Киргизскую зимнюю, слабо повреждаемым сортам – Кармен (Отчеты сотрудников лаборатории энтомологии и фитопатологии НБС–ННЦ, 2000–2012 г.; Отчеты сотрудников Крымской опытной станции садоводства, 1998–2007).

Таким образом, в результате аналитического обзора литературных источников установлено, что возделывание культуры широко распространено в Европе, США, Китае и т.д. Комплекс фитофагов груши представлен 15 видами, из которых наиболее существенный вред причиняют 2 вида листоблошек. Контроль их численности осуществляется преимущественно химическим методом с помощью инсектицидов широкого спектра действия. Элементы биологической защиты, в том числе использование энтомофагов для контроля численности популяции *Psilloidea* применяются ограниченно.

К 2017 г. площади под грушевыми садами на территории полуострова не превышают 100 га. В Крыму фенология представителей семейства *Psyllidae* за последние 35 лет претерпела существенные изменения. Определено, что в следствии практически полного отсутствия межвидовой конкуренции, первостепенными вредителем в Крымских грушевых агроценозах, начиная с 1990 по 2017 гг. является грушевая листоблошка развивающаяся на протяжении вегетационного периода в шести генерациях.

Применяемые в садах методы защиты культуры не отвечают современным эколого–экономическим требованиям, вследствие чего необходима разработка новых приемов долговременного контроля численности фитофагов на основе мониторинга и использования инсектицидов нового ассортимента для стабильного получения высококачественной плодовой продукции.

РАЗДЕЛ 2

МЕСТО, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Место проведения исследований и почвенно – климатические условия

Исследования проведены в период с 2013 по 2016 гг. Теоретические и лабораторные исследования проведены в лаборатории ФГБУН «НБС–ННЦ».

Экспериментальной базой являлись промышленные грушевые сады трех хозяйств Крыма, расположенных в различных агроклиматических районах: Центральный предгорный – отделение ФГБУН «НБС–ННЦ» Крымская опытная станция садоводства; Юго – западный предгорный – АФ «Сады Бахчисарая»; Центральный равнинно–степной – АО «Крымская фруктовая компания» (Рисунок 2.1).

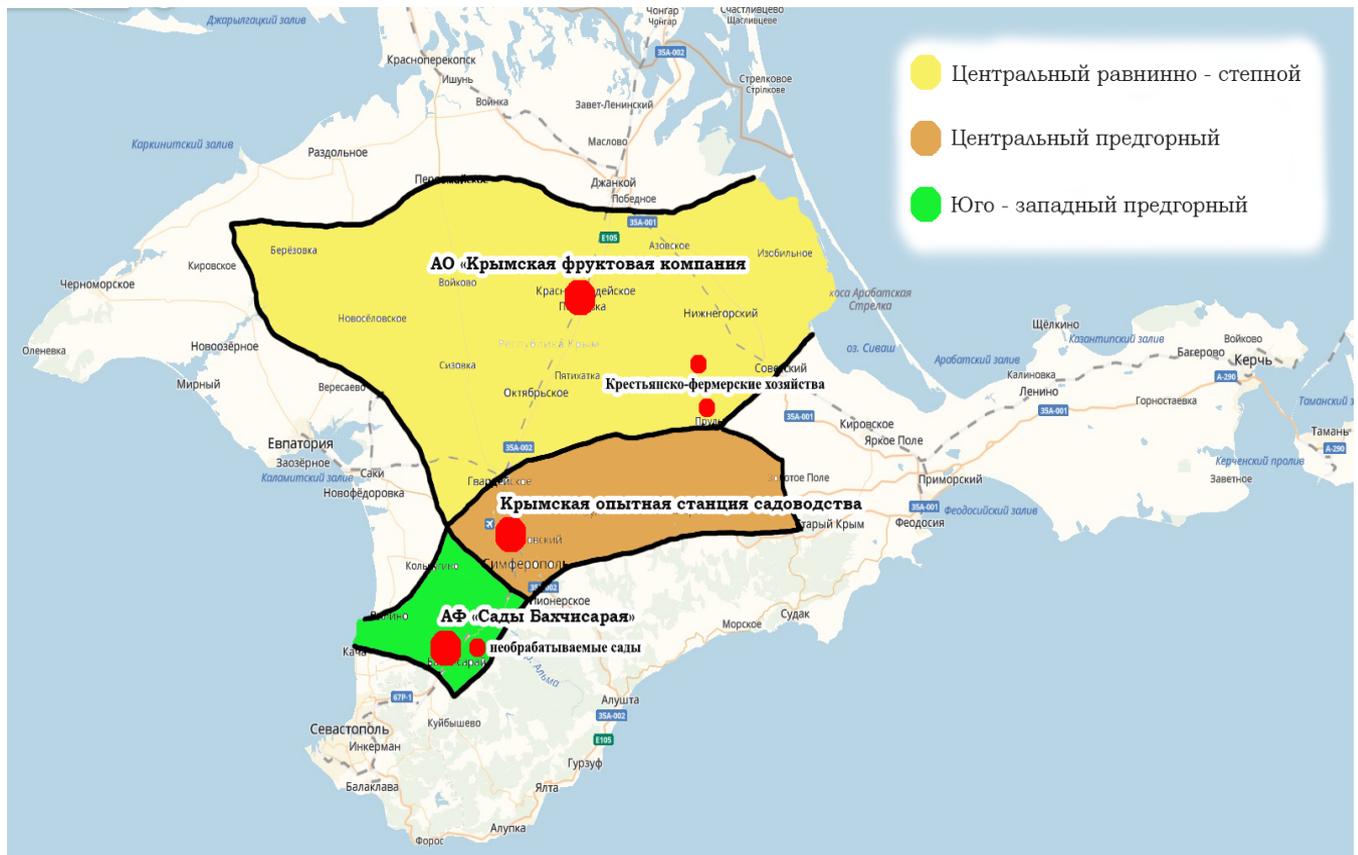


Рисунок 2.1 – Агроклиматические районы возделывания груши в Крыму
(Важов, 1977; Опанасенко и др. 2015)

Юго – западный предгорный агроклиматический район относится к агроклиматическому округу северного макросклона Крымских гор и характеризуется засушливым, умеренно-жарким климатом с очень мягкой зимой. Среднегодовая температура 11,5–12,1°C, температура самого теплого месяца (июля) 22,1–23,2°C, самого холодного (февраля) – 1,6–3,0°C. Средний из абсолютных годовых минимумов температуры воздуха 11–16°C абсолютный годовой минимум –19°C. В июле в полдень температура воздуха поднимается до 25,6–26,7°C, в отдельные годы до 38–39°C.

Период с устойчивыми среднесуточными температурами (ниже 0°C) отсутствует. Несмотря на это, снежный покров с перерывами может лежать 13 дней. Один раз в 50 лет образуется устойчивый снежный покров, который лежит не менее 30 суток подряд.

Вегетационные оттепели характерны для 50–60% зим. Так как после них сильные морозы бывают редко, оттепели большой опасности для плодовых культур и винограда не представляют. Осенние заморозки появляются только в третьей декаде ноября, весенние прекращаются в конце марта. Безморозный период продолжается 238 суток, вегетационный – 199, интенсивной вегетации – 143 сутки. Сумма температур выше 10°C составляет 3545°C. Повреждение зимними морозами семечковых культур возможно один раз в 10–12 суток.

Годовое количество осадков 355 мм, из них в вегетационный период выпадает 182 мм. Максимум осадков отмечается в декабре (44 мм), минимум в мае (21 мм). В течение года испаряемость составляет 780 мм, в период вегетации растений 590 мм.

Преобладают восточные и северо–восточные (31–38%) ветры. В теплое время года (апрель–октябрь) бывает в среднем 3 суток, в отдельные годы до 9 суток с суховеями. Средняя годовая скорость ветра – 4,6–5,5 м/сек. Максимальная среднемесячная скорость ветра (7,7 м/сек) отмечается в феврале, минимальная (3,9 м/сек) – в июле. В течение года на территории района бывает 44–45 суток с сильным ветром.

Центральный предгорный агроклиматический район так же относится к агроклиматическому округу северного макросклона Крымских гор и характеризуется засушливым и теплым климатом с умеренно-мягкой зимой. Среднегодовая температура воздуха 9,2–10,3°C. Температура самого теплого месяца (июля) 19,4–22,0°C, самого холодного (января) -0,5–1,5°C; средний из абсолютных минимумов -17°C, - 22°C, абсолютный минимум -29°C, -28,5°C. На поверхности почвы температура в июле повышается до 64–68°C, в феврале понижается до - 33°C. Средняя глубина промерзания почвы 19–24 см, минимальная -5–6 см, максимальная 33–52 см.

Зима продолжается 58 дней – с 29 декабря по 25 февраля. Снежный покров образуется ежегодно и может лежать на западе и в центре района до 40 суток. Средняя высота снега 13–24 см.

Вегетационные зимние оттепели наблюдаются через год. Осенние заморозки появляются в конце второй декады октября, весенние прекращаются во второй декаде апреля. Безморозный период продолжается 184 суток, вегетационный – 182 суток, интенсивной вегетации – 125 суток. Сумма температур выше 10°C составляет 3110°C. Повреждение морозами семечковых культур возможно в 15–25% зим.

Годовое количество осадков 490 мм, из них в вегетационный период выпадает 270 мм. Максимум осадков отмечается в июне (68 мм), минимум в феврале (31–34 мм). В среднем за год испаряемость составляет 840 мм, в период активной вегетации растений 645 мм.

Расчлененность рельефа накладывает заметный отпечаток на ветровой режим. В западной части района преобладают ветры восточной (53%) и юго-западной (28%) четверти горизонта, в центре – юго-западной (45%) и северной (41%), на востоке – западной (62%) и северо-восточной (29%). Средняя годовая скорость ветра – 2,8 м/сек. Максимальная среднемесячная скорость ветра (4–4,4 м/сек) отмечается в марте, минимальная (2–2,5 м/сек) – в июне-августе. Сильные ветры в долинах рек наблюдаются в течение 12–14 суток, на возвышенных местах 35–40 суток. В теплое время года (апрель–октябрь) на

территории района бывает 10–11 суток с суховеями, в течение года –10–11 суток с сильным ветром.

Центральный равнинно-степной агроклиматический район относится к равнинно–степному агроклиматическому округу. Климат засушливый, умеренно-жаркий с умеренно-мягкой зимой. Среднегодовая температура воздуха колеблется от 9,7 до 10,5°C. Температура самого теплого месяца (июля) 21,9–23,3°C, самого холодного (января) от –1,5°C до –2°C; средний из абсолютных годовых минимумов 19–23°C, абсолютный минимум –31–37°C. В июле в полдень температура воздуха повышается до 28,9–30,2°C, в отдельные годы до 40–41°C. На поверхности почвы максимальная температура в июле может повышаться до 64–68°C, в феврале понижаться до –34–39°C. Почва зимой промерзает в среднем на глубину 21–23 см, в отдельные годы совсем не промерзает.

Зима, т.е. период со среднесуточной температурой воздуха ниже 0°C, продолжается 69 суток – с 23 декабря по 2 марта. Снежный покров образуется ежегодно, но устойчивым бывает один раз в 7–8 лет. Снег с перерывами лежит 32–35 суток. Средняя высота снежного покрова 7–12 см.

Вегетационные оттепели на севере района возможны в 30%, на юге в 38% зим. Осенние заморозки появляются в начале второй декады октября, весенние прекращаются в третьей декаде апреля. Безморозный период продолжается 171 день, вегетационный – 184 сутки, интенсивной вегетации – 131 суток. Сумма температур выше 10°C составляет 3280°C. Повреждение морозами семечковых плодовых культур возможно один раз в десять зим.

Годовая сумма осадкой 435 мм, из них в вегетационное время, ограниченное температурой выше 10°C, выпадает 285 мм. Максимум осадков (57 мм в месяц) отмечается в июле, минимум (26 мм в месяц) – в феврале и марте. Годовая испаряемость составляет 843 мм, в период активной вегетации растений – 670 мм.

Преобладают восточные (22%) и северо-восточные (15–20%) ветры. Средняя годовая скорость ветра колеблется в пределах 3,3–4,5 м/сек. Повышенная среднемесячная скорость ветра (4,2–5,5 м/сек) отмечается в марте, пониженная

(2,9–3,8 м/сек) – в июне. Повторяемость сильных ветров, в зависимости от географического положения отдельных пунктов, имеет ярко выраженное различие. На востоке района в среднем за год сильный ветер отмечается в течение 3–5 суток, в центре 28–30 суток. В апреле-октябре на востоке района бывает 10 суток с суховеями, в центре и на западе 19.

Анализ климатических условий Крыма за последнее столетие показал, что с начала и до середины 30-х годов XX века были исключительно отрицательные отклонения среднегодовых температур воздуха. С конца 30-х годов и до середины 80-х наблюдалось чередование отрицательных и положительных отклонений. Начиная с 90-х годов, и по ныне стабильно наблюдаются положительные отклонения.

Как свидетельствуют данные, представленные в таблице 2.1, среднегодовое агроклиматическое условия основных плодородных регионов республики не только способствуют успешному возделыванию семечковых плодовых культур, но и благоприятствуют массовому размножению вредных членистоногих практически ежегодно.

Таблица 2.1 – Многолетняя (1986–2005 гг.) агроклиматическая характеристика основных районов возделывания груши в Крыму (Прутко, 2011)

Показатель	Район		
	Центральный- равнинно – степной	Юго – западный предгорный	Центральный предгорный
1	2	3	4
Среднегодовая температура воздуха, °С	9,7–10,5	11,5–12,1	9,2–10,3
Средняя температура января, °С	-1,5; -2,0	1,6 – 3,0	-0,1; -1,5
Средняя температура июля, °С	21,9–23,3	22,1–23,2	19,4–22,0
Сумма температур выше 10 °С	3280	3545	3110
Годовое количество осадков, мм	435	355	490

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Продолжительность вегетационного периода, дней	184	199	182
Гидротермический коэффициент	0,7	0,51	0,89

Тем не менее, в период с 1999 по 2018 гг. погодные условия претерпели существенные изменения. Увеличилось количество годов с ГТК за вегетацию ниже 1. Число теплых и сухих годов увеличилось до 6–7 лет из 10. С 2000 года ранних заморозков не наблюдается. Весенние возвратные заморозки на протяжении последних пятидесяти лет наблюдаются стабильно в течение 5–6 лет из 10 (Таблица 2.2, Рисунок 2.2, Приложение 4).

Таблица 2.2 – Изменение погодных условий за 1959–2018 гг.
(Крым, Центральный равнинно – степной агроклиматический район,
АО «Крымская фруктовая компания»)

Фактор	Раз за десятилетие					
	1959 – 1968 гг.	1969 – 1978 гг.	1979 – 1988 гг.	1989 – 1999 гг.	2000 – 2010 гг.	2011 – 2018 гг.
Заморозки в III декаде апреля – II декаде мая	6	5	5	5	4	3
Морозы в I – II декаде октября	7	6	6	5	0	0
ГТК за вегетационный период: >1	7	7	8	3	3	4
ГТК = 1	1	1	1	2	1	0
ГТК <1	2	2	7	5	7	4
Длительность периода с $T \geq 15^{\circ}\text{C}$, дни	118-121	123-127	87-148	87-148	129-154	153

Изменилось и количество биологически активного и эффективного тепла, набираемого в течение вегетационного периода. По среднемноголетним данным СЭТ выше 10°C на конец августа по Крыму составляет 1500°C . В 2009 году данный показатель был превышен на $335,8^{\circ}\text{C}$, в 2010 году на $215,8^{\circ}\text{C}$. В целом, начиная с 2000 года, СЭТ по Крыму ежегодно превышала среднемноголетний показатель на $300\text{--}420^{\circ}\text{C}$. Изменился и ход накопления биологически эффективного тепла.

Данные, представленные на рисунке 2.2 свидетельствуют от том, начиная с 2012 г. сумма эффективных температур накапливается более 2300°C , так в 2014 и 2016 гг в Центральном равнинно – степном агроклиматическом районе сумма эффективных температур составляла 2307°C (Приложение 1).

Таким образом установлено, что в последнее десятилетие биологически эффективное тепло накапливается начиная с марта месяца и продолжается в сентябре и октябре, что привело к увеличению вегетационного периода до 24 суток в Центральном предгорном и Центральном равнинно–степном агроклиматических районах и благоприятно сказалось на жизнедеятельности насекомых.

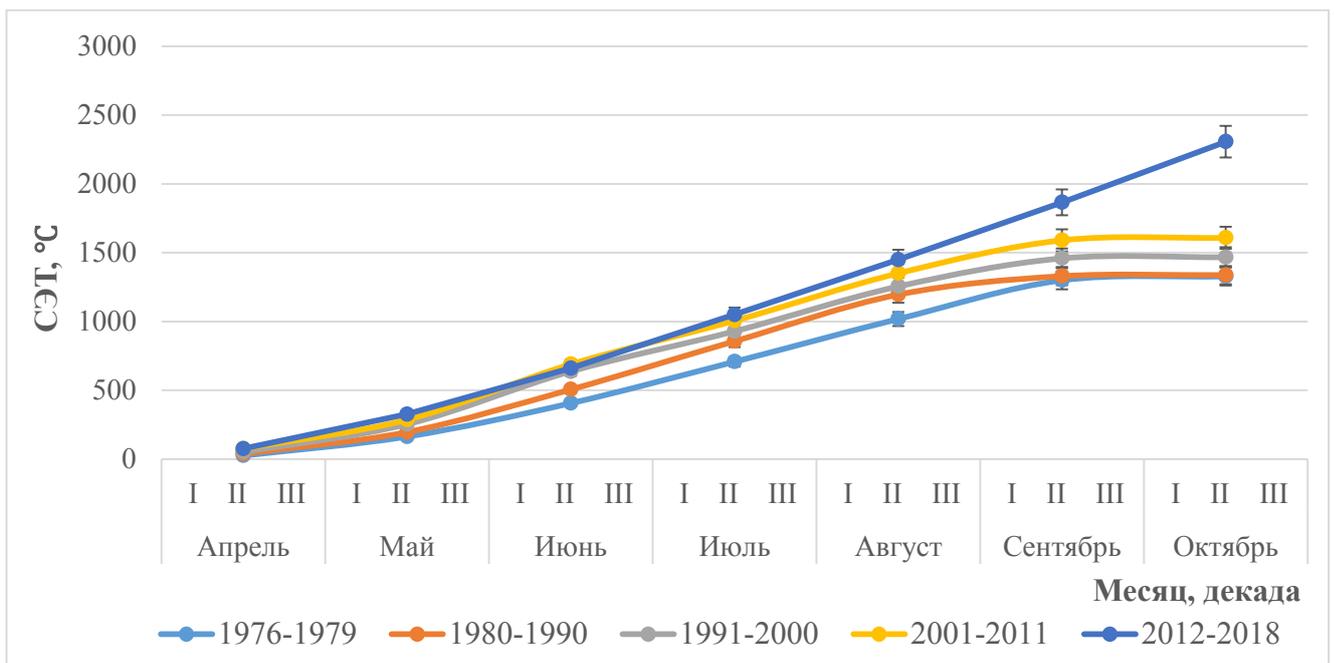


Рисунок 2.2 – Динамика накопления биологически эффективного тепла

(Крым, Центральный равнинно – степной агроклиматический район,
1977–2018 гг.)

Зимы стали теплее и мягче, среднемесячные температуры воздуха в течение декабря – февраля в конце 80-х-середине 90-х годов прошлого столетия составляли в среднем $-0,3^{\circ}\text{C}$, в конце 90-х годов – уже $0,6^{\circ}\text{C}$, в 2008–2011 гг. Температура возросла до 9°C . Особенно потеплели декабрь и февраль (Таблица. 2.3).

Таблица 2.3 – Среднемесячные температуры воздуха в зимний период (Метеостанция отделения ФГБУН «НБС–НИЦ» Крымская опытная станция садоводства, Крым, Центральный предгорный агроклиматический район)

Годы	Декабрь	Январь	Февраль	Среднее за зимний период
1984-1993	0,5	0,07	-1,4	-0,3
1994-1999	1,1	-0,2	0,7	0,5
2000-2007	1,6	-0,2	0,5	0,6
2008-2011	1,8	-0,1	0,9	0,9
2012-2018	1,9	0,5	0,9	1,1

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют об изменении погодных условий в сторону потепления, что повлекло за собой увеличение продолжительности вегетационного периода 24 суток и способствовало появлению шестой – факультативной генерации грушевой листоблошки, а также к ежегодным вспышкам грушевого галлового и боярышникового клещей.

2.2 Агротехника выращивания и породно-сортовой состав грушевых садов

Комплекс агротехнических мероприятий в яблоневых садах, возделываемых по принятой технологии, включал обязательную зимнюю обрезку (февраль – март); вспашку междурядий на глубину 20–22 см в марте и трехкратное дискование почвы в мае, начале июля и в августе. Полив проводился по бороздам двух-трехкратно за вегетационный период, в зависимости от характера выпадения осадков – в июне, июле и августе из расчета 800–1000 м³/га. Одновременно в нарезанные для полива борозды в июне вносили органические удобрения (навоз) с нормой расхода 5 тыс. кг/га.

В садах, выращиваемых по интенсивной технологии, в приствольных кругах применяли гербициды на основе глифосата, в междурядьях – естественное задернение с периодическим скашиванием травостоя, зимнюю обрезку, полив и внесение минеральных удобрение через капельное орошение.

Породно – сортовой состав в старых промышленных и коллекционных насаждениях отделения ФГБУН «НБС–ННЦ» растениеводства и питомниководства «Крымская опытная станция садоводства» (1986-х – года посадки) был представлен преимущественно сортами: «Таврическая», «Лесная красавица», «Бере Боск». Делянки площадью по 2 га, схема посадки – 5 x 3,0 формировка – разреженно – ярусная.

Грушевые насаждения совхоза АО «Крымская фруктовая компания»: сады посадки 2006 года были представлены сортами: «Ноябрьская», «Аббат Фетель» «Санта Мария», «Кюре». Делянки площадью 1 га, схема посадки 3,5 x 1,0 м. Формировка стройное веретено.

2.3. Материалы для проведения исследований и способы их применения

В процессе проведения исследований для усовершенствования существующей схемы защиты груши были использованы инсектициды различных химических групп: фосфорорганические препараты, синтетические пиретроиды, неоникотиноиды, регуляторы роста и развития насекомых, вазелиновое масло.

Средства защиты растений применялись согласно методикам: «Защита плодовых и субтропических культур» (Балыкина и др. 2004); «Методические рекомендации по интегрированной системе защиты плодового сада» (Лившиц и др. 1984); «Рекомендации по применению экологически безопасных методов контроля численности вредителей садово-паркового агроценоза (на примере Крыма)» (Балыкина и др. 2015); «Инсектициды и акарициды для сада и парка» (Митрофанов, 2004); «Рекомендации по применению пестицидов в садах и парках» (Балыкина, 2012).

В производственных условиях обработки растений инсектицидами осуществляли с помощью тракторных вентиляторных опрыскивателей итальянского производства марки «Bertoni» и «Turblow», а также Молдавской фирмы Mecagro.

Опрыскиватель Bertoni оснащен патентованной системой внесения СЗР с помощью воздушного потока, генерируемого вентиляторами, расположенными на каждой из боковых панелей. Сбор и повторное использование рабочего раствора обеспечивается системой рециркуляции и фильтрации, что позволяет экономить как минимум 50% препаратов в течении сезона (рисунок 2.2).

Опрыскиватель марки «BAB Turblow 1500 L» отличается тем, что оснащен двумя вентиляторами, металлической емкостью объемом 1500 л. и специально приспособлен для обработки высокорослых объемных садов. (рисунок 2.3).

Опрыскиватель прицепной с отсекателем SLV–2000 CR предназначен для химической защиты от вредителей и болезней многолетних насаждений (садов высотой до 7 м и шириной междурядий до 6 м и виноградников высотой 1,8 м и шириной междурядий 3,0 м) (рисунок 2.4).



Рисунок 2.2 – Опрыскиватель марки «Vertoni». Крым 2015 г., оригинальное фото



Рисунок 2.3 – Опрыскиватель марки «BAV Turblow 1500 L». Крым 2015 г., оригинальное фото



Рисунок 2.4 – Опрыскиватель марки «SLV-2000 CR». Крым 2015 г., оригинальное фото

Расход рабочей жидкости, приготовленной на растворном узле, на груше составлял 1000–1200 л/га. Опрыскивания проводились в вечерние часы с 18.00 до 22.00 согласно предусмотренным КЗОТ правилам техники безопасности.

В процессе исследований по усовершенствованию схем защиты грушевых садов, был протестирован ассортимент инсектицидов из различных химических групп, насчитывающий более 30 наименований. Одним из важнейших критериев отбора и оценки препаратов по санитарной, экологической и токсикологической безопасности служил интегральный показатель, выражаемый количеством полупетальных доз (п/л) для теплокровных животных, вносимых на 1 га площади в ходе однократного применения инсектицидов.

Исходя из полученных результатов по биологической эффективности и экотоксикологической опасности определили наиболее оптимальный состав инсектицидов для защиты культуры. (таблица 2.3)

Таблица 2.3 – Средства защиты растений, используемые в ходе проведения исследований

Торговое наименование (действующее вещество)	Норма прим. кг, л/га	Спектр действия	ЛД ₅₀ (для теплокровных), мг/кг
1	2	3	4
Фосфорорганические препараты			
Би-58 Новый КЭ (Диметоат, 400 г/л)	2,0	<i>P. pyri</i> (L, N)	230
Фуфанон Эксперт ВЭ (Малатион 440 г/л)	1,3	<i>P. pyri</i> (Im, E _{gg})	1400
Актеллик КЭ (Пиримифос-метил, 500 г/л)	2,0	<i>P. pyri</i> (N, Im, E _{gg})	1414
Сумитион КЭ (Фенитротрион 500 г/л)	2,0	<i>P. pyri</i> (N, Im, E _{gg})	330
Синтетические пиретроиды			
Децис Профи ВДГ (Дельтаметрин, 250 г/кг)	0,06	<i>P. pyri</i> (Im, E _{gg})	138
Альфа – Ципи КЭ (Альфа-циперметрин, 100 г/л)	0,2	<i>P. pyri</i> (Im, E _{gg})	300
Неоникотиноиды			
Актара ВДГ (Тиаметокам, 250 г/кг)	0,4	<i>P. pyri</i> (L, N)	1563

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
Конфидор Экстра ВДГ (Имидаклоприд 700 г/кг)	0,4	<i>P. pyri</i> (N, Im, E _{gg})	450
Калипсо КС (Тиаклоприд 480 г/л)	0,4	<i>P. pyri</i> (E _{gg} ; L, N)	840
Вертимек КЭ (Абамектин 18 г/л)	0,75	<i>P. pyri</i> (N, Im, E _{gg})	29,7
Регуляторы роста и развития насекомых			
Димилин ВДГ (Дифлубензурон, 800 г/кг)	0,6	<i>P. pyri</i> (L, N)	4640
Матч КЭ (Люфенурон, 50 г/л)	1,0	<i>P. pyri</i> (N, Im, E _{gg})	2000
Люфокс КЭ (Люфенурон 30 г/л + феноксикарб 75 г/л)	1,0	<i>P. pyri</i> (L, N)	2000 + 10000
Минеральные масла			
Препарат 30 Плюс ММЭ (Вазелиновое масло 760 г/кг)	30,0	<i>P. pyri</i> (E _{gg})	Не указано

2.4. Методы исследований

Влияние погодных условий на динамику численности фитофагов определяли на не обрабатываемых инсектицидами контрольных участках, в заброшенных насаждениях путем корреляционного анализа количества особей и ГТК и СЭТ с использованием компьютерной программы MSExcel 2016.

Температура, влажность, осадки определялись по данным стационарной метеостанции, расположенной непосредственно в хозяйстве АО «Крымская фруктовая компания» (Центральный равнинно–степной агроклиматический район), и по данным Крымского республиканского метеоцентра г. Симферополь, и метеопоста отделения ФГБУН «НБС–ННЦ» Крымская опытная станция садоводства (с. Маленькое, Центральный предгорный агроклиматический район).

2.5 Выявление и учет численности фитофагов семейства *Psyllidea*

Данные о видовом и количественном составе представителей семейства *Psyllidae* в садах были получены методом проведения фитосанитарных экспертиз, осуществляемых ежегодно в течение всего периода вегетации, начиная с фазы развития груши «спящая почка» и заканчивая съемом урожая, с интервалом в 7–10 суток. Фитосанитарные экспертизы проводили методом маршрутного обследования. Проходя сад по двум диагоналям, осматривали модельные деревья и проводили учет обнаруженных вредных и полезных видов насекомых и клещей. Количество модельных, подлежащих осмотру, деревьев выбирали равномерно в зависимости от величины сада: на площади до 50 га – 10 деревьев, от 50 до 100 га – 20 деревьев и от 100 до 200 га – 30 деревьев. Определение заселенности сада членистоногими проводили следующими основными методами: визуального учета особей или повреждений на листьях,

побегах и плодах, «отряхиванием», а также с помощью анализа собранного материала под биноклем в лаборатории.

Проходя сад по двум диагоналям, осматривали модельные деревья и проводили учет обнаруженных особей листоблошек и полезных видов насекомых. Количество модельных, подлежащих осмотру, деревьев выбирали равномерно в зависимости от величины сада. На участках площадью до 50 га было выбрано по 10 учетных деревьев. При этом на 1–2-х летних побегах визуальным способом с помощью лупы или методом подсчета под биноклем подсчитывали количество яиц, личинок и нимф на 10 побегах длиной 10 пог. см., взятых с 10 модельных деревьев.

2.6 Выявление и учет численности энтомофагов *P. pyri*

Энтомофагов выявляли и учитывали их численность общепринятыми методами (Зерова и др. 1988–1992; Фурсов, 2003) при визуальном осмотре штамбов (вокруг) и побегов (по 4 побега с каждой стороны) модельных деревьев и с помощью стандартного (30 взмахов при движении по диагонали каждого участка) «кошения» энтомологическим сачком. Идентификация насекомых осуществлялась сотрудниками института зоологии И. И. Шмальгаузена НАН Украины: Зерова М.Д., Котенко А.Г., Никитенко Г.Н., а также лично с использованием справочных изданий: «Методические указания по определению полезных жуков и клещей плодового сада» (Лившиц, 1980; Зерова и др. 1975.), «Методические рекомендации по определению полезных двукрылых и пауков плодового сада» (Лившиц, 1981) и «Методические рекомендации по определению перепончатокрылых паразитов вредителей плодового сада (щитовки, ложнощитовки, червецы)» (Лившиц, 1983) и справочные издания «Полезная фауна плодового сада» (Лившиц, 1989).

2.6.1. Методы выпуска энтомофагов

Опыт по внедрению энтомофага – *Antocoris nemoralis* Fabr. проведен в грушевых садах АО «Крымская фруктовая компания». Всего было выпущено 4000 особей хищника на площади 2,5 га, двукратно в период массовой откладки яиц и отрождения личинок третьей генерации, а также нимф старшего возраста 2 генерации *P. pyri*. На момент выпуска, численность стадий онтогенеза, а именно отложенных яиц составляла 16,7 / 10 пог.см, шт., личинок – 19,2 / 10 пог.см.шт., нимф – 21,4 / 10 пог.см.шт. что в свою очередь превышало ЭПВ в 56, 64 и 71 раз соответственно.

В ходе выпуска энтомофаг размещался на деревьях в картонных садках из которых распределялся в кроне (рисунок 2.5). Далее в процессе фитосанитарного мониторинга на 3, 7, 10 и 21 сутки определялось оптимальное соотношение «хищник–жертва», а именно контроль фитофага на экономически допустимом уровне.



А



Б



В



Г

Рисунок 2.5 – Расселение хищного клопа – *Antocoris nemoralis* F. в грушевом саду. Центральный равнинно – степной район, АО «Крымская фруктовая компания». Крым. 2016 г. Оригинальное фото.

А – Заводская тара с энтомофагом; Б – садок для расселения;
В – процесс расселения; Г – пластиковая бутылка с энтомофагом.

2.7 Методы оценки биологической эффективности применения инсектицидов

Опыты по определению биологической эффективности инсектицидов в отношении *P. rugi* были проведены в промышленных грушевых садах:

1. Отделение растениеводства и питомниководства ФГБУН «НБС–ННЦ» Крымской опытной станции садоводства на делянках площадью по 2 га каждая с сортами: «Таврическая», «Лесная красавица» (синоним *Александрина*, *Масляная древоцветная*, *Мари-Луиз*, *Мария-Луиза.*), «Бере Боск». Сад 1986 года посадки, схема посадки – 5 х 3,0 формировка – разреженно – ярусная.
2. АО «Крымская фруктовая компания» на делянках площадью 1 га, с сортами: «Ноябрьская», «Фетель» (синоним *Аббат Фетель*), «Санта Мария», «Кюре» (синоним «*Вильямс зимний*», «*Зимняя крупная*», «*Пасторская*», «*Попская*», «*Плебановка*»). Сады посадки 2006 года, схема посадки 3,5 х 1,0 м. Формировка стройное веретено.

Контролем служили участки с вышеуказанными сортами площадью 1 га без применения инсектицидов.

Биологическую эффективность пестицидов определяли по числу погибших особей *P. rugi* на 10-ти модельных деревьях в опыте и эталоне с поправкой на контроль по формуле Хендерсона–Тилтона (1955):

$$\mathcal{E} = 100 \times \frac{1 - O_n K_d}{O_d K_n} \quad ,(2.1)$$

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.

Пестицидная нагрузка опытных схем защиты определялась по формуле:

$$H = (h \times 100) \quad (2.2)$$

где: H – норма расхода препарата, кг/га, л/га; h – норма расхода по действующему веществу, кг/га, л/га; C – массовая доля действующего вещества в препаративной форме, %.

Как свидетельствуют данные приведенный в главе, погодные условия в Крыму за последнее десятилетие изменились в сторону потепления: увеличилась сумма эффективных температур в среднем на 400–420°С за вегетацию. При этом накопление биологически эффективного тепла начинается не с марта, а с середины февраля месяца и продолжается до конца октября, что повлекло за собой увеличение продолжительности вегетационного периода до 24 суток, что обуславливает возможность развития дополнительных генераций фитофагов.

РАЗДЕЛ 3

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ *PSYLLIDAE* В ГРУШЕВЫХ АГРОЦЕНОЗАХ КРЫМА

3.1. Таксономическая структура фитофагов грушевых садов Крыма

В период с 1889 по 2000 гг. энтомокомплекс насчитывал более 50-ти вредных видов (Мокржецкий, Лазарев, Васильев, Лившиц, Балыкина и тд.), относящихся к четырем отрядам (*Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Hemiptera* и *Acariformes*) и четырем семействам (*Aphidoidea*, *Cecidomyiidae*, *Psyllidae*, *Coccoidae*). (приложение 1). 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 *Homoptera*, 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* – 1,0%, *Hymenoptera* – 1,0% (рисунок 3.1).

Установлено, что из представителей отряда *Homoptera* 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*, а именно *Eriophyes pyri* Pgst. – 21,5% и *Amphytetranychus viennensis* Zacher. – 5,3%. Третью - плодopовреждающие виды из отр. *Lepidoptera* – *Cydia pyrivora* Danil. – 8,6% и *Cydia pomonella* L. – 7,9%. В единичных экземплярах встречается отр. *Hemiptera* – *Stephanitis pyri* F. – 4,1% (рисунок 3.2).

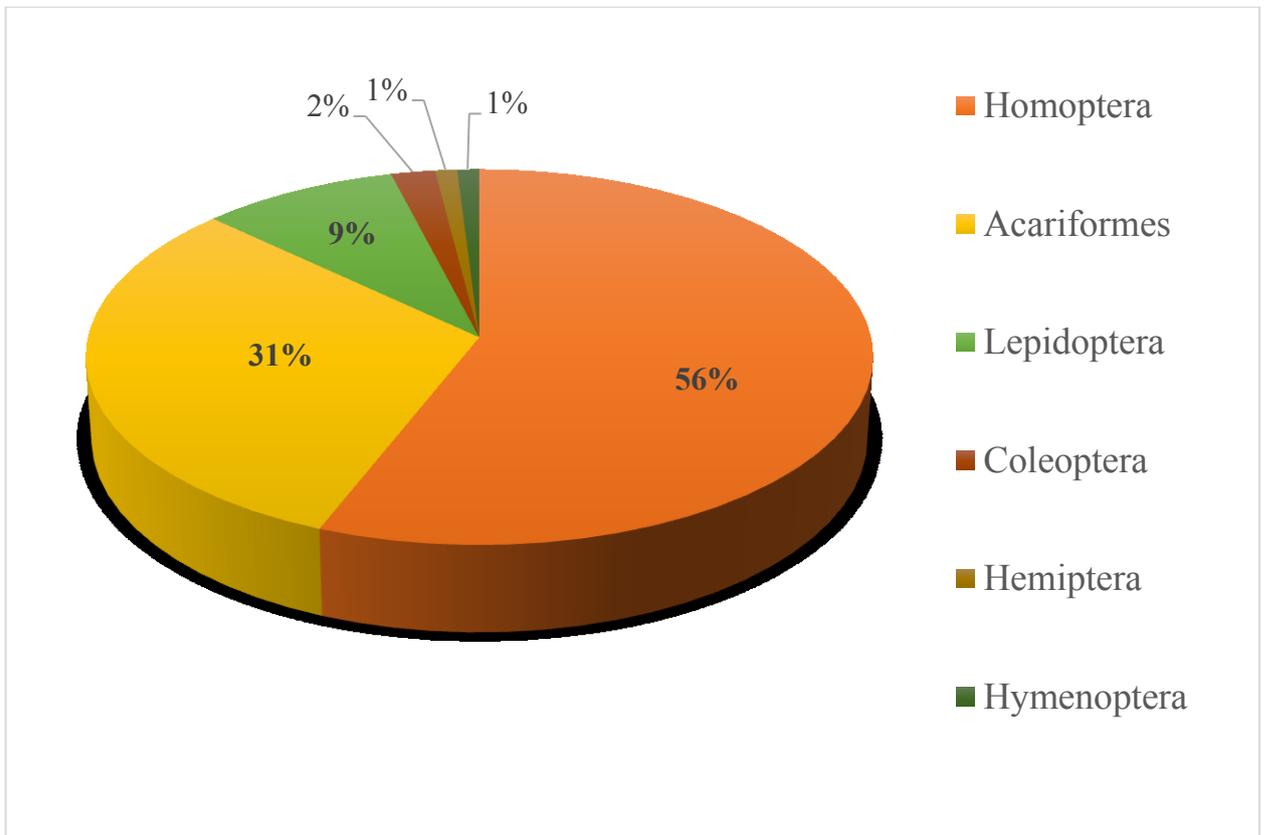


Рисунок 3.1 – Таксономическая структура комплекса фитофагов грушевых садов. Крым. 2013–2016 гг.

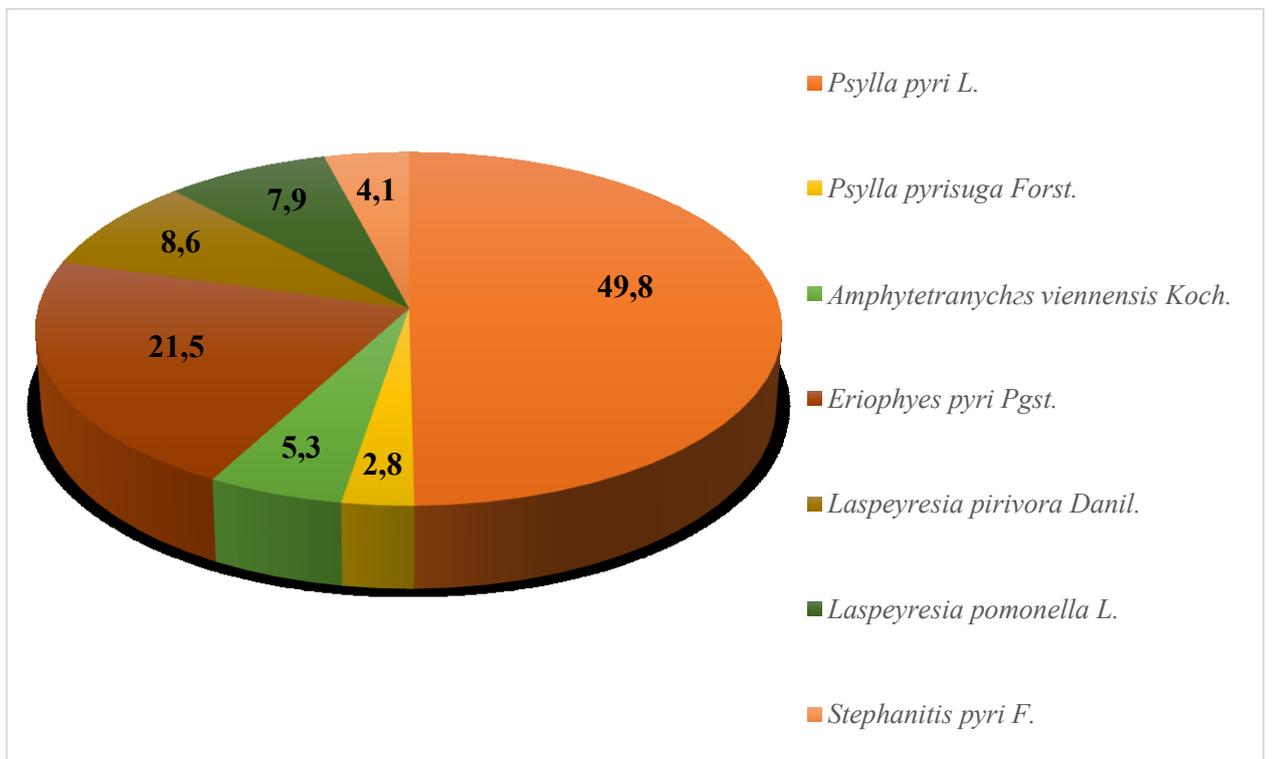


Рисунок 3.2 – Видовой состав фитофагов грушевых садов. Крым. 2013 – 2016 гг.

За последние пять лет из представителей отряда Homoptera доминировала *P. pyri*. Доля данного вида в энтомоакарокомплексе фитофагов груши составляла 85,0%. Численность вредителя превышала ЭПВ в 16 раз в Центральном предгорном агроклиматическом районе (отделение ФГБУН «НБС-ННЦ» Крымская опытная станция садоводства) – 2013 г., в 12 раз в Юго – западном предгорном агроклиматическом районе (АФ «Сады Бахчисарая») – 2014 г. и в 10 раз в Центральном равнинно – степном агроклиматическом районе (АО «Крымская фруктовая компания») – 2015 г. (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Плотность популяции *P. pyri* в Крыму

Стадия онтогенез	Агроклиматические районы								
	Западно предгорный			Восточно предгорный			Центрально равнинно-степной		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
<i>I_m</i> особей / дерево	41±3	48±4	45±4	76±6	71±5	68±3	47±3	53±3	44±2
<i>E_{gg}</i> 10 пог. см, шт.	4,4±0,3	3,6±0,2	3,9±0,3	6,3±0,3	7,2±0,3	6,4±0,2	2,4±0,1	2,0±0,2	2,4±0,2
<i>L</i> 10 пог. см, особей	4,8±0,2	5,4±0,3	5,7±0,1	8,1±0,4	6,6±0,1	4,9±0,1	2,7±0,2	2,4±0,1	1,8±0,1
<i>N</i> 10 пог. см, особей	7,1±0,4	6,8±0,7	6,2±0,2	7,7±0,3	5,2±0,1	6,2±0,3	3,3±0,2	3,1±0,2	2,6±0,2

Процентное соотношение двух других видов листоблошек *P. pyrisuga* и *P. mali* составляло 10,0 и 5,0% соответственно (рисунок 3.3).

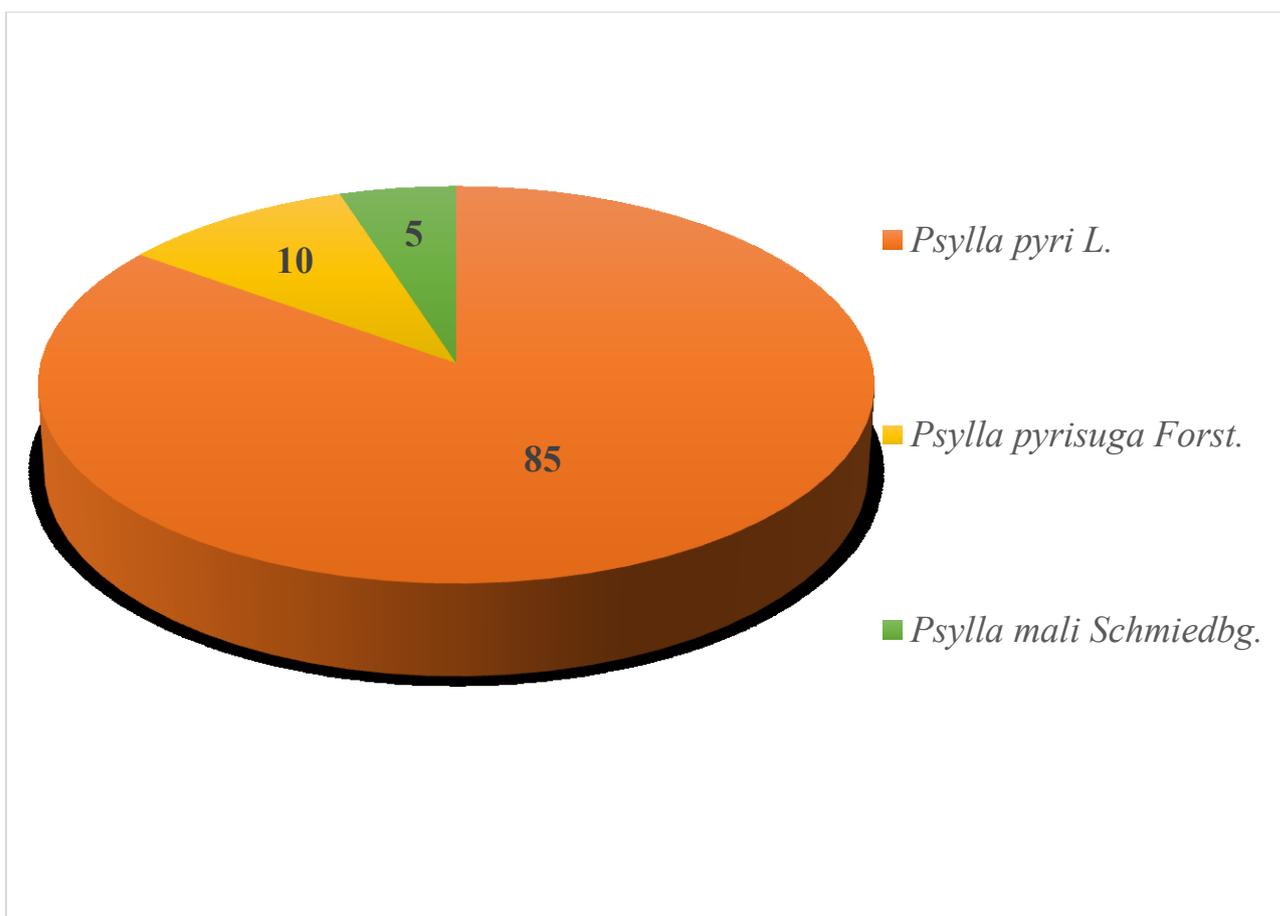


Рисунок 3.3 – Процентное соотношение трех видов *Psyllidae* в грушевых садах. Крым, 2013–2016 гг.

Менее вредоносным является другой вид листоблошки *P. pyrisuga*. Характер повреждений сходен с таковым у *P. pyri*, но имеются и отличия. За последние 10 лет фенология и динамика численности данного вида существенных изменений не претерпели. Зимуют взрослые насекомые преимущественно на хвойных деревьях. Выход из мест зимовки растянут и в Крыму продолжается с середины апреля до середины мая. На протяжении всего этого периода наблюдаются спаривание и откладка яиц. Самка живет в среднем 30 суток и откладывает до 600 яиц (Балыкина и др., 2017).

В последние пять лет наряду с *P. pyri* и *P. pyrisuga*. на груше выявлена *P. mali*. Плодовитость от 45 до 100 яиц на самку, максимально до 180 яиц. Усыхание деревьев и ветвей в зимний или весенний период влечет за собой гибель отложенных на них яиц. В течение года *P. mali* образует одно поколение. По данным Балыкиной Е.Б. и др. в 2008 году вредитель был выявлен в грушевых

садах территории Федерального округа г. Севастополя одновременно с *P. pyri*, а в 2009–2010 гг. в грушевых насаждениях Юго – западного предгорного агроклиматического района, тогда как в яблоневых насаждениях *P. mali* в последнее десятилетие не встречается (Балыкина и др. 2017).

В группу доминирующих вредителей груши также входил представитель отряда Acariformes боярышниковый клещ – *Amphytetranychus viennensis* Zacher. В течение вегетационного периода развивается в 7–9 генерациях. В Крыму популяция *A. viennensis* обычно достигает максимума численности в июле – августе. Зимуют оплодотворенные самки под отмершей корой штамбов, под растительными остатками, в поверхностном слое почвы и других укромных местах. Диапаузирующие самки имеют более яркую окраску по сравнению с бордовым цветом летних самок и появляются в августе (Балыкина и др. 2017; Рыбарева, 2014).

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 энтомокомплексе грушевого сада обратная и сильная – $r = -0.97$ и прямо пропорциональна между ГТК и долей листоблошки – $r = 0.83$. (рисунок 3.4).

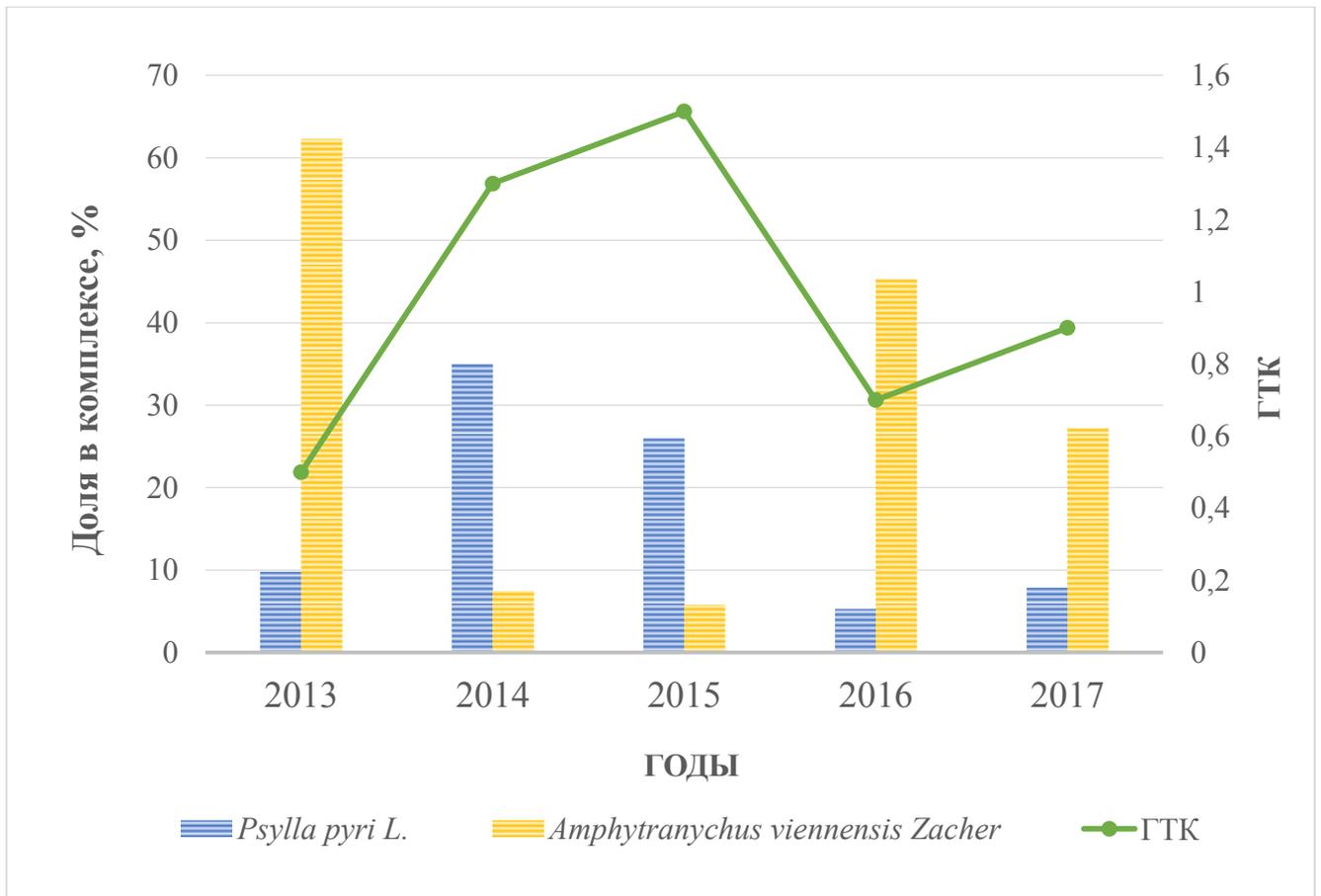


Рисунок 3.4 – Динамика численности *P. pyri* и *A. viennensis*, Крым. Центральный предгорный агроклиматический район. 2013–2017 гг.

Следует отметить и плодopовреждающие виды: *Cydia pyrivora* Danil. и *Cysia pomonella* L.

C. pyrivora в условиях Крыма развивается в одной генерации. Вылет имаго начинается при сумме эффективных температур 370–400°C, что календарно приходится на I декаду июня, ориентировочно через месяц после конца цветения. Поврежденность плодов при отсутствии защитных мероприятий может достигать 23,0–25,0%.

C. pomonella в грушевых садах составляет серьезную конкуренцию узкоспециализированному монофагу – *C. pyrivora*. Как установлено в результате наших исследований поврежденность плодов груши *C. pomonella* превышает их поврежденность *C. pyrivora* на 2,0–4,0%. Отмечено, что сорт груши Вильямс летний в течение последних 2-х лет повреждался только *C. pomonella* (Балыкина Е.Б., 2013).

3.2 Влияние абиотических факторов на фенологическое развитие *P. pyri*

В связи с тем, что все насекомые являются пойкилотермными организмами решающую роль в процессе их онтогенеза играют температурные условия. Нами установлено, что эмбриональное развитие яиц в зависимости от температурных условий продолжалось в среднем 15–20 суток. В лабораторных условиях установлено, что наиболее массовое отрождение личинок происходило при $t = 20^{\circ}\text{C}$ и 22°C . Как свидетельствуют данные, представленные в таблице 3.2, при $t = 20^{\circ}\text{C}$ на 5–6 сутки из 130 яиц отродилось 78 личинок, т.е. 60,0%. Максимальное количество отродившихся личинок наблюдалось при $t = 22^{\circ}\text{C}$ на 7-е сутки, когда из 130 яиц отродилось 96 особей, т.е. 80,0% личинок (Корж, Балыкина, 2013).

Таблица 3.2 – Динамика отрождения личинок *P. pyri*. Крым, г. Ялта, лаборатория ФГБУН «НБС–НИЦ». 2013–2014 гг.

Т°С	Сутки				Всего отродилось L ₀ , %
	3	7	10	21	
12	-	-	-	-	0
16	-	13±1	9±1	17±2	25±3
18	7±1	11±1	3±1	4±1	48±5
20	26±4	8±1	11±2	-	33±3
22	64±2	86±7	64±5	71±8	47±4
24	13±2	41±4	32±4	38±2	98±8

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

По данным В.П. Васильева и И.З. Лившица 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). По сведениям выше указанных авторов, *P. pyri* в агроклиматических условиях Крыма развивается в пяти наслаивающихся друг на друга генерациях (Васильев, Лившиц, 1984), при этом для полного развития одной генерации необходима СЭТ равная 400°C.

Фенология *P. pyri* за последние тридцать лет претерпела существенные изменения. Как свидетельствуют данные приведенные в таблице 3.3, нуждаясь в дополнительном питании, в годы исследований (2013–2016 гг.) насекомые появлялись в кроне деревьев очень рано. Самый ранний вылет имаго был зафиксирован на месяц раньше: в садах, расположенных в Центральном предгорном агроклиматическом районе – 10 февраля (2013 г), а самый поздний – 14 февраля (2012 г) в насаждениях Юго – западного предгорного агроклиматического района при среднесуточных температурах воздуха от -2 до 0°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. Так, для полного развития одной генерации *P. pyri* необходима СЭТ равная 420°C. При этом развитие шестой генерации *P. pyri* происходит в результате накопления СЭТ более 2000°C. Такое изменение фенологии связано с увеличением количества биологически эффективного тепла и увеличение длины вегетационного периода до 24 суток.

Таблица 3.3 – Календарные сроки и суммы эффективных температур онтогенеза *P. pyri* в Крыму.

Показатель		СЭТ выше 10°C в разные годы исследований		
		1980 – е *	2008 – 2012**	2013 – 2016 ***
Начало лета перезимовавшей генерации	min	III дек. февраля	II декада февраля	I – II декады февраля
	max	I дек. марта		
	сред.	----		
Массовое развитие и яйцекладка I генерации	min	II дек. апреля	245,7	276,2
	max	III дек. апреля	361,6	383,9
	сред.	----	303,6±54,3	330,0±53,8
Начало лета II генерации	min	II дек. мая	391,4	410,3
	max	III дек. мая	413,1	425,1
	сред.	----	402,2±10,8	417,7±7,4
Массовое развитие и яйцекладка II генерации	min	I дек. июня	678,3	690,4
	max	II дек. июня	714,2	721,3
	сред.	----	692,2±17,9	705,9±15,4
Начало лета III генерации	min	III дек. июля	790,5	806,5
	max	I дек. августа	822,2	837,1
	сред.	----	806,3±15,8	821,8±15,3
Массовое развитие и яйцекладка III генерации	min	II дек. августа	1039,6	1042,3
	max	III дек. августа	1133,9	1131,7
	сред.	----	1086,8±47,1	1086,7±44,7
Начало лета IV генерации	min	III дек. августа	1138,4	1155,3
	max	I дек. сентября	1196,1	1194,5
	сред.	----	1167,2±28,8	1174,9±19,6

Продолжение таблицы 3.3

Массовое развитие и яйцекладка IV генерации	min	II дек. сентября	1344,6	1368,4
	max	III дек. сентября	1462,3	1477,2
	сред.	—	1403,4±58,8	1422,8±54,4
Начало лета V генерации	min	II дек. октября	1572,4	1574,7
	max	III дек. октября	1621,2	1593,3
	сред.	—	1596,8±24,4	1584,0±9,3
Массовое развитие и яйцекладка V генерации	min		1791,2	1766,0
	max		1991,1	1896,7
	сред.		1891,1±99,9	1831,3±65,3
Начало лета VI генерации	min		1981,4	1994,3
	max		2018,6	2033,7
	сред.		2000,0±18,6	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.

Исходя из полученных данных нами разработаны фенограммы онтогенеза *P. pyri* в Крыму.

Как свидетельствуют данные, представленные в таблицах 3.4, 3.5 и 3.6 развитие *P. pyri* в годы исследований происходило в шести наслаивающихся друг на друга генерациях. Вылет имаго после зимней диапаузы различался в зависимости от климатического районирования. Так, в Юго – западном предгорном и Центральном равнинно – степном агроклиматических районах, вылет имаго *P. pyri* зафиксирован во II декаде февраля, тогда как в Центральном предгорном агроклиматическом районе перезимовавшие особи вылетали в среднем на 7–8 суток раньше, что связано с более интенсивным и быстрым накоплением биологически эффективного тепла.

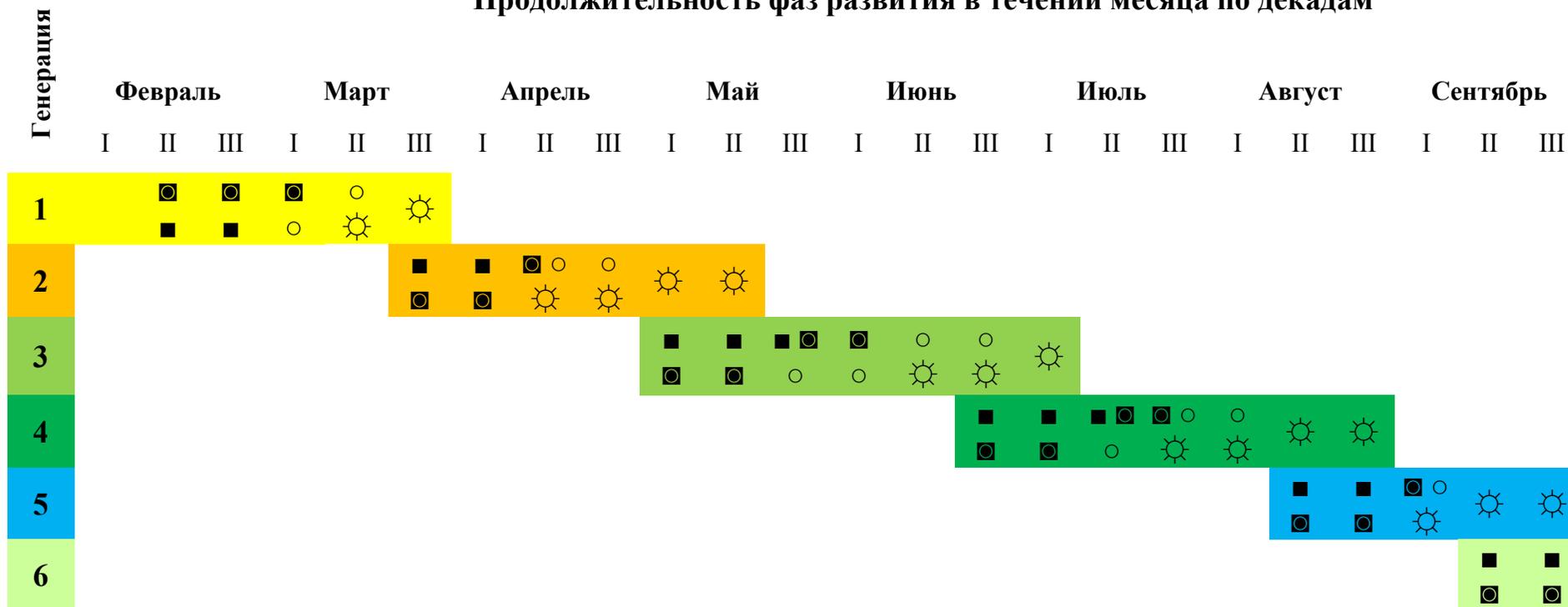
Откладка яиц продолжалась непрерывно на протяжении семи – восьми месяцев. Как следует из данных, представленных на рисунке 3.5 максимальная

численность яиц, отложенных самками перезимовавшего поколения, была зафиксирована в Юго – западном предгорном агроклиматическом районе в III-ей декаде марта (34 /10 пог.см, шт.), в Центральном предгорном агроклиматическом районе – в середине марта (6 /10 пог.см, шт.), а в Центральном равнинно–степном агроклиматическом районе на месяц раньше – в конце февраля (14 /10 пог.см, шт.), что можно объяснить более низкой относительной влажностью воздуха и отсутствием холодных туманов, характерных для предгорных зон в этот период времени. В дальнейшем откладка яиц во всех районах продолжалась непрерывно в течении всего периода вегетации, с незначительными (1–2 суток) снижениями численности, после чего количество отложенных яиц нарастало. Определено 4 периода резкого увеличения количества яиц *P. pyri* – II декада апреля; конец мая – I декада июня; конец июля – начало августа и середина сентября. В эти периоды численность яиц достигала 36,0–38,0 /10 пог. см, шт. при отсутствии химических обработок и 4,0–5,0 /10 пог.см, шт. на участках с интенсивной химической нагрузкой (4,5 кг/га, л/га, д.в. за сезон). В эти же сроки наиболее целесообразно применение регуляторов роста и развития насекомых, обладающих овицидным эффектом.

Таблица 3.4

**Фенологический календарь *P. pyri*. Крым, Юго – западный предгорный агроклиматический район,
АФ «Сады Бахчисарая», 2013-2016 гг.**

Продолжительность фаз развития в течении месяца по декадам



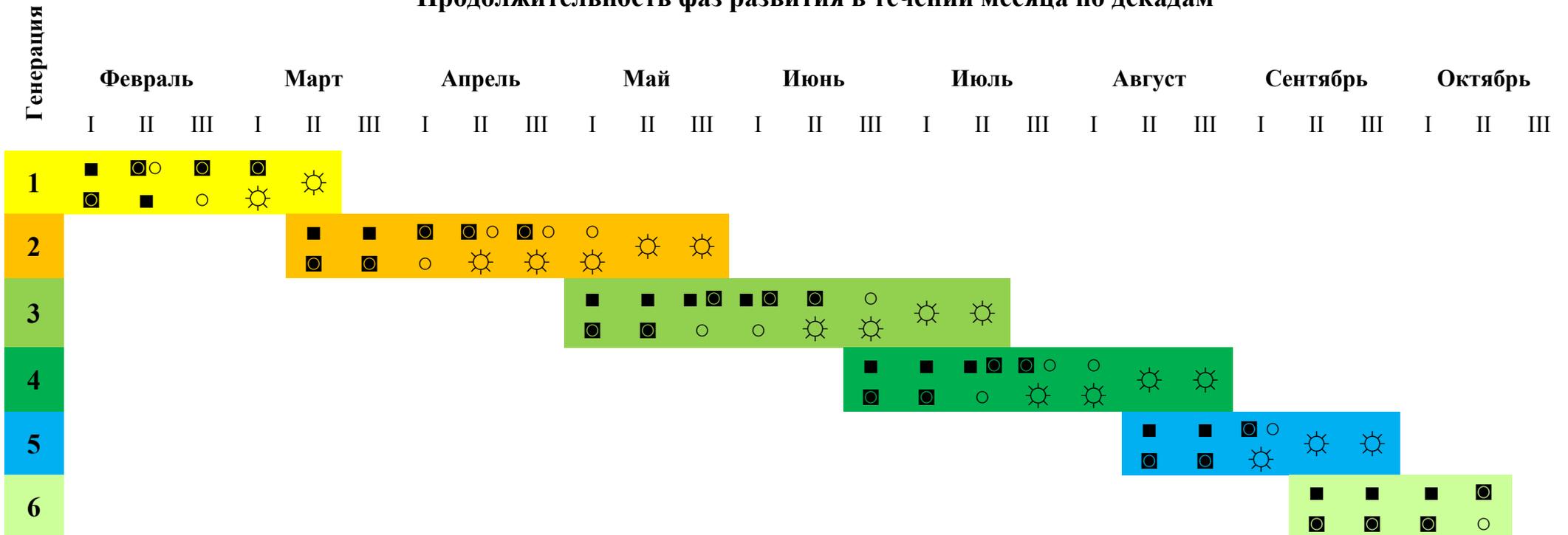
Примечание:

■ – имаго; ☐ - откладка яиц; ○ – личинка; ☀ - нимфа.

Таблица 3.5

**Фенологический календарь *P. rugi*. Крым, Центральный предгорный агроклиматический район,
Отделение ФГБУН «НБС–НИЦ» Крымская опытная станция садоводства, 2013–2016 гг.**

Продолжительность фаз развития в течении месяца по декадам



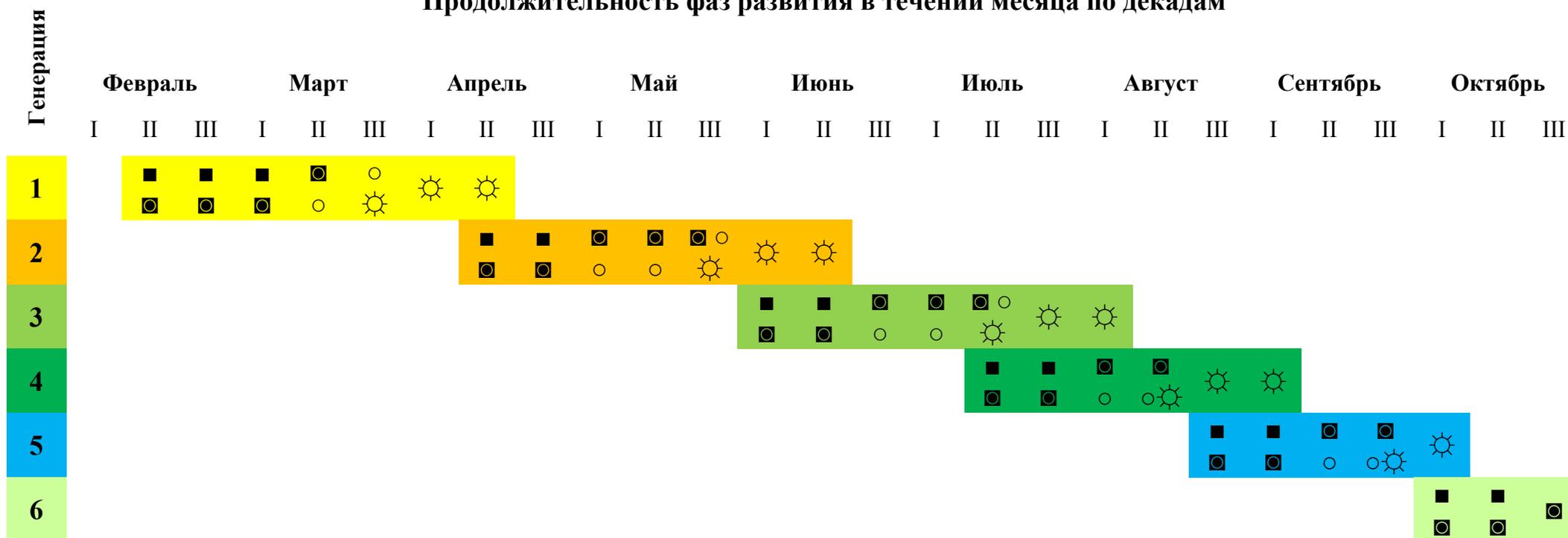
Примечание:

■ – имаго; ☉ - откладка яиц; ○ – личинка; ☀ - нимфа.

Таблица 3.6

**Фенологический календарь *P. rugi*. Крым, Центральный равнинно – степной агроклиматический район,
АО «Крымская фруктовая компания». 2013-2016 гг.**

Продолжительность фаз развития в течении месяца по декадам



Примечание:

■ – имаго; ◐ - откладка яиц; ○ – личинка; ☀ - нимфа.

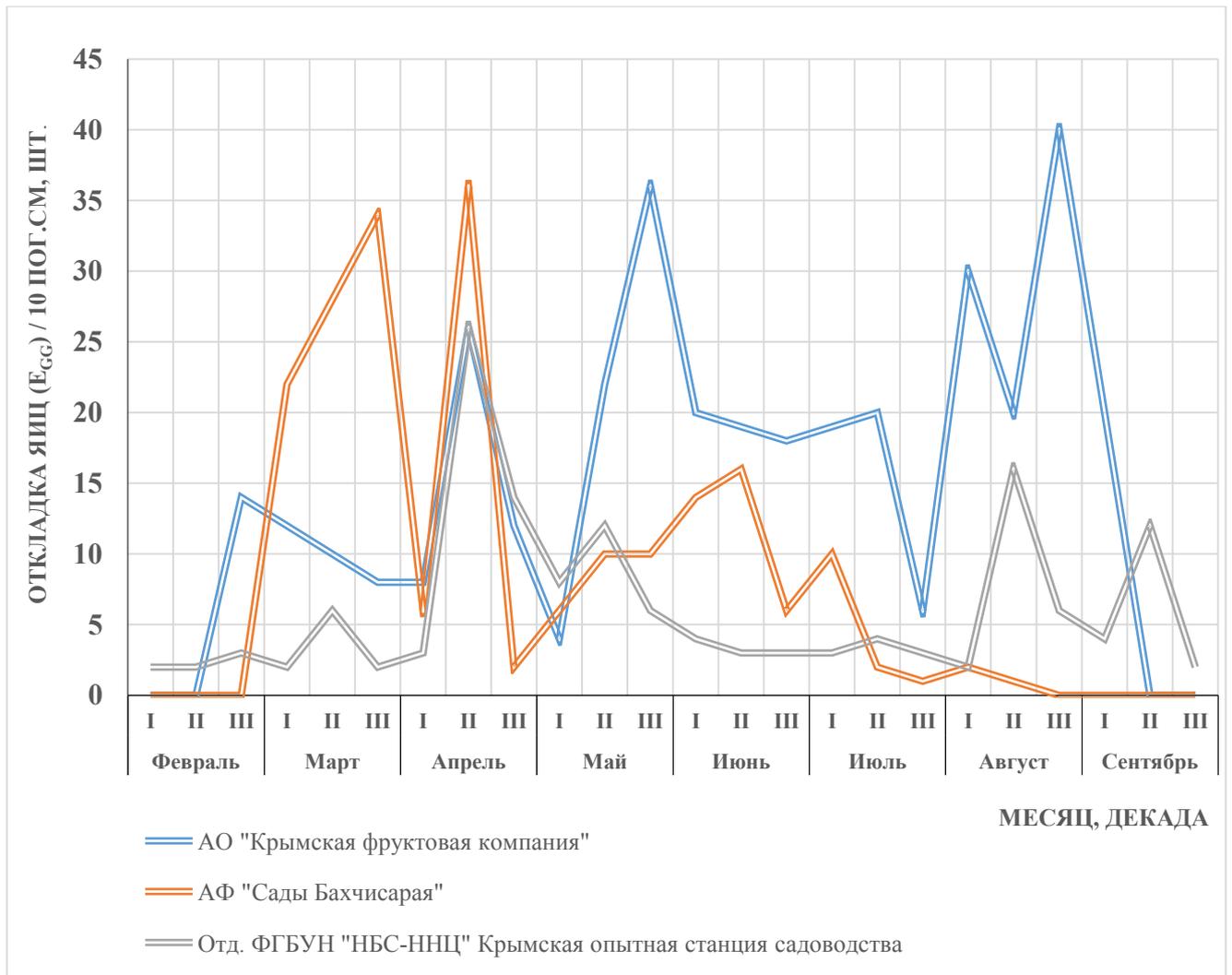


Рисунок 3.5 – Сезонная динамика окладки яиц *P. pyri*.
Крым. 2013–2016 гг.

Предимагинальные стадии обитают и вредят на растениях также непрерывно на протяжении восьми месяцев.

В природных условиях появление нимфальных стадий *P. pyri* также зависело от температурных показателей и различалось в зависимости от районирования. Как свидетельствуют данные, представленные на рисунке 3.6, первые единичные нимфы появились в середине I декады февраля в Центральном предгорном агроклиматическом районе, тогда как в Центральном равнинно – степном агроклиматическом районе они зафиксированы позже, в промежутке конца марта – начало апреля, в Юго – западном предгорном агроклиматическом районе – в середине апреля. Дневные температуры воздуха по данным метеопоста

Крымской опытной станции садоводства в Центральном предгорном агроклиматическом районе в период 18 по 30 января колебались в пределах от 8 до 13°C, в Центральном равнинно – степном агроклиматическом районе в январе – феврале температура составляла лишь 6–10°C, что не способствовало развитию яиц и появление первых нимф началось позже. В Юго – западном предгорном агроклиматическом районе появление первых нимф также началось при достижении благоприятного температурного режима (+ 12 и +15°C).

В дальнейшем на протяжении всего периода вегетации отрождение нимф во всех агроклиматических районах продолжалась также непрерывно, за исключением месяца – III декада июня – III декада июля, что по всей видимости связано с установлением критических для вида высоких температур (37°C–40°C) и низкой относительной влажностью (50%) воздуха.

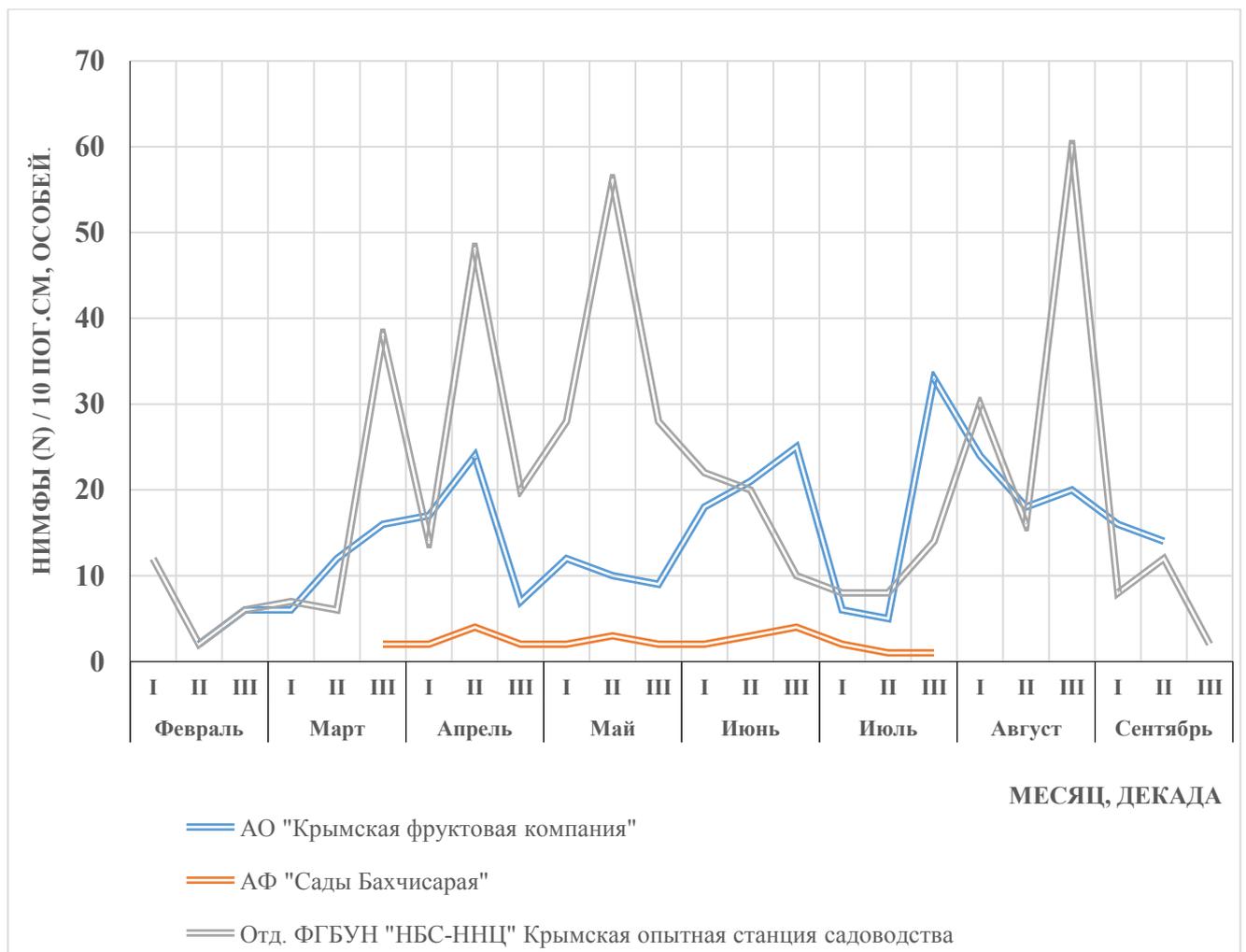


Рисунок 3.6 – Динамика численности нимфальных стадий *P. pyri*. Крым, 2013–2016 гг.

Определено 6 периодов резкого увеличения плотности популяции нимфальных стадий *P. pyri* – II декада марта; II декада апреля; II декада мая; III декада июня; I декада августа и I декада сентября. В эти периоды численность вредителя достигала 56,0–62,0 /10 пог. см, особей при отсутствии химических обработок (контроль) и 2,0–5,0 /10 пог. см, особей на участках с интенсивной химической нагрузкой (4,5 кг/га, л/га, д.в. за сезон). В эти сроки наиболее целесообразно применение препаратов из группы неоникотиноидов или фосфорорганических препаратов.

Лет имаго 2-го поколения начался в конце III-ей декады марта (27–29 марта) и продолжался до I декады июня (4–июня), его продолжительность составила 65 суток. Имаго 3-го поколения были обнаружены в период: начало I декады июня (3–6 июня) – начало I декады августа (3–4 августа), суммарное время лета составило 64 суток. Имаго 4-го поколения вылетели в конце II декады июля (18 июля), и окончание лета было зафиксировано в начале II декады сентября (11–12 сентября), его длительность 57 суток. Имаго 5-го поколения начали свой лет в начале II декады августа (11–13) и завершили свою жизнедеятельность к середине III декады сентября (24 сентября) продолжительность лета заняло 44 суток. 6-е поколение имаго вредителя появилось в середине II декады сентября (13 сентября) и продолжало свой лет в плоть до конца III декады октября (27–29 октября), что составило 44 сутки. Четкого разграничения между генерациями не выявлено, так как вылет имаго каждого последующего поколения совпадает с окончанием лета предыдущей генерации.

В целом, как показывают результаты наших исследований, максимальная продолжительность развития *P. pyri* наблюдалось у III генерации – I / II декада мая – I декада июля – 55–65 суток. Длительность онтогенеза перезимовавшей генерации занимала в среднем от 38 до 47 суток, второй - 23–64 сутки. Развитие пятой генерации происходило в течении 33–44 суток, а шестой от 12 до 23 суток соответственно.

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

Сравнительная оценка коллекционных насаждений груши отделения ФГБУН «НБС–НИЦ» Крымская опытная станция садоводства», насчитывающая 64 сорта по степени заселения побегов и листьев *P. pyri* позволила выявить наиболее толерантные и повреждаемые сорта.

Как свидетельствуют данные, представленные в таблице 3.7, к наиболее повреждаемым можно отнести следующие сорта: Лесная красавица и Аббат Фетель. На этих сортах было заселено до 99 % побегов, плотность популяции вредителя достигала: предимагинальных стадий 18,8–22,6 /10 пог. см, особей, яиц – 298,8–345,0 /10 пог. см, шт.

Таблица 3.7 – Повреждаемость различных сортов груши *P. pyri* Крым, Центральный предгорный агроклиматический район, КОСС, 2014–2016 гг.

Сорт груши	Степень заселения			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее
Лесная красавица	+++	+++	++	++
Ноябрьская	++	+	+	+
Таврическая	++	++	++	++
Бере Боск	++	+	+	+
Аббат Фетель	+++	++	++	++
Кармен	+	++	++	+
Киргизская зимняя	---	---	---	---
Дюшес летний	+	++	++	+
Дюшес	+	+	+	+

+ - слабая (заселено до 10 % побегов); ++ - средняя (заселено до 11 - 25 % побегов); +++ - сильная степень поражения (заселено свыше 25 % побегов); --- - не поражается

Сорта Ноябрьская, Дюшес и Бере Боск были заселены в среднем на четверть (20–25 % побегов преимущественно в верхней части кроны дерева). Плотность популяции *P. pyri* превышала ЭПВ и достигала: нимфальных стадий 8,8–12,6 /10 пог. см, особей, яиц – 45,8–50,0 /10 пог. см, шт.

Сорта Кармен, Дюшес и Дюшес летний были заселены в слабой степени. Только на единичных верхушечных побегах были выявлены имаго, личинки и нимфы вредителя. Плотность популяции была на уровне или незначительно превышала ЭПВ. Численность нимфальных стадий варьировала в пределах 0,6–1,6 /10 пог. см, особей, яиц – 14,8–16,0 /10 пог. см, шт. Следует отметить, что на сорт Киргизская зимняя вредителем в течение 2011–2013 гг. заселен не был.

Резюмируя данный раздел, производству для промышленного возделывания можно рекомендовать относительно устойчивые сорта: Кармен, Дюшес и Дюшес летний и не повреждаемый сорт Киргизская зимняя.

Таким образом, результаты наших исследований, представленные в данной главе, свидетельствуют от том, что в грушевых насаждениях Крыма видовой состав доминирующих вредителей за последние 30 лет практически полностью изменился. В настоящее время комплекс фитофагов представлен 7-ю видами. Доминируют представители отряда Homoptera, доля которых в таксономической структуре составляет 55,8%, вторую и третью позиции занимают представители Lepidoptera и Acariformes, 30,8 и 9,4%, соответственно. На долю представителей остальных отрядов приходится около 4,0%. Среди представителей отряда Homoptera доминирующее положение в последние пять лет занимает *P. pyri* Доля которого вида на груше составляет 85,0%.

Установлено, что в засушливые годы с показателем ГТК ниже 1 наблюдается массовое размножение *A. viennensis*, тогда как развитие *P. pyri* более интенсивно в годы с умеренным и сильным увлажнением (показатель ГТК 1,2–1,3).

C. pomonella в грушевых садах составляет серьезную конкуренцию узкоспециализированному монофагу – *C. pyrivora*. Поврежденность плодов груши *C. pomonella* превышает их поврежденность *C. pyrivora* в среднем на 2–4%.

Изменения погодных условия в Крыму в сторону потепления обусловили продолжительность вегетационного периода на 24 сутки и способствовали развитию еще одной генерации *P. pyri*, лет которой происходит в сентябре – октябре месяце. На основании полученных данных усовершенствована фенограмма онтогенза фитофага.

Установлено, что максимум откладки яиц приходится на II декаду апреля, конец мая – I декада июня; конец июля – начало августа и середина сентября. Максимум численности нимфальных стадий вредителя приходится на II декаду марта; II декаду апреля; II декаду мая; III декаду июня; I декаду августа и I декаду сентября.

Определены оптимальные температуры для эмбрионального развития вредителя, которые колеблются в пределах 18–24°C. При этом наблюдается максимальное отрождение жизнеспособных нимф (до 80%). Критические температуры для развития яиц находятся в пределах ниже 12°C и выше 28°C. При данных температурах из 75,0–80,0 % яиц отрождения не происходит.

Анализ поврежденности различных сортов груши *P. pyri* позволил рекомендовать производству для промышленного возделывания относительно устойчивые сорта: Кармен, Дюшес и Дюшес летний и не повреждаемый сорт Киргизская зимняя.

Полученные данные по фенологии и биологии вредителя позволят подобрать ассортимент малоопасных пестицидов для ограничения численности популяции листоблошки на различных стадиях ее развития.

РАЗДЕЛ 4

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

4.1 Видовой и количественный состав энтомофагов

P. pyri в Крыму

В результате наших исследований в промышленных грушевых садах Крыма выявлено 28 видов представителей полезной энтомофауны, где наиболее массово представлены 14 видов энтомофагов (таблица 4.1), относящиеся к пяти отрядам: Coleoptera, Hemiptera, Neuroptera, Hemynoptera и Heteroptera и девяти семействам: *Coccinellidae*, *Anthocoridae*, *Miridae*, *Hemerobiidae*, *Chrysopidae*, *Encyrtidae*, *Aphelinidae*, *Pteromalidae* и *Nabidae*.

Таблица 4.1 – Видовой состав энтомофагов, Крым. 2013–2016 гг.

Отряд	Семейство	Вид
1	2	3
Coleoptera	<i>Coccinellidae</i>	<i>Coccinella septempunctata</i> L.
		<i>Coccinella quinquepunctata</i> L.
		<i>Adalia bipunctata</i> L.
		<i>Adonia variegata</i> Gz.
Hemiptera	<i>Anthocoridae</i>	<i>Anthocoris nemorum</i> L.
	<i>Miridae</i>	<i>Phytocoris</i> sp.
		<i>Deraeocoris</i> sp.
		<i>Campylomma verbasci</i> Meyer–Dür
Neuroptera	<i>Hemerobiidae</i>	<i>Hemerobius</i> spp.
	<i>Chrysopidae</i>	<i>Chrysopa carnea</i> Steph.

Продолжение таблицы 4.1

Hemynoptera	<i>Encyrtidae</i>	<i>Trechnites psyllae</i> Ruscka <i>Prionomitus mitratus</i> Dalm.
	<i>Aphelinidae</i>	<i>Coccophagus lycimnia</i> Wlk.
	<i>Pteromalidae</i>	<i>Pachyneuron aphidis</i> Bouche
Heteroptera	<i>Nabidae</i>	<i>Nabis</i> sp.

Из них наиболее эффективными хищниками, уничтожающими *P. pyri* на разных стадиях ее развития, оказались представители семейства *Coccinellidae*. Как следует из данных, представленных на рисунке 4.1, доля *Coccinella septempunctata* L. составляет 30%, *Adalia bipunctata* L. – 25%. На долю представителей *Neuroptera*: *Chrysopa carnea* Steph. – 15%, *Hemerobius* spp – 10%, а *Anthocoridae*: *Anthocoris nemorum* L. – 20%. (Балыкина и др. 2017).

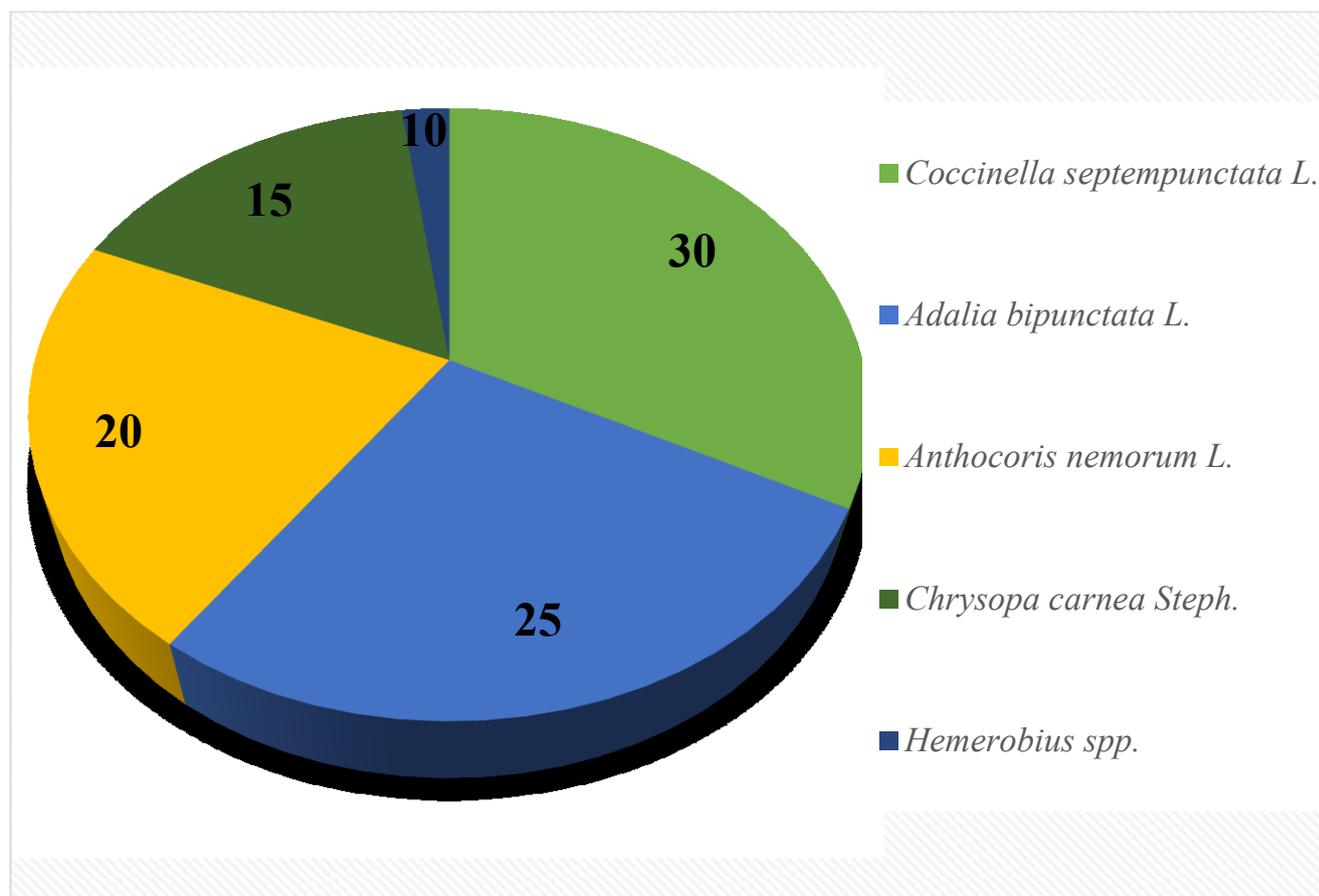


Рисунок 4.1 – Видовой состав доминантных видов энтомофагов в грушевых садах Крыма. 2013–2016 гг.

4.2 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 4.2, наибольшая численность энтомофагов во все годы исследований выявлена в контроле.

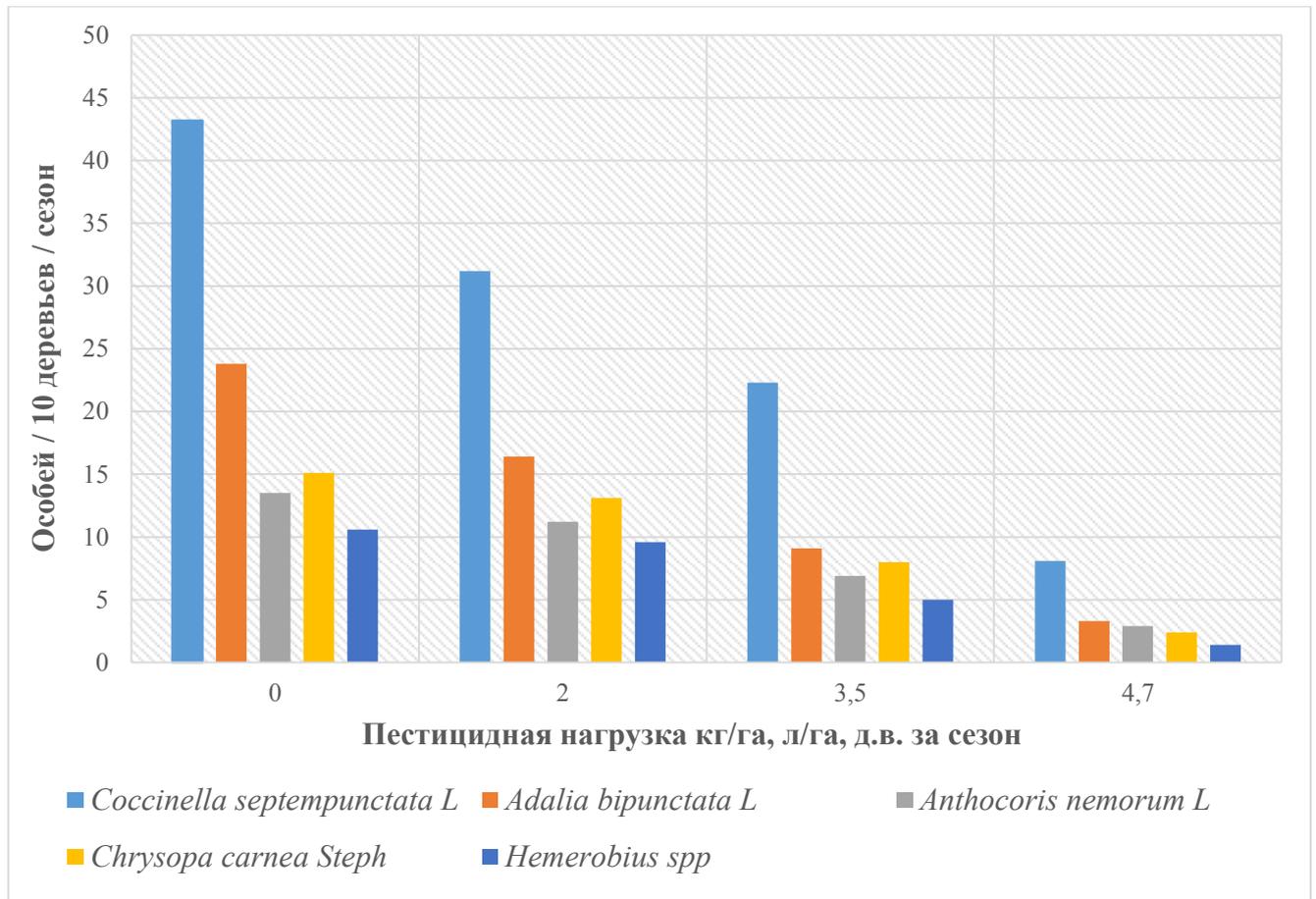


Рисунок 4.2 – Видовой и количественный состав энтомофагов *P. pyri*. Крым. Центральный предгорный агроклиматический район, Отделение ФГБУН «НБС – НИЦ» Крымская опытная станция садоводства, 2013–2015 гг.

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 особей; *Chrysopa carnea* Steph. – 13,1 особей; *Hemerobius* spp. – 9,6 особей, соответственно.

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 в 2–3 раза, и составляла: *Coccinella septempunctata* L. – 43,2; *Adalia bipunctata* L. – 23,8; *Anthocoris nemorum* L. – 13,5; *Chrysopa carnea* Steph. – 15,1; *Hemerobius* spp. – 10,6 особей / 10 деревьев/сезон.

Следует отметить, что наиболее устойчивыми к действию пестицидов оказались представители семейства *Coccinellidae*, а именно *Coccinella septempunctata* L. Плотность ее популяции оставалась довольно высокой практически на всех опытных вариантах и с увеличением пестицидной нагрузки снижалась незначительно. Наиболее чувствительным к токсическому действию пестицидов был представитель семейства *Neuroptera* – *Hemerobius* spp. При минимальной инсектицидной нагрузке от 2,0 кг/га, л/га, д.в. за сезон плотность его популяции составляла 9,6 особей / 10 деревьев за сезон. При нагрузке от 4,7–кг/га, л/га, д.в. за сезон, энтомофаг на опытных участках встречался единично.

В целом за 3 года исследований на участках с применением инсектицидов было выявлено – 107,8 особей *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L. – 45,4 особи, *Anthocoris nemorum* L. – 18,3 особи, *Chrysopa carnea* Steph. – 45,0 особи и *Hemerobius* spp. – 13,7 особи.

В контроле соотношение видов полезных членистоногих было следующим: *Coccinella septempunctata* L. – 40,0 %, *Adalia bipunctata* L. – 20,0 %, *Anthocoris nemorum* L. – 20,0 %, *Chrysopa carnea* Steph. – 18,0 % и *Hemerobius* spp. – 2,0 %. (Балыкина и др. 2017). (рисунок 4.3).

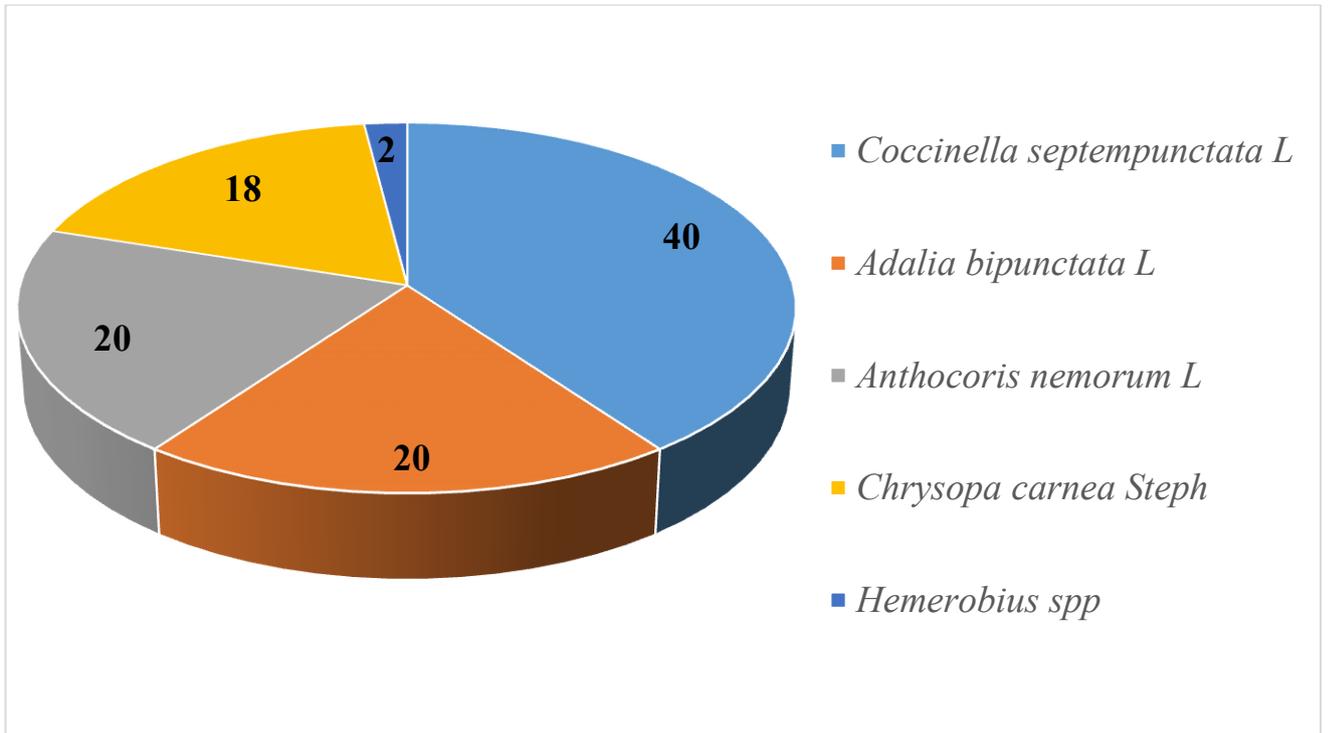


Рисунок 4.3 – Соотношение энтомофагов на участках без применения инсектицидов (доля, %). Крым, центральный равнинно–степной район. АО «Крымская фруктовая компания», 2013–2015 гг.

Установлено, что плотность популяции *P. pyri*, на обрабатываемых участках, фактически не зависит от воздействия на нее энтомофагов. Как свидетельствуют данные, представленные на рисунке 4.4, с увеличением пестицидной нагрузки плотность популяции *P. pyri* и *Coccinella septempunctata* L. снижается прямо пропорционально количеству использованных пестицидов, и только на участках без применения пестицидов (контроль) к концу вегетационного периода достигалась концентрация полезных видов, способная существенно контролировать плотность популяции *P. pyri* (рисунок 4.5).

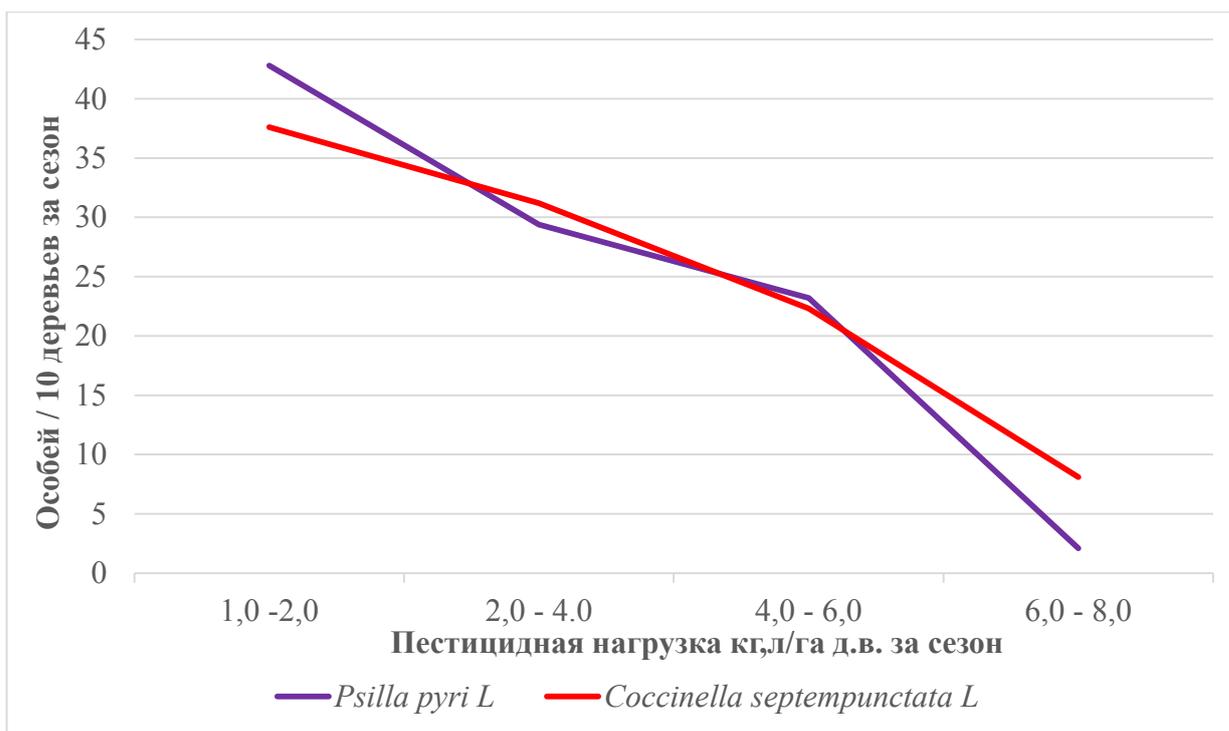


Рисунок 4.4 – Динамика численности *P. pyri* и ее энтомофагов на участках с применением инсектицидов. Крым, Центральный равнинно – степной агроклиматический район. АО «Крымская фруктовая компания». 2013–2015 гг.

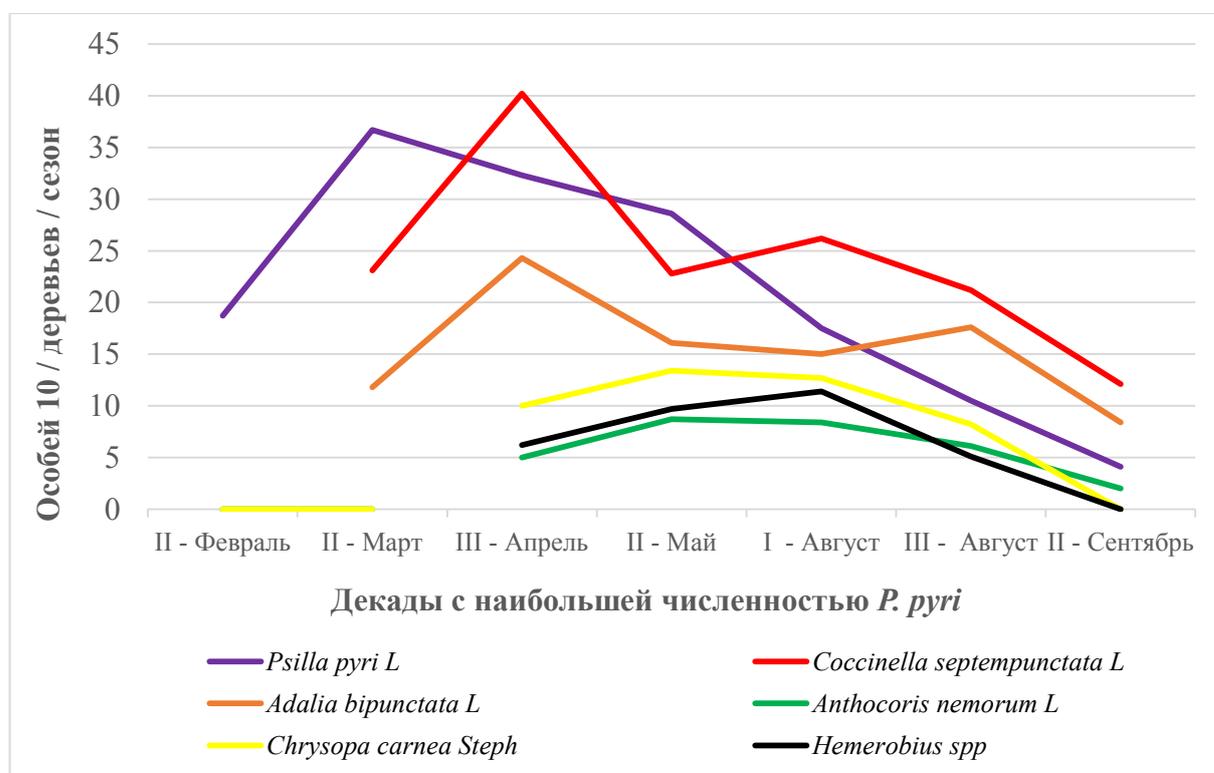


Рисунок 4.5 – Динамика численности *P. pyri* и ее энтомофагов на участках без применения инсектицидов. Крым, Центральный предгорный агроклиматический район. Отделение ФГБУН «НБС – НИЦ» Крымская опытная станция садоводства, 2013–2015 гг.

В ходе научно-исследовательской работы, в 2016 г., в совхозе АО «Крымская фруктовая компания» на контрольном участке был заложен опыт по внедрению энтомофага *Anthocoris nemoralis* Fabr. Установлено, что в течение первых 10-ти суток после выпуска 15% имаго акклиматизировались и расселились по всей площади участка. Энтомофаг повреждал вредителя на стадии яйцекладки и нимф младших возрастов. Однако в ходе выполнения научно – исследовательской работы было установлено, что по истечении 20-и суток энтомофаг практически полностью отсутствовал, это связано с тем, что имаго *Anthocoris nemoralis* Fabr. по всей видимости не прошли акклиматизацию. Исследования в данной области продолжаются (рисунок 4.6). (Корж, 2016; Балыкина и др., 2018).



Рисунок 4.6 – Выпуск *Anthocoris nemoralis* Fabr. в грушевых садах. Центральный равнинно – степной агроклиматический район. АО «Крымская фруктовая компания». Оригинальное фото. Крым, 2016 г.

В промышленных грушевых садах Крыма выявлено 28 видов представителей полезной энтомофауны. Наиболее эффективными хищниками, уничтожающими *P. pyri* оказались 5 видов энтомофагов являющиеся представителями сем. *Coccinellidae*, *Neuroptera*, *Anthocoridae*.

Количество особей полезных видов, ограничивающих численность и вредоносность *P. pyri* варьирует в зависимости от степени токсичности применяемых инсектицидов. При снижении пестицидной нагрузки с 4,7 кг/га, л/га, д.в. за сезон действующего вещества до 2,0 кг/га, л/га, д.в. за сезон численность энтомофагов увеличивается в 3–5 раз.

Определено что, наиболее устойчивым к влиянию пестицидов энтомофагом, является *Coccinella septempunctata* L. Плотность ее популяции с увеличением пестицидной нагрузки до 3,5 кг/га, л/га, д.в. за сезон практически не изменяется. Наиболее чувствителен к действию пестицидов – *Hemerobius* spp.

Таким образом установлено, что критерий инсектицидной нагрузки, превышение которого губительно сказывается на численности энтомофагов составляет 2,0 кг/га, л/га, д.в. за сезон. Увеличение объемов применения препаратов выше этого критерия ведет к исключению естественных регулирующих факторов из агроценоза, что необходимо учитывать при разработке экологически ориентированной системы защиты.

РАЗДЕЛ 5

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

Для разработки оптимальной схемы защиты культуры нами протестирован ряд инсектицидов из разных классов химических соединений в зависимости от специфики их воздействия на различные стадии онтогенеза фитофага.

В результате установлено, что обработка синтетическими пиретроидными препаратами в середине февраля позволила снизить численность имаго в среднем на 83,0–87,0% до 2–5 особей / дерево, однако не оказала воздействия на отложенные яйца вредителя.

Как следует из данных, представленных на рисунке 5.1, биологическая эффективность инсектицидов с содержанием д.в. – *Дельтаметрин* при норме применения 0,015 г/кг, / га на третьи сутки составила 27,0%, тогда как на десятые – 83,0%.

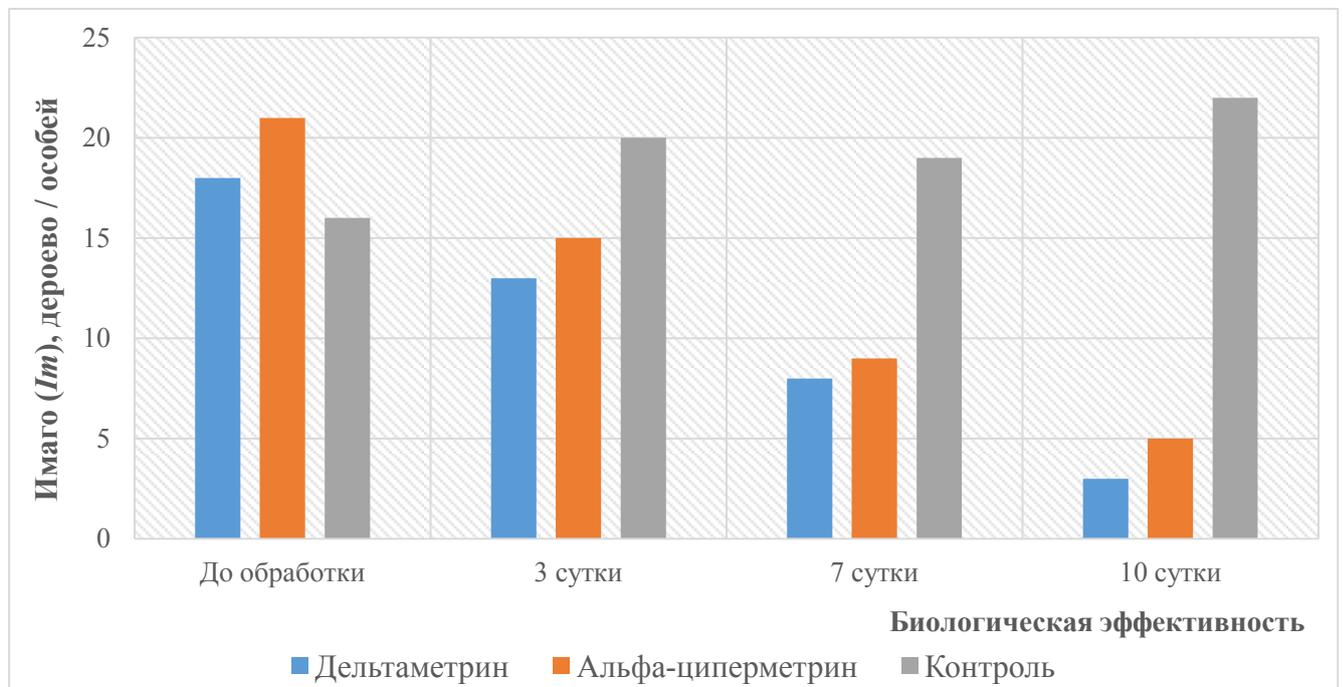


Рисунок 5.1 Эффективность синтетических пиретроидов против зимующих имаго *P.pyri*. Крым. Центральный равнинно – степной район. АО «Крымская фруктовая компания». 2014–2016 гг.

Численность имаго на десятые сутки после обработки колебалась в пределах 3–5 особей / дерево. При увеличении нормы применения до 0,02 г/кг, га численность имаго на десятые сутки после обработки составляла от 2 до 3 особей / дерево, биологическая эффективность составила 87,0%.

Эффективность применения пиретроидов с содержанием ДВ – *Альфа-циперметрин* при норме применения 0,0002 г/л, га на десятые сутки составила 72,0%. На контрольном участке численность имаго листоблошки за этот же период времени увеличилась на 9% и составляла 22 особи /дерево при ЭПВ = 4–5 особей /дерево.

Так как после обработки препаратами из группы синтетических пиретроидов, основная масса имаго листоблошки погибла, но в расщелинах на коре и на побегах остались множественные откладки яиц. Так, для предупреждения массового отрождения личинок во всех опытных схемах защиты применили вазелиновое масло (рисунок 5.2).

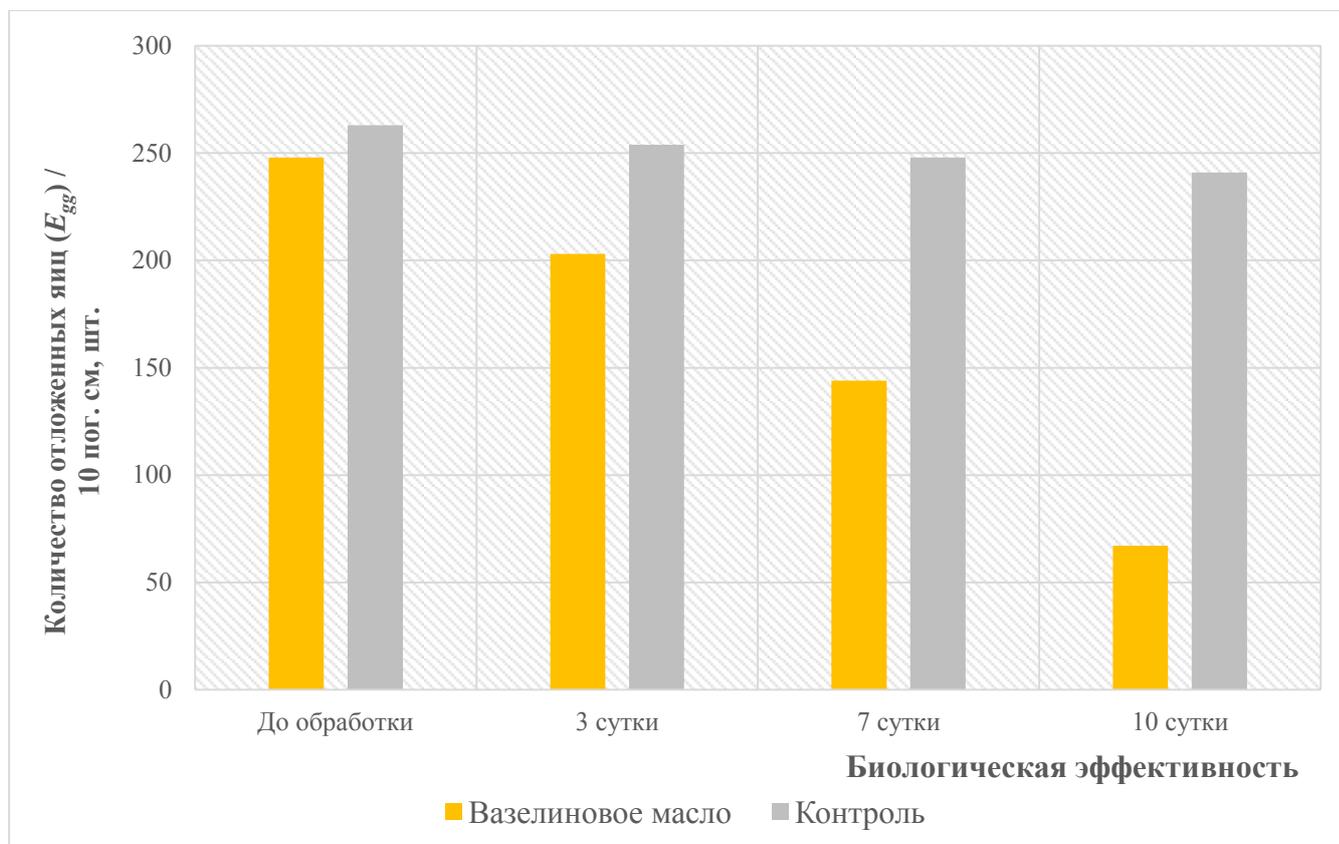


Рисунок 5.2. Эффективность масляной эмульсии против яйцекладок *P. pyri*.
Центральный равнинно–степной район. АО «Крымская
фруктовая компания». 2015–2016 гг.

Установлено, что биологическая эффективность применения вазелинового масла в ранне весенний период составила 18,0% на третьи сутки, 58,0% на седьмые и 85,0% на десятые сутки, соответственно. Численность яиц на десятые сутки составила 0,37 яиц / 10 пог. см, шт., что не превышает ЭПВ.

В контроле же численность сохранившихся яиц на десятые сутки составляла 2,4 / 10 пог. см, шт., что превышало ЭПВ в 8 раз.

Для контроля численности личинок и нимф, были применены регуляторы роста и развития насекомых в сочетании с неоникотиноидами.

Для ограничения численности вредителя на стадии яйца (были применены препараты из групп регуляторов роста и развития насекомых, которые отличаются овицидным эффектом. Как следует из данных, представленных на рисунке 5.3, 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. При этом отмечено, что из яиц, отложенных на обработанную поверхность листа отрождения личинок не происходило.

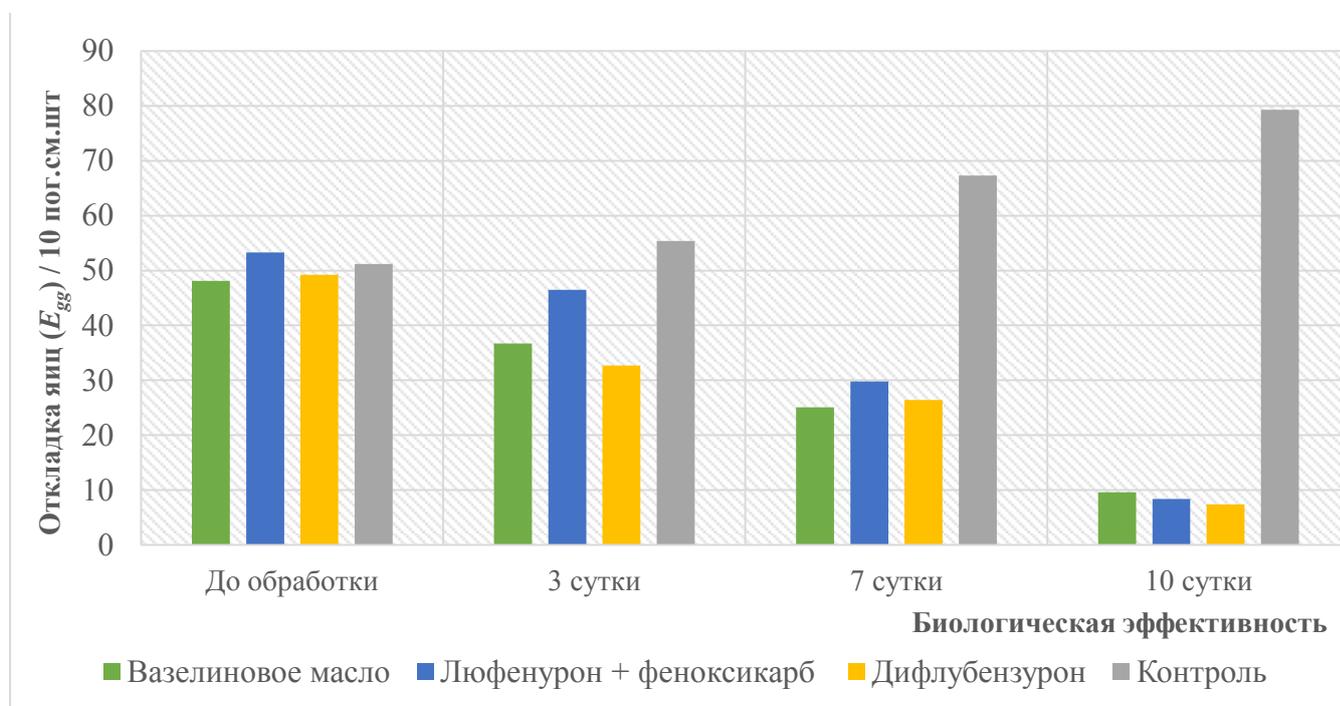


Рисунок 5.3 Эффективность регуляторов роста и развития насекомых на отложенные яйца *P. pruni*. Центральный равнинно – степной район, АО «Крымская фруктовая компания», 2013–2016 гг.

Как свидетельствуют данные, представленные на рисунке 5.4, биологическая эффективность комбинации инсектицидов с д.в. *тиаклоприд* и *дифлубензурон* на десятые сутки составила 91,0%, численность личинок снизилась с 72,0 /10 пог. см, особей до 5,0–8,0 /10 пог. см, особей

Применение баковой смеси *имidakлоприда* с *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%.

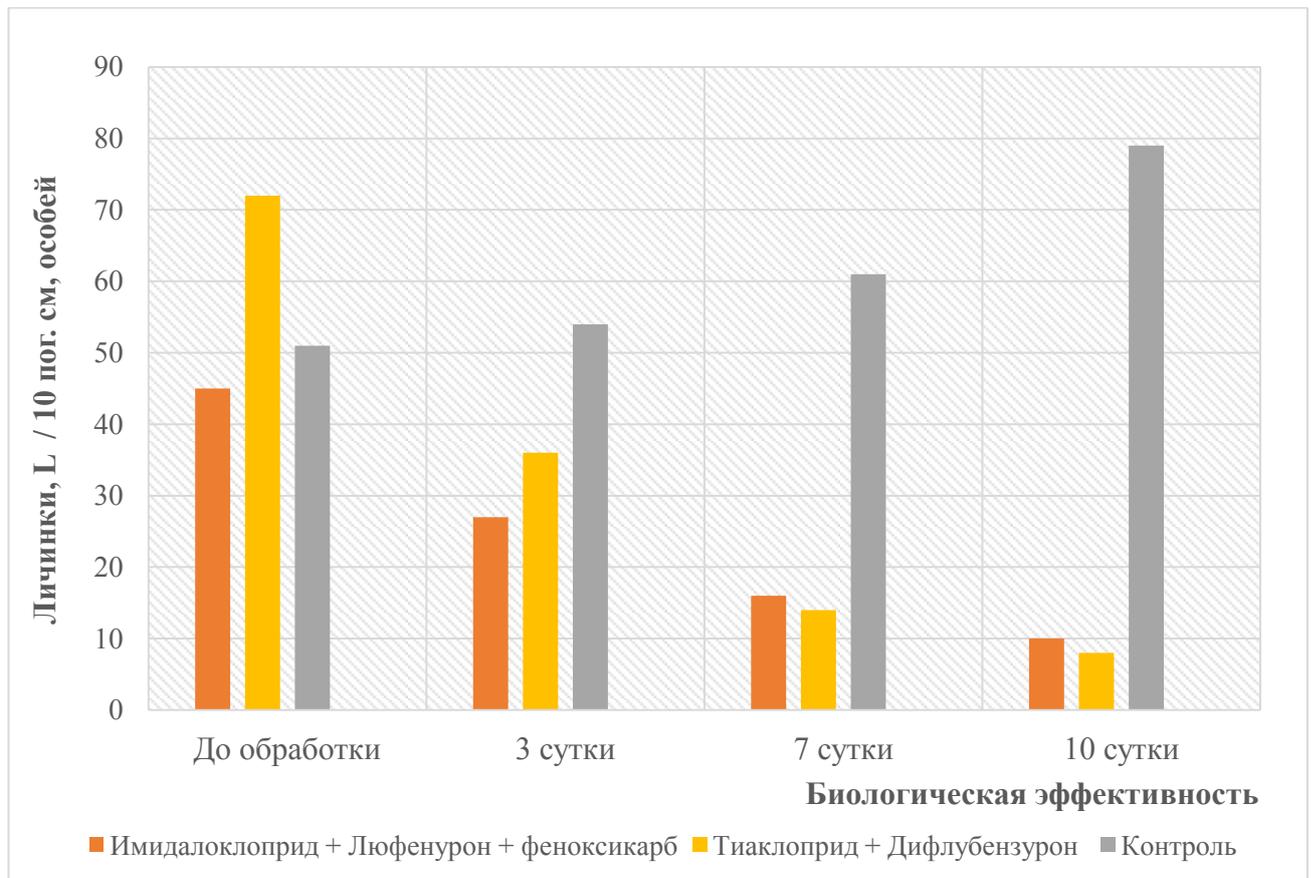


Рисунок 5.4 Эффективность применения комбинации инсектицидов и регуляторов роста против личинок *P. pyri*. Крым, Центральный равнинно – степной район. АО «Крымская фруктовая компания». 2013–2016 гг.

Перед применением препаратов с д.в. *тиаметоксам* в чистом виде, численность нимф составляла 63,0 / 10 пог. см, особи. 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 составляло 51,0 /10 пог. см, шт. в начале эксперимента и 79,0 /10 пог. см, шт. спустя десять суток, что кардинально превышало ЭПВ (рисунке 5.5).

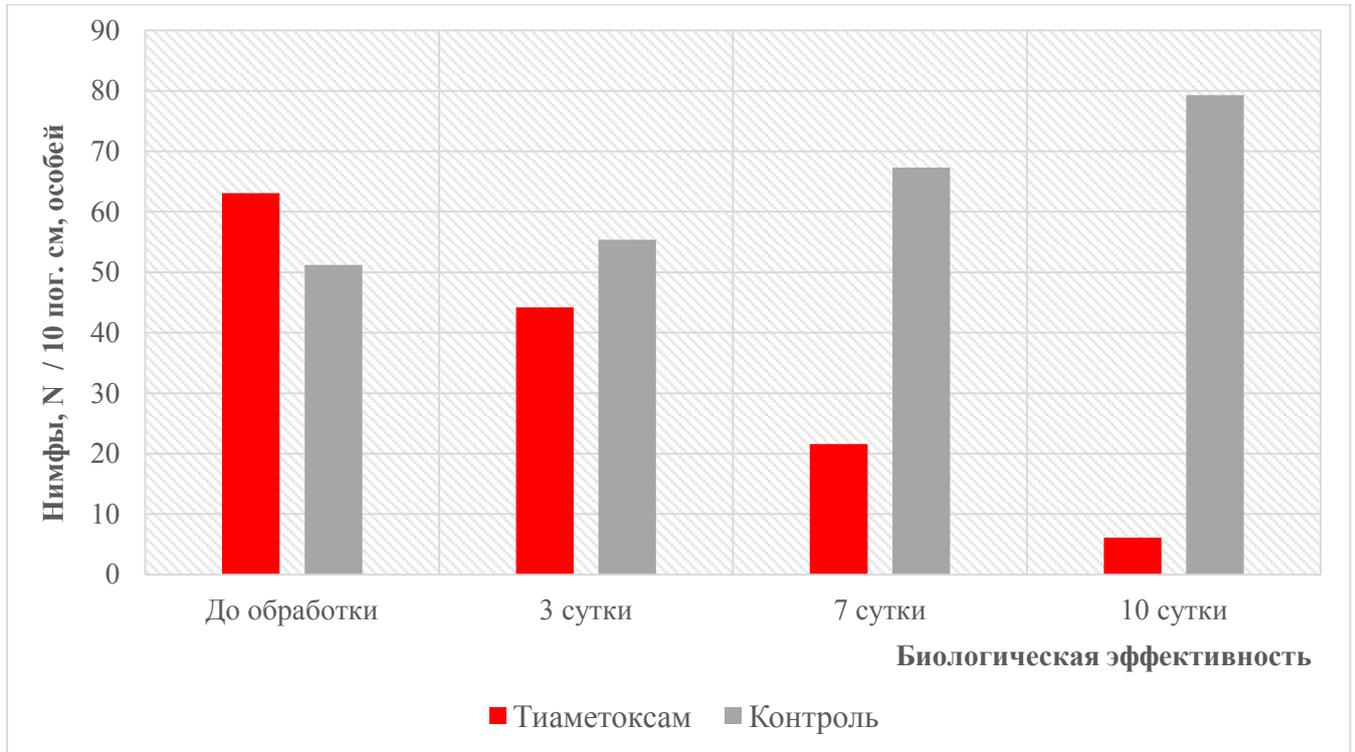


Рисунок 5.5 Биологическая эффективность д.в. *тиаметоксам* против нимфальных стадий *P. rugii*. Крым. Центральный равнинно – степной район, АО «Крымская фруктовая компания», 2013–2016 гг.

В схемы защиты был включен препарат из химического класса Авермектинов с д.в. – *абамектин*, который применялся в комбинации с регулятором роста и развития насекомых – д.в. *люфенурон*, а также в чистом виде. Обработка комбинацией препаратов с д.в. *абамектин* и *люфенурон* позволила снизить численность нимф в 10 раз. Биологическая эффективность составила 83,0%, тогда как эффективность обработки *абамектином* в чистом виде составляла 76,3% (рисунок 5.6).

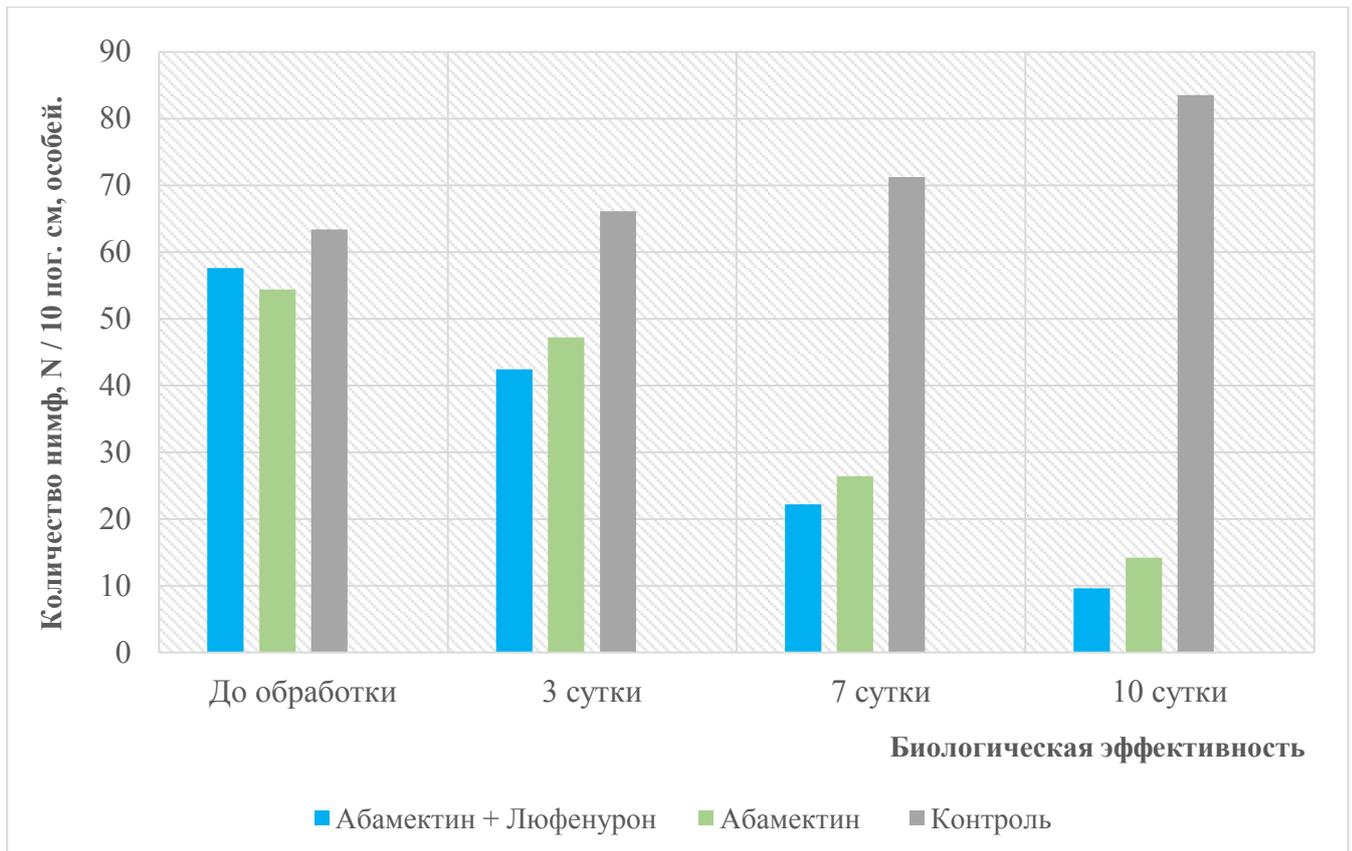


Рисунок 5.6. Биологическая эффективность препаратов на основе д.в. *абамектин* против нимфальных стадий *P. pyri*. Крым. Центральный равнинно – степной район. АО «Крымская фруктовая компания», 2013–2016 гг.

Полученные данные о воздействии инсектицидов на различные стадии онтогенеза грушевой листоблошки позволяют усовершенствовать систему защиты груши от доминирующего фитофага.

Определено, что в период начала вылета перезимовавшей генерации *P. pyri* эффективно применять препараты из класса синтетических пиретроидов, а последующие обработки вазелиновым маслом позволяют снизить численность отложенных яиц самками перезимовавшей генерации.

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.

РАЗДЕЛ 6

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ГРУШИ ОТ *P. PYRI* В КРЫМУ

6.1 Разработка экспериментальных схем защиты груши от *P. Pyri*

С учетом выявленных особенностей фенологии и действия инсектицидов на определенные стадии развития вредителя нами разработано две схемы защиты груши от *Psilla pyri* L. (таблица 6.1). Во всех вариантах в начале вылета имаго перезимовавшей генерации применяли препараты из группы синтетических пиретроидов. Через 10–14 суток по яйцекладке провели обработку вазелиновым маслом.

Затем в течение вегетационного периода, в первом опытном варианте использовали низкотоксичные препараты из группы неоникотиноидов и регуляторы роста и развития насекомых. Во втором опытном варианте в систему наряду с регуляторами роста и развития и неоникотиноидами, были включены фосфорорганические инсектициды. Третий вариант (эталон) опытной схемы защиты груши базировался преимущественно на использовании фосфорорганических препаратов.

В результате исследований установлено, что обе схемы позволяют эффективно сдерживать плотность популяции *P. pyri* на протяжении вегетационного периода при незначительной поврежденности плодов в съемном урожае (в пределах 5%) и высокой биологической эффективностью.

Тем не менее, экотоксикологическая и экономическая оценка схем защиты груши свидетельствуют о том, что:

Схема защиты 1 – экологически малоопасна (пестицидная нагрузка составляет 2,0 кг/га, л/га д.в. за сезон), но экономически не рентабельна, так как затраты на эту систему составляют более 100000 рублей / га за сезон.

Схема защиты 2 – является экологически среднеопасной за счет введения фосфорорганических инсектицидов. Пестицидная нагрузка составляет 3,5 кг/га, л/га д.в. за сезон, а затраты на обработки достигают 80000 рублей / га за сезон.

Схема защиты 3 – относится к традиционно используемым в хозяйствах схемам защиты культуры. Пестицидная нагрузка данной схемы составляет 4,7 кг/га, л/га д.в. за сезон, а затраты на ее применение – от 40000 рублей / га за сезон. Однако данная схема не отвечает экологическим требованиям, обладает наибольшей пестицидной и токсической нагрузкой, что способствует практически полному уничтожению полезной энтомофауны.

Следует отметить, что численность полезных членистоногих, сдерживающих развитие грушевой листоблошки варьирует в зависимости от степени токсичности применяемых инсектицидов. Так, наибольшая численность энтомофагов во все годы исследований выявлена в не обрабатывавшемся контроле и превышала таковую в опытных схемах защиты в 2–3 раза. Количество особей на 10 модельных деревьев за сезон составляло: *Coccinella septempunctata* L. – 43,2; *Adalia bipunctata* L. – 23,8; *Anthocoris nemorum* L. – 13,5; *Chrysopa carnea* Steph. – 15,1; *Hemerobius* spp. – 10,6 (Балыкина Е.Б. и др., 2017).

Таблица 6.1 – 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		
I дек. – II дек. февраля Начало лета I генерации (зимующая)	<i>Im, Egg</i>	<i>Дельтаметрин</i> – 0,015 г/кг * (Децис Профи ВДГ – 0,06)	<i>Альфа-циперметрин</i> – 0,0002 г/л * (Альфа – Ципи КЭ – 0,2)	<i>Дельтаметрин</i> – 0,02 г/кг * (Децис Профи ВДГ – 0,08)
III дек. февраля – I дек. марта I генерация (зимующая)	<i>Egg</i>	<i>Вазелиновое масло</i> – 40 л. (Препарат 30 Плюс ММЭ)	<i>Вазелиновое масло</i> – 50 л. (Препарат 30 Плюс ММЭ)	<i>Вазелиновое масло</i> – 60 л. (Препарат 30 Плюс ММЭ)
II дек. марта – II дек. апреля I генерация (зимующая)	<i>L, N</i>	<i>Тиаклоприд</i> – 0,0144 г/л * (Калипсо КС – 0,3) <i>Дифлубензурон</i> – 0,25 г/кг * (Димилин ВДГ – 1,0)	<i>Диметоат</i> – 0,32 г/л (Би – 58 Новый КЭ – 0,8)	<i>Диметоат</i> – 0,8 г/л (Би – 58 Новый КЭ – 2,0)
III дек. Апреля Начало лета II генерации	<i>Im, Egg</i>	<i>Абамектин</i> – 0,0135 г/л * (Вертимек КЭ – 0,75) <i>Люфенурон + феноксикарб</i> – 0,08 г/л * (Люфокс КЭ – 0,8)	<i>Тиаметоксам</i> – 0,1 г/кг (Актара ВДГ – 0,4) <i>Дифлубензурон</i> – 0,25 г/кг * (Димилин ВДГ – 1,0)	<i>Малатион</i> – 0,572 г/л (Фуфанон Эксперт ВЭ – 1,3)
II дек. – III дек. мая II генерация	<i>L, N</i>	<i>Тиаметоксам</i> – 0,1 г/кг (Актара ВДГ – 0,4)	<i>Диметоат</i> – 0,32 г/л (Би – 58 Новый КЭ – 0,8)	<i>Имидалоклоприд</i> – 0,21 г/кг * (Конфидор Экстра ВДГ – 0,3)

Продолжение таблицы 6.1

<p>I дек. июня Начало лета III генерации</p>	<p><i>L, N</i> (II ген.) <i>I_m, E_{gg}</i> (III ген.)</p>	<p><i>Имидаклоприд</i> – 0,21 г/кг * (Конфидор Экстра ВДГ – 0,3) <i>Люфенурон + феноксикарб</i> – 0,05 г/л * (Люфокс КЭ – 0,5)</p>	<p><i>Люфенурон + феноксикарб</i> – 0,08 г/л * (Люфокс КЭ – 0,8)</p>	<p><i>Пиримифос-метил</i> – 0,5 г/л * (Актеллик КЭ – 1,0)</p>
<p>II дек. – III дек. июня III генерация</p>	<p><i>E_{gg}</i>; <i>L, N</i></p>	<p><i>Тиаклоприд</i> – 0,0144 г/л * (Калипсо КС – 0,3) <i>Дифлубензурон</i> – 0,25 г/кг * (Димилин ВДГ – 1,0)</p>	<p><i>Малатион</i> – 0,44 г/л (Фуфанон Эксперт ВЭ – 1,0) <i>Люфенурон + феноксикарб</i> – 0,08 г/л * (Люфокс КЭ – 0,8)</p>	<p><i>Малатион</i> – 0,06 г/л (Фуфанон Эксперт ВЭ – 1,5)</p>
<p>I дек. июля Начало лета IV генерации</p>	<p><i>L, N</i> (III ген.) <i>I_m, E_{gg}</i> (IV ген.)</p>	<p><i>Тиаметоксам</i> – 0,1 г/кг (Актара ВДГ – 0,4) <i>Люфенурон + феноксикарб</i> – 0,05 г/л * (Луфокс КЭ – 0,5)</p>	<p><i>Тиаметоксам</i> – 0,1 г/кг (Актара ВДГ – 0,4)</p>	<p><i>Фенитротиион</i> – 1,0 г/л (Сумитион КЭ – 2,0)</p>
<p>I дек. – III дек. июля IV генерация</p>	<p><i>E_{gg}</i>; <i>L, N</i></p>	<p><i>Тиаклоприд</i> – 0,0144 г/л * (Калипсо КС – 0,3) <i>Дифлубензурон</i> – 0,25 г/кг * (Димилин ВДГ – 1,0)</p>	<p><i>Пиримифос-метил</i> – 0,4 г/л * (Актеллик КЭ – 0,8) <i>Дифлубензурон</i> – 0,25 г/л * (Димилин ВДГ – 1,0)</p>	<p><i>Имидаклоприд</i> – 0,21 г/кг * (Конфидор Экстра ВДГ) – 0,3</p>

Продолжение таблицы 6.1

I дек. августа Начало лета V генерации	L, N (IV ген.) I_m, E_{gg} (V ген.)	Абамектин – 0,0135 г/л * (Вертимек КЭ – 0,75) Люфенурон + феноксикарб – 0,05 г/л * (Люфокс КЭ – 0,5)	Имидаклоприд – 0,21 г/кг * (Конфидор Экстра ВДГ – 0,3) Люфенурон + феноксикарб – 0,05 г/л * (Люфокс КЭ – 0,5)	Пиримифос-метил – 0,5 г/л * (Актеллик КЭ – 1,0)
II дек. – III дек. августа V генерация	E_{gg}; L, N	Имидаклоприд – 0,21 г/кг * (Конфидор Экстра ВДГ – 0,3) Дифлубензурон – 0,25 г/кг * (Димилин ВДГ – 1,0)	Малатион – 0,44 г/л (Фуфанон Эксперт ВЭ – 1,0) Дифлубензурон – 0,25 г/л * (Димилин ВДГ – 1,0)	Диметоат – 0,8 г/л (Би – 58 Новый КЭ – 2,0)
II дек. сентября Начало лета VI генерации (факультативная)	I_m, E_{gg};	Тиаметоксам – 0,1 г/кг (Актара ВДГ – 0,4)	Абамектин – 0,0135 г/л * (Вертимек КЭ – 0,75)	Люфенурон – 0,05 г/л * (Матч КЭ – 1,0)
Пестицидная нагрузка, кг/га, л/га за сезон	2,0	3,5	4,7	

Примечание: * – применение СЗР после государственной регистрации.

6.2 Экотоксикологическая оценка системы защитных мероприятий

Использование малотоксичных препаратов с низкими нормами применения оправдано не только экономически, но и экологически. Нами проведена экотоксикологическая оценка зональной и усовершенствованной систем защиты груши по основным показателям условного загрязнения окружающей среды: пестицидной нагрузке на 1 га сада, средневзвешенной степени опасности, потенциальному загрязнению и индексу экотоксикологической опасности для окружающей среды.

Как свидетельствуют данные, представленные в таблице 6.2, экспериментальная схема защиты груши 1 – адаптирована к молодым и средневозрастным насаждениям экологически безопасна. Схема 2 как и эталонная – сильноопасны и представляют экологическую угрозу. Тем не менее, инсектицидная нагрузка на 1 га грушевого сада при применении усовершенствованной схемы защиты – 1 практически не отличается от варианта 2 и эталона. Однако схема 1 является малоопасной за счет содержания экологически малоопасных инсектицидов.

Таблица 6.2 – Экотоксикологическая характеристика экспериментальных схем защиты груши от *P. pyri* Крым, 2016 г.

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

Продолжение таблицы 6.2

Биологическая эффективность, %	92,8	91,8	91,5
Увеличение численности энтомоакарифагов за сезон, %	7,8	6,8	0

Как следует из приведенных данных, оптимальная пестицидная нагрузка, позволяющая сохранять в саду энтомоакарифагов, составляет 2,0 кг/га, л/га д.в. за сезон. При применении эталонной системы защиты грушевых садов она достигает 4,7 кг/га, л/га д.в. за сезон, что практически нивелирует деятельность энтомоакарифагов, их численность в течение вегетационного периода не увеличивается, а снижается до единичных особей или полного их отсутствия как таковых.

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.

Таким образом, результаты наших исследований позволяют сделать следующие выводы:

Выявлены сроки максимальной яйцекладки и максимума нимфальных стадий. Сроки максимальной яйцекладки: II декада апреля; конец мая – I декада июня; конец июля – начало августа и середина сентября. Применение в эти сроки регуляторов роста и развития насекомых, обладающих овицидным эффектом наиболее целесообразно. Периоды максимума нимфальных стадий вредителя: II декада марта; II декада апреля; II декада мая; III декада июня; I декада августа и I декада сентября. В эти сроки наиболее эффективно применение препаратов из группы неоникотиноидов или фосфорорганических препаратов.

Установлено, что в период начале лета перезимовавшей генерации *P. pyri* эффективно применять препараты из класса синтетических пиретроидов. Биологическая эффективность достигает 72,0%–87,0% соответственно. Применение вазелинового масла в период откладки яиц перезимовавшей генерации обеспечивает биологическую эффективность на уровне 91,0%.

Определено, что применение регуляторов роста и развития насекомых целесообразно в период максимума откладки яиц, а также в начале отрождения и развития личинок.

Установлено, что сочетание регуляторов роста и развития насекомых с препаратами группы неоникотиноидов эффективно сдерживает численность нимфальных стадии и имаго наслаивающихся поколений. Биологическая эффективность применения подобной баковой смеси составляет от 88,0% до 94,0%.

Установлено, что обе схемы защиты позволяют эффективно сдерживать плотность популяции *P. pyri* на протяжении вегетации при незначительной поврежденности плодов в съемном урожае (в пределах 5%) и высокой биологической эффективности. Опытная схема 1 экологически малоопасна, но экономически не рентабельна. Схема защиты 2 при схоже со схемой 1 пестицидной нагрузке – экологически сильно опасна за счет введения фосфорорганических инсектицидов. Биологическая эффективность третьей схемы защиты на 2–3% выше, а затраты на ее применение самые низкие. Однако данная система не отвечает экологическим требованиям и способствует практически полному уничтожению полезной энтомофауны.

При оптимизации системы защиты груши от грушевой листоблошки возможно либо получение продукции экологически малоопасным способом с минимальным воздействием на окружающую среду и полезную энтомофауну, но с большими затратами на средства защиты, либо наиболее дешевым, но не отвечающим экологическим нормам производства методом.

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 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%.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

БАВ – биологически активные вещества

КС – концентрат суспензии

КЭ – концентрат эмульсии

ВДГ – Водно–диспергируемые гранулы

ВЭ – Водная эмульсия

ММЭ – Минерально–масляная эмульсия

д.в – действующее вещество

н.п. – норма применения

ЭПВ – экономический порог вредоносности

СЭТ – сумма эффективных температур

ГТК – гидротермический коэффициент

НБС–ННЦ – Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

АО – открытое акционерное общество

АФ – агрофирма

КОСС – Крымская опытная станция садоводства

КФК – Крымская фруктовая компания

НИР – Научно –исследовательская работа

I_m – Имаго

E_{gg} – Откладка яиц

L – Личинки

N – Нимфы

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 ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева С.А. Вредители плодовых в Кабардино–Балкарии / С. А. Алексеева – Нальчик: 1976. – 73 с.
2. Алексеева С. А. Поиск эффективных инсектицидов в борьбе с грушевой медяницей / С. А. Алексеева, Г. В. Быстрая, С. К. Ягубян, Б. Н. Нагоев // Защита и карантин растений. – 2010. – №10. - С.28-31.
3. Алиходжаев Д.Н. Грушевая медяница. / Д.Н. Алиходжаев // Труды плодово-ягодного института, Вып. 20. Ташкент. – 1954. – С. 95- 98.
4. Быстрая Г.В. Определение сравнительной эффективности димилина и крафта против различных стадий грушевой медяницы / Г.В. Быстрая, В.Н. Бербеков // Новации в горном и предгорном садоводстве, мат. межд. науч. – практ. конф. 25 – 26 ноября 2015. – С. 165 – 170 .
5. 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.
6. Балыкина Е.Б. Бонитическая оценка фитосанитарного состояния садового агроценоза / Е.Б. Балыкина // мат. межд. науч. – практ. конф. Интегрированных захист рослин на початку ХХІ століття. – 2004. – С. 36–43.
7. Балыкина Е.Б. Вредители плодовых культур / Е.Б. Балыкина, Н.Н. Трикоз, Л.П. Ягодинская. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. – 268 с.
8. 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.
9. Балыкина Е.Б. Защита плодовых и субтропических культур / Е.Б. Балыкина, Н.Н. Трикоз, Л.П. Ягодинская, В.И. Митрофанов, П.Г. Попов, Г.В. Принева. – Киев. 2004. – 44 с.

10. Балыкина Е.Б. Особенности формирования энтомоакарокомплекса яблоневых садов и система их защиты в Крыму: дис. ...д-ра с.-х.н. наук: 16.00.10 / Балыкина Елена Борисовна. –Киев., 2013. – 417 с.
11. Балыкина Е.Б. Рекомендации по применению пестицидов в садах и парках / Е.Б. Балыкина, Н.Н. Трикоз, Л.П. Ягодинская, Л.Н. Звонарева. – Ялта. 2012. – 39 с.
12. Балыкина Е.Б. Рекомендации по применению экологически безопасных методов контроля численности вредителей садово-паркового агроценоза (на примере Крыма) / Е.Б. Балыкина, Н.Н. Трикоз, Л.П. Ягодинская, Л.Н. Звонарева. – Симферополь. 2015. – 41 с.
13. 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.
14. Балыкина Е.Б. Система защиты груши / Е.Б. Балыкина и др. // В книге: Система садоводства Республики Крым. ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Академия биоресурсов и природопользования. Симферополь, 2016. С. 218–223.
15. Балыкина Е.Б. Системы защиты плодовых культур от вредителей и болезней (Рекомендации) / Е.Б. Балыкина, Л.П. Ягодинская, О.В. Иванова, Д.А. Корж. – Симферополь. – 2017. – 40 с.
16. Балыкина Е.Б. Энтомофаги грушевой листоблошки в Крыму / Е.Б. Балыкина, Д.А. Корж, Д.Р. Усейнов. – Защита и карантин растений. 2017. – № 2. – 37–40 с.
17. Балыкина Е.Б. Биологические элементы защиты в садовых агроценозах Крыма / Е.Б. Балыкина, Л.П. Ягодинская, Т.С. Рыбарева, Д.А. Корж. // Межд. конф. «Современные технологии и средства защиты растений – платформа для инновационного освоения в АПК России». – Санкт–Петербург – Пушкин. – 2018. 23–24 с.
18. Буркова Л.А. Медяницы (листоблошки): яблонная, грушевая / Л.А. Буркова, А.А. Зверев // Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. – 2004. –239–241 с.

19. Васильев В.П. Вредители плодовых культур. / В.П. Васильев, И. З. Лившиц. – М.: Колос – 1984. – 399 с.
20. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма / В.И. Важов. – Труды Никит. ботан. Сада. – 1977. – Т.71. – 92 – 120 с.
21. Гачечиладзе Р.А. Изучение медяниц плодовых в Грузинской ССР и мер борьбы с ними / Р.А. Гачечиладзе // Труды института садоводства, виноградарства и виноделия МСХ ГССР. – 1973. – № 22. – 209-213 с.
22. Глазенап Н.С. К вопросу о борьбе с яблонной медяницей / Н.С. Глазенап // Вестник Северной областной станции защиты растений от вредителей. – 1923. – № 5. – 3 – 6 с.
23. Гродский В. А. Мониторинг поврежденности культуры яблони насекомыми–вредителями в садах степной зоны Украины / В. А. Гродский, И. В. Шевчук // Міжнар. симп. Інтегрований захист плодкових культур і винограду. – Ужгород, 2000.– 44 – 46 с.
24. Гуссейнов Д.Г. Яблонная медяница и борьба с ней / Д.Г. Гуссейнов // Мат. 6-й сессии завак. Совета по координации н.-и. работ по защите растений. – Тбилиси. – 1973. –195 – 196 с.
25. Грибоедова О.Г. Биология, экология, вредоносность грушевой медяницы (*Psylla pyri* L.) в условиях нечернозёмной зоны России и меры борьбы с ней : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.01.07 / Грибоедова Ольга Геннадиевна. – М.: Москва. – 2017. – 25 с.
26. Грибоедова О.Г. Испытание овицидного действия новых препаратов в системе защиты груши от обыкновенной грушевой медяницы *Psylla pyri* L / О.Г. Грибоедова, А.С. Зенайлова // Плодоводство и ягодоводство России, Т. 143, 2015 г. С.253–256.
27. Грибоедова, О.Г. Анализ устойчивости сортов груши к обыкновенной грушевой медянице (*Psylla pyri* L.) в Нечернозёмной зоне Российской Федерации / О.Г. Грибоедова // Проблемы и перспективы исследований растительного мира. Сборник тезисов участников международной научно – практической конференции молодых учёных. – 2014. – С. 167.

28. Грибоедова, О.Г. Расширение ассортимента препаратов в борьбе с обыкновенной грушевой медяницей / О.Г. Грибоедова, А.С. Зейналов // Сборник тезисов участников международной научно – практической конференции «Конкурентноспособные сорта и технологии для высокоэффективного садоводства». – Орёл. – 2015. – С. 42–43.
29. Зейналов А.С. Медяницы – новые опасные вредители груши в Нечернозёмной зоне России / А.С. Зейналов, О.Г. Грибоедова // Сборник тезисов участников международной научно – практической конференции «Современные тенденции и перспективы развития агропромышленного комплекса Сибири» – 2013. – С. 99 – 101.
30. Зейналов А.С. Агротехнические приемы – важное звено экологизированных систем защиты груши от медяницы / А.С. Зейналов, О.Г. Грибоедова // Биологическая защита растений–основа стабилизации агроэкосистем. Сборник тезисов участников международной научно – практической конференции – Выпуск 8. «Инновационные технологии применения биологических средств защиты растений в производстве органической сельскохозяйственной продукции» – Краснодар. –2014. – С. 446–448.
31. Довідник із пестицидів [Секун М. П., Жеребко В. М., Лапа О. М. и др.]; под ред. М. П. Секуна. – [1-е изд.] – К. : Колобіг, 2007. – С. 359
32. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. / Б.А. Доспехов. // М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
33. Дроздовский Э.М. Сачок для кошения в кроне / Э.М. Дроздовский, Д.А. Титов // Защита растений. – 1975. – № 8. – С. 54
34. Есипенко П.А. Грушевая медяница. / П.А. Есипенко // Защита растений. – 1962. №10, – С. 53–54.
35. Завьялов В. Яблонная медяница-медовка или «листоблошка» и как с ней бороться / В. Завьялов // Ульяновск: Изд-во НКЗ РСФСР – 1930. – 8 с.

36. Зерова М. Д. Выявление, определение и использование насекомых-энтомофагов для борьбы с вредителями яблоневого сада / М.Д. Зерова, В.И. Толканиц, А.Г. Котенко и др. // М.:ОВ Агропромиздат, 1988.– 40 с.
37. Зерова М. Д. Энтомофаги вредителей яблони юго – запада СССР / М. Д. Зерова, В. И. Толканиц, А. Г. Котенко и др. // К.: Наукова думка, 1992.– 276 с.
38. Зейналов А.С. Особенности биологии и методов борьбы с грушевой медяницей в Нечернозёмной зоне / А.С. Зейналов, О.Г. Грибоедова // Плодоводство и ягодоводство России. – М. – 2014. – Т. XXXVIII, ч. 1. – С. 169–175.
39. Зейналов, А.С. Система антирезистентной борьбы с обыкновенной грушевой медяницей. / А.С. Зейналов, О.Г.Грибоедова // Защита и карантин растений. – 2015 – №7. – С. 25–28.
40. Колесова Д.А. Защита плодоносящих садов яблони и груши / Д.А. Колесова, П.Г. Чмырь // Защита и карантин растений. 2005. – № 6. – С. 50–117.
41. Колесова Д.А. Фитоверм и бикол как надёжные заменители пиретроидов в садах / Д.А. Колесова, П.Г. Чмырь // Современное состояние проблемы резистентности вредителей, возбудителей и сорняков к пестицидам в России и сопредельных странах на рубеже XXI века. Материалы девятого совещания (20–22 декабря 2000 г., Санкт – Петербург). – СПб. – 2000. – С.48–49
42. Копылов В.И. Система садоводства Республики Крым / В.И. Копылов, Е.Б. Балыкина, И.Б. Беренштейн, В.А. Бурлак, Н.Г. Валеева, Н.Я. Корниенко, Н.Е. Опанасенко, Д.В. Потанин, А.М. Пичугин, В.А. Рябов, С.И. Скляр, В.Н. Сторчоус, Н.М. Стрюкова, М.Е. Сычевский // Симферополь, ИТ «АРИАЛ», 2016. – С. 288.
43. Копылов В.И. Современное интенсивное плодоводство Крыма / В.И. Копылов, Е.Б. Балыкина, И.Б. Беренштейн, В.А. Бурлак, Н.Г. Валеева, Н.Я. Корниенко, Н.Е. Опанасенко, А.М. Пичугин, В.А. Рябов, С.И. Скляр, В.Н. Сторчоус, Н.М. Стрюкова, М.Е. Сычевский // Симферополь, ИТ «АРИАЛ», 2017. – С. 546.
44. Корж Д.А. Влияние температурных условий на эмбриональное развитие грушевой листоблошки / Д.А. Корж, Е.Б. Балыкина // Захист рослин у XXI столітті: проблеми

та перспективи розвитку Сборник тезисов участников міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. – 2013. – С. 47–48.

45. 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. – 2013. – С. 14–15.
46. Корж Д.А. Фенология и вредоносность *Psilla 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. – 2016. – С. 324–326.
47. Корж Д.А. Применение Гаупсина против грушевой листоблошки (*Psilla 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. – 2014. – С. 20.
48. Корж Д.А. Роль энтомофагов в снижении численности *Psilla 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 «Магарач». – 2016. – С. 9–10.
49. Корж Д.А. Современное состояние защиты грушевых садов Крыма от фитофагов семейства *Psylloidea* / Д.А. Корж // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2016. – № 144–2. – С. 166–170.
50. 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. – 2018. – С. 107–109.
51. Корольков Д.М. Яблонная медяница (медовка) или листоблошка / Д.М. Корольков // М.: Изд. Нар. ком. земл. – 1919. – 8 с.

52. Корольков Д.М. Испытание мер борьбы с медяницей *Psylla mali* Forst. / Д.М. Корольков // Материалы по изучению вредных насекомых Московской губернии. М. – 1915. – С. 44 – 54
53. Коробкин Р.В. Элементы интегрированной системы защиты груши от грушевой медяницы / Р.В. Коробкин, М.В. Мушкина // Научные труды Государственного научного учреждения северо – кавказского зонального научно – исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук, Т.2, – 2013 г. – С.105–113.
54. Лазарев М.А. К распространению, биологии и мерам борьбы с грушевыми листоблошками. / М.А. Лазарев // Материалы II научной конференции молодых ученых Крыма. Симферополь: Крым. – 1968. С. 84–85.
55. Лазарев М.А. Новые данные о биологии обыкновенной грушевой листоблошки *Psylla pyri* L. (Homoptera, Psyllidae) в Крыму. / М.А. Лазарев // Энтомологическое обозрение, т. LVIII, вып. 1. – 1979. С. 53–56
56. Лазарев М. А. Листоблошки (Homoptera, Psyllidae) яблони и груши в плодовых садах Крыма : автореф. дис. канд. биол. / Лазарев Маэлест Анатольевич. – М., 1972. – 18 с.
57. Лившиц И. З. Методические рекомендации по интегрированной системе защиты плодового сада / И. З. Лившиц, Н. И. Петрушова, Н. Н. Кузнецов – Ялта, 1984.– 22 с.
58. Лившиц И.З. Методические указания по определению полезных жуков и клещей плодового сада / И. З. Лившиц, В. И. Митрофанов – Ялта, 1980.– 43 с.
59. Лившиц И. З. Методические указания по определению полезных двукрылых и пауков плодового сада / И. З. Лившиц, В. И. Митрофанов, В. Д. Карелин – Ялта. 1981.– 43 с.
60. Лившиц И. З. Методические рекомендации по определению перепончатокрылых паразитов вредителей плодового сада (щитовок, ложнощитовок и червецов) / И. З. Лившиц, В. И. Митрофанов – Ялта, ГНБС, 1986.– 34 с.
61. Лившиц И. З. Полезная фауна плодового сада / И. З. Лившиц В.С. Куслицкий // – М.: Агропромиздат. 1989.– 319 с.

62. Линник Л.И. Особенности размещения кладок яиц обыкновенной грушевой листоблошки (*Psylla pyri* L.) на дереве / Л.И. Линник // Вестник зоологии, № 6. – 1973. С. 88–89
63. Лоранский Д. Н., Меры безопасности при работах с пестицидами и минеральными удобрениями. / Д.Н. Лоранский, Г.П. Гуревич, М.И. Красильщиков, В. Г. Цапко – М.: «Колос». – 1975. – С 224.
64. Мамедова С. Р. Энтомофаги вредителей интенсивных садов / С. Р. Мамедова, П. Ф. Попов // Защита растений.–1990.–№ 12.– С. 18–19.
65. Маркелова Е.М. Борьба с яблонной медяницей / Е.М. Маркелова, Ф.М. Мотрошилов // Защита растений от вредителей и болезней. – 1962. – №9. – С. 53
66. Маркелова Е.М. Яблонная медяница / Е.М. Маркелова, О.К. Трубочкина, Л.А. Петрунина // Защита растений. 1968. – №5. – С. 15
67. Митрофанов В. И. Интегрированные системы защиты плодовых и субтропических культур. Методические рекомендации / В. И. Митрофанов, Е. Б. Балыкина, Н. Н. Трикоз и др. // Ялта. – 2004.– С.45
68. Митрофанов В.И. Инсектициды и акарициды для сада и парка / В.И. Митрофанов, Е.Б. Балыкина, Н.Н. Трикоз, Л.П. Ягодинская, А.П. Грамотенко // Методические рекомендации. Ялта. 2004. – С 65
69. Митрофанова М.А. К вопросу о видовом составе и биологии медяниц, вредящих груше в УССР. / М.А. Митрофанова // Труды Украинского НИИ плодоводства, вып. 32, Киев – Харьков. – 1951. С. 93–108
70. Мокржецкий С. А. Отчет по энтомологическому кабинету Таврического губернского земства / С. А. Мокржецкий. – Симферополь, 1896.– С.1–6.
71. Мокржецкий С. А. Вредные животные и растения в Таврической губернии, наблюдавшиеся в 1893 г. / С. А. Мокржецкий. – Симферополь, 1893. — 8 с.
72. Мокржецкий С. А. Вредные животные и растения в Таврической губернии по наблюдениям 1898 г. с указанием мер борьбы С. А. Мокржецкого. / С. А. Мокржецкий. – Симферополь: Типография Спиро, 1898. — VII, 36, V с.

73. Мокржецкий С. А. Вредные животные и растения в Таврической губернии по наблюдениям 1900 г. с указанием мер борьбы / С. А. Мокржецкий – Симферополь: Типография Спиро, 1901. — VIII. — 95 с.
74. Мокржецкий С.А. Об опрыскивании плодовых деревьев мышьяковистыми препаратами вообще и мышьяковистою известью в частности. / С. А. Мокржецкий – Симферополь: Типография Таврического Губернского Земства, 1910. — 5 с.
75. Мокржецкий С. А. Парижская или швейнфуртская зелень и некоторые другие составы против насекомых плодовых садов. 4-е переработанное и дополненное издание. / С.А. Мокржецкий. – Харьков: Изд-во Петрова, 1901. — 59 с.
76. Никитенко Г. Н. Энтомо-и акарифаги вредителей плодовых культур и винограда Южного берега Крыма и Предгорья (видовой состав и особенности распределения) / Г. Н. Никитенко, С. В. Свиридов // Вестник зоологии 1999.– № 1.–С. 39–59
77. Наумова Л.В. Динамика развития обыкновенной грушевой медяницы (*Psylla pyri* L.) в Подмосковье. / Л.В. Наумова // Плодоводство и ягодоводство России. – Т.24., – №2, 2010. – С.324-329
78. Одум Ю. Экология / Ю. Одум // Москва: Мир, 1986. – Т. 2. – С. 154
79. Опанасенко Н.Е. Агроклиматические ресурсы и районирование степного и предгорного Крыма под плодовые культуры / Н.Е. Опанасенко, И.В. Костенко, А.П. Евтушенко.– Симферополь: ООО Издательство «Научный мир», 2015. – 216 с.
80. Отчеты сотрудников лаборатории энтомологии и фитопатологии НБС–ННЦ за 2000–2012 гг. / Ялта.– НБС–ННЦ.–2000–2012 гг. С.380
81. Отчеты сотрудников Крымской опытной станции садоводства за 1998–2007 гг. / Симферополь. 1998 – 2007 гг. С.420
82. Плугатарь Ю.В. Никитский ботанический сад как научное учреждение / Ю.В. Плугатарь // Вестник Российской академии наук. – 2016. – Т.86. – №2. – С.120.
83. Парсаданян В.Д. Яблонная листовляшка в Зангезуре / В.Д. Парсаданян // Тез. сессии Закавказ. совета по координации научно – исслед. работ по защите растений. Ереван. – 1971. – С. 67–69

84. Поддубный А.Г. Грушевые медяницы Молдавии / А.Г. Поддубный // Материалы V конференции молодых ученых Молдавии. Кишинев: Штиинца. – 1967. – С. 24–25
85. Поддубный А.Г. Медяницы и белокрылки в Молдавии / А.Г. Поддубный // Кишинёв: Картя Молдовеняскэ. 1978. – С. 86
86. Поддубный А.Г. Медяницы-вредители груши в Молдавии и борьба с ними. / А.Г. Поддубный, Б.В. Верещагин, В.С. Лазарев // Дендрофильные насекомые Молдавии. Кишинев: Штиинца –1967. – С. 27–29
87. Поддубный А.Г. Псиллиды Молдавии / А.Г. Поддубный. – Кишинёв: Штинца – 1975. – С.102
88. Покровский Е.А. Яблонная медяница и меры борьбы с ней / Е.А. Покровский // М.: СТАЗР Моск. зем. отд., 1925. – С. 5
89. Полякова Т.Е. Вредоносность яблонной и грушевой медяниц в Белоруссии / Т.Е. Полякова, В.Г. Осипов. // Плодоводство. – 1974. Вып.2. –С.116–120
90. Полякова Т.Е. Медяницы, повреждающие плодовые насаждения в БССР, и роль энтомофагов в регулировании их численности: автореф. дис. канд. с/х. наук./ Т.Е. Полякова. Жодино, 1971. – 25 с.
91. Полякова Т.Е. Энтомофаги медяниц и их роль в р егулировании численности вредителей в Беларуси / Т.Е. Полякова // Актуальные проблемы биологической защиты растений. – Минск. – 1998. – С. 19–20
92. Прутко О. І. Агрокліматичний довідник по Автономній республіці Крим (1986–2005 рр.) / О. І. Прутко, Т. І. Адаменко // ЦГМ в АРК. – 2011 р. – С. 343.
93. Славгородская-Курпиева, Л.Е. Опыт применения интегрированной защиты садов различного типа от вредителей и болезней в южной части Украины / Л.Е. Славгородская-Курпиева // Киев. – 1984.– С. 35
94. Секун М.П. Роль сучасних інсектицидів в інтегрованих системах захисту рослин від шкідників / М.П. Секун // Захист і карантин рослин. – 2007. – Вип. 53. – С. 348 – 356.
95. Секун М. П. Довідник із пестицидів / М. П. Секун, В. М. Жеребко. О. М. Лапа и др. // под ред. М. П. Секуна. – 1-е изд. – К.: Колобіг, 2007. – 359 с.

96. Селянинов Г.Т. Гидротермический коэффициент Селянинова / Сельскохозяйственный энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия. Главный редактор: В. К. Месяц. 1989 г. С. 160
97. Селиванова Н.А. Яблонная медяница / Н.А. Селиванова // Защита и карантин растений. –1992. – № 2. – С. 32.
98. Симонян Д.А. Биология обыкновенной грушевой медяницы и медяницы Васильева в условиях Араратской долины. / Д.А. Симонян // Известия сельскохозяйственных наук, № 2. Ереван. – 1968. – С. 47–55
99. Симонян Д.А. О видовом составе псиллид, повреждающих плодовые деревья в Армянской ССР / Д.А. Симонян // Биологический журнал Армении. –1969. – Т. XXII. – №3. – С. 97–98.
100. Сокольникова Н.В. Изучение вредоносности яблонной медяницы / Н.В. Сокольникова // Защита растений.- 1980. – №12. – С. 46
101. Стрюкова Н.М. Биологические особенности и естественные враги обыкновенной грушевой листоблошки *Psylla pyri* L. в условиях предгорного Крыма / Н.М. Стрюкова. Н.В. Абибулаева // Научные труды южного филиала национального университета биоресурсов и природопользования Украины "Крымский агротехнологический университет". серия: сельскохозяйственные науки. – Киев. 2016. – 163–170
102. Стрюкова Н.М. Оценка эффективности действия инсектицидов против обыкновенной грушевой листоблошки *Psylla pyri* L. в условиях предгорного Крыма / Н.М. Стрюкова // Вестник Сумского национального аграрного университета. – №11., –2013. С. – 38–41
103. Столярова Ф. А. Определение жизнеспособности яиц медяницы / Ф. А. Столярова // Защита растений. 1971. – № 11. – С. 43.
104. Твалавадзе Ю.И. Материалы к изучению грушевых медяниц в условиях Грузии. / Ю.И. Твалавадзе // Труды Грузинского НИИ защиты растений, Тбилиси. – № 7. – 1950. – С. 128–129

105. Фурсов В. Н. Как изучать насекомых – энтомофагов (методы выведения паразитических перепончатокрылых насекомых) / В. Н. Фурсов // К.: Логос, 2003.–71 с.
106. Фурсов В. Н. Как собирать насекомых – энтомофагов (сбор, содержание и выведение паразитических перепончатокрылых насекомых) / В. Н. Фурсов // Киев.: Логос, 2003.– 66 с.
107. Чхаидзе Т.А. Медяницы - *Psylla pyri* L. в условиях восточной Грузии / Т.А. Чхаидзе // Труды Грузинского НИИ защиты растений, Тбилиси. – № 22., – 1970. – С. 125–126
108. Чугунин Я.В. Фенологический календарь по защите плодового сада от вредителей и болезней / Я.В. Чугунин, О.Н. Юганова // Изд. 3 исправленное и дополненное. Крымиздат, Симферополь 1950 г. 271 с.
109. Шаламберидзе Н.Ш. Результаты выявления вредной фауны семечковых плодовых культур (яблоня, груша), изучения биоэкологии *Psylla pyri* L. и разработка мероприятий против нее в условиях Имеретии (Западная Грузия): автореф. дис. ...канд. биол. наук / Н.Ш. Шаламберидзе / – 1973. – 32 с.
110. Шаламберидзе Н.Ш. Солнечные лучи и развитие яиц грушевой медяницы. / Н.Ш. Шаламберидзе // Защита растений. – № 3, – 1973. – С. 48
111. Шрейнер Я.Ф. Грушевая и яблонная медяницы (листоблошки) (*Psylla*) и борьба с ними. 3-е изд. / Я.Ф. Шрейнер // Защита растений от вредителей. 1913. –№ 1 – 2 (13 – 14). – 31 с.
112. Шрейнер Я. Ф. Грушевая и яблонная медяницы (листоблошки) *Psylla* и борьба с ними. 4 изд. / Я. Ф. Шрейнер // Петроград: Наркомат Земледелия, 1919. – 32 с.
113. Appel O. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin. 1932-1954. – 362 S.
114. Valevski Nikolai, Simova Spaska Аннотированный список полезных клещей и насекомых, врагов растительноядных вредителей на грушевых агроценозах в Болгарии// Acta entomol. Bulg. N 1-2, 2006, т 12, с.45 – 52. РЖ Энтомология 2010
115. Valevski Nikolai, Simova Spaska Аннотированный список полезных клещей и насекомых, врагов растительноядных вредителей на грушевых агроценозах в

- Болгарии / Nikolai Balevski, Spaska Simova // Acta entomol. Bulg. № 1-2, 2006. - т 12, с.45 – 52. РЖ ЭНТОМОЛОГИЯ 2010
- 116.** Blaisinger P. Observations sur l'action a long-terme des pesticides sur la production d'oeufs de *Panonychus ulmi* / P. Blaisinger // Bull. SRCР. 1982. - vol. 5. - N 2. - p. 46 - 47. (АНГЛ. РЕЗЮМЕ)
- 117.** Blaisinger P. Recherché d'une methode pour determiner a moyen et a long terme l'action de pesticides sur les predateurs de *Panonychus ulmi* / P. Blaisinger // Bull. SRCР. 1984. - vol. 7. - p. 32 - 36. (АНГЛ. РЕЗЮМЕ)
- 118.** Blatny C., Stary B.S., Nedomlel J. Chorobi a skudci ovocnych rostkin. Praha. Nakladatel ceskosl. Akad. Ved. 1956. – 382 S.
- 119.** Blomquist, C. L. Frequency and seasonal distribution of pear psylla infected with the pear decline phytoplasma in California pear orchards» / C. L. Blomquist, B. C. Kirkpatrick // J. Am. Phytopathol. Soc. – 2002. – Vol. 92, N 11. – P. 1218–1226.
- 120.** Bogнар S. Some observations on outbreaks and damage extent caused by *P. ulmi* in orchards in Hungary / S. Bogнар // Zeszyty problemowe postepownauk roi. 1972. - z. 129. - p. 271-276.
- 121.** Brunner J.F. Integrated pest management in tree fruit crops / J.F. Brunner //Food. Rev. Int., 1994. v. 10. p. 135-157.
- 122.** Dabrowska-Prot E. The effect of forest-field ecotones on biodiversity of entomofauna and its functioning in agricultural landscape / E. Dabrowska-Prot // Ekol. Pol., 1995. v.43. p.51-78.
- 123.** Daniel Claudia, Wyss Eric Обработка каолином до цветения против *Sacopsylla pyri* Докл. [Entomologentagung, Dresden, 21–24 Marz, 2005]
- 124.** Daniel Claudia, Wyss Eric Обработка каолином до цветения против *Sacopsylla pyri* Докл. [Entomologentagung, Dresden, 21-24 Marz, 2005]
- 125.** Donge E. Atlas de poche, des insectes de France. Utiles ou nuisibles. – Paris. 1903. 68 p.
- 126.** Dustan A.G. The artificial culture and dissemination of *Entomophthora sphaerosperma* Fres., a fungous parasite for the control of the European apple sucker (*Psylla mali* Schmidb.) / A.G.Dustan // J.Econ.Entomol. –1927. –Vol. 20.P. 68–75.

127. Dustan A.G. The control of the European apple sucker, *Psylla mali* Schmidb., in Nova Scotia, Particularly by the fungous disease *Entomophthora sphaerosperma* Fres / A.G.Dustan.-Pamphlet Dep. of agr. Canada, 1924, ser.45. –13p.
128. E.J. Newcomer Insect pests of deciduous fruits in the west / Agriculture Handbook No. 306., 1966.
129. Gal T. Occurrence of *Psylla melanoneura* Forster (Homoptera: Psyllidae) in the apple orchards of Zala County / T.Gal, B.Penzes // *Novenyvedelem*. 1995. – 31.-9. –P. 405–409
130. Gûrsës A. Chemical experiment against European red mite (*P. ulmi*) on orchard trees in Marmora Region / A. Gûrsës // *Plant Protection res. Ann.* — 1981.-no. 16.-p. 77-78.
131. Hardman J. M. Effect of populations of the European red mite *Panonychus ulmi* on the apple variety Red Delicious in Nova Scotia / J. M. Hardman, H. J. Herbert, K. H. Sanford // *Canadian. Fruit Grower*. 1986. - vol. 42. - N 3. - p. 9-10.
132. Herbert H. J. Engineering of a capture of tests with the purposes of definition of eggs density *Panonychus ulmi* in apple orchards in Nova Scotia / H. J. Herbert, K. P. Butler // *Canadian Entomologist* 1973. - vol. 105. - N 12. - p. 1519- 1523.
133. Iacob I. Анализ факторов, обуславливающих биологическую эффективность борьбы с клещами в яблоневых насаждениях / I. Iacob, M. Brancoveann, L. Matei // *Anal. I. C. P. P.* 1981. - vol. 16. - s. 195-205. (рус. резюме)
134. Identifi cation of fruit tree phytoplasmas and their vector in Bosnia and Herzegovina / D. Delic [et al.] // *J. Bull. OE PP/ EPPO.* – 2007. – N 37. – P. 444–448.
135. J. Tyson, S. Rainer, J. Breach, S. Toy Import Risk Analisys: Pears (*Pyrus bretschneideri*, *Pyrus pyrifolia*, and *Pyrus sp. nr. communis*) fresh fruit from China. Final version. 2009.
136. Jaques R. D. Control of the apple sucker *Psylla mali*, by the fungus *Entomophthora sphaerosperma* / R. D. Jaques, N. A. Patterson // *Canadian Entomologist*. Ottawa, 1962. - vol. 94. - N 8. - p. 818-825.
137. Jaques R. D. *Psylla mali* : apple sucker / R. D. Jaques // *Techno. Commune. Commonwealth - Inst. Biol. Control.* - 1971. - N 4. - p. 31-33.

138. Kruess A. Habitat fragmentation, species loss and biological control / A. Kruess, T. Tschamtke // *Science*, 1994, v. 264. p. 1581-1584.
139. Mandersloot H. J. Erfahrungen mit Apollo im niederländischen Apfelanbau / H. J. Mandersloot // *Obstbau*. 1987. - vol. 12. - N 3. - p. 120-121. (англ. резюме)
140. Marseul, "Monographie des Buprestes d'Europe" (Abeille, II, 1865);
141. Morris R. F. Sampling insect populations / R. F. Morris // *Annual Review of Entomology*. 1960. - Vol. 5. - P. 243 - 264.
142. Morris R. F. The development of life tables for the spruce budworm / R. F. Morns, C. A. Miller // *Canadian Journal of Zoology*. 1954. - Vol. 32. - P. 283-301.
143. Morris R. F. The interpretation of mortality data in studies on population dynamics / R. F. Morris // *Canadian Entomologist*. — 1957. Vol. 89. - N 2. -P. 49 - 69.
144. Niemczyk E. Zwalkzanie miodowki jabloniowej (*Psylla mali* Schm.) w stadium larw / E.Niemczyk, R.Leski // *Prace Inst, sadow.*, Warszawa. 1965. – T. 9. S. 255–262.
145. Perris, "Larves de Coléopteres" (Пап., 1877, стр. 123 — 160);
146. Rupertsberger, "Die Biologische Literatur über die Käfer Europas" (Линц, 1894);
147. Stern V. M. Significance of the economic threshold in integrated pest control / V. M. Stern // *Proceeding of the FAO symposium of integrated control*. -Rome, 1966.-Part 2.- P. 41-56.
148. Stratopoulou, E. T. Phenology of population of immature stages of pear psylla, *Cacopsylla pyri*, in the region of Magne sia (Greece) / E. T. Stratopoulou, E. T. Kapatos // *Entomol. Hellienica*. – 1992. – N 10. – P. 11–17.
149. Strickland A. H. A review of current methods applicable to measuring crop losses due to insect / A. H. Strickland, R. Bardner // *FAO Symposium on crop losses*. Rome, 1967. - P. 289 - 309.
150. Strickland A. H. Some attempts to predict yield losses in England from estimates of pest population / A. H. Strickland // *EPPO Public. Ser. A*. -1970.-Vol. 57.-P. 147- 158.
151. Süle, S. Management of pear decline caused by 'Candidatus *Phytoplasma pyri*' in Hungary / S. Süle G. Jenser, E. Szita // *J. Bull. Insectol*. – 2007. – Vol. 60, N 2. – P. 319–320.
152. Taylor C. E. Factors influencing the infestation of bean field by *Aphis fabae* Scop. / C. E. Taylor // *Entomology Experiments and Apply*. 1962. - Vol. 5. -N2.-P. 105-113.

- 153.** The dynamics of epidemic spruce budworm populations / Ed. R. F. Morris // Memo. Entomology Society of Canada. 1963. -N31.- 332p.
- 154.** Thomann M. Return of the apple psylla / M.Thomann // Obstbau-Weinbau. 2000. –37. – 6. – P. 208 – 209
- 155.** Tsyupka S.Y. Pests of Crimean Pear Gardens / S.Y. Tsyupka, L.P. Yagodinskaya, D.A. Korzh, T.S. Rybareva // This submission belongs to: II International Symposium on Innovative Plant Protection in Horticulture. August 12-16. 2018, 3 p.
- 156.** Vector status of three leafhopper species for Australian Lucerne yellows phytoplasma / L. J. Pilkington [et al.] // J. Austral. Entomol. – 2004. – Vol. 43. – P. 366–373.
- 157.** Westigard, P. H. The pear psylla in Oregon / P. H. Westigard, R. W. Zwick. – Oregon: Oregon state university Corvallis, 197. – 22 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Видовой состав фитофагов грушевых агроценозов Крымского
полуострова**

Таблица 1

Отряд	Семейство	Вид
Hemiptera	<i>Aphidoidea</i>	<i>Anuraphis subterranean</i> Walk. <i>Anuraphis catoni</i> Hille Ris Lambers. <i>Dysaphis (Pomaphis) pyri</i> B. et F. <i>Longiunguis pirarius</i> Pass. <i>Eriosoma Lanuginosum</i> Hart. <i>Aphanostigma piri</i> Chol. Et Mokrz.
	<i>Coccoidea</i>	<i>Epidiaspis leperii</i> Sign. <i>Diaspidiotus perniciosus</i> Comst. <i>Parlatoria oleae</i> Colvee <i>Lepidosaphes malicola</i> Borchs. <i>Diaspidiotus pyri</i> Licht. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> Sign. <i>Palaeolecanium corni</i> Bouche. <i>Eulecanium tiliae</i> L.
	<i>Tingidae</i>	<i>Stephanitis pyri</i> F.
Diptera	<i>Cecidomyiidae</i>	<i>Contarina piryvora</i> Riley. <i>Apiomyia bergenstammi</i> Wacht. <i>Dasineura pyri</i> Bouche.
Lepidóptera	<i>Gelechiidae</i>	<i>Lithocolletis cydoniella</i> Fab. <i>Lithocolletis corylifoliella</i> Grsm. <i>Simaethis pariana</i> Cl. <i>Recurvaria nanella</i> D & S

	<i>Tortricidae</i>	<p><i>Cydia (Laspeyresia) pyrivora</i> Danil.</p> <p><i>Grapholitha molesta</i> Busck.</p> <p><i>Pammene rhediella</i> Cl.</p> <p><i>Enarmonia formosana</i> Scop.</p> <p><i>Ancylis achatana</i> Den. Et Schiff.</p> <p><i>Spilonota ocellana</i> Den. Et Schiff.</p> <p><i>Acleris rhombana</i> Den. Et Schiff.</p> <p><i>Acleris variegana</i> Den. Et Schiff.</p> <p><i>Archips rosana</i> L.</p> <p><i>Adoxophyes orana</i> F. v R.</p> <p><i>Archips crataegana</i> Hb.</p> <p><i>Malacosoma neustria</i> L.</p> <p><i>Cosmia (Calymnia) trapezina</i> L.</p>
Coleoptera	<i>Cetoniidae</i>	<i>Tropinota hirta</i> Poda.
	<i>Rhynchitidae</i>	<p><i>Neocoenorrhinus pauxillus</i> Germ.</p> <p><i>Rhynchites (Epirhynchites) giganteus</i> Schoen.</p> <p><i>Byctiscus betulae</i> L.</p>
	<i>Curculionidae</i>	<p><i>Sciaphobus (Neosciaphobus) squalidus</i> Gyll.</p> <p><i>Magdalis ruficornis</i> L.</p> <p><i>Anthonomus pyri</i> Gyll.</p>
	<i>Cerambycidae</i>	<i>Tetrops preusta</i> L.
Homoptera	<i>Psylloidea</i>	<p><i>Psylla (Cacopsylla) pyri</i> L.</p> <p><i>Psilla pyricola</i> Forst.</p> <p><i>Psilla pyrisuga</i> Forst.</p> <p><i>Psilla vasiljevi</i> Sulc.</p> <p><i>Psilla simulans</i> Forst.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Температурные показатели. Крым, Центрально равнинно-степной район,
2013 – 2016 гг.**

Таблица 1

Красногвардейское. АО «Крымская фруктовая компания» 2013 г.

Месяцы	Температура, °С				
	Среднеголетняя		2013 год		
	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	отклонение
Январь	- 1,8	-	1,5	-	-
Февраль	- 0,9	-	2,8	0,2	+0,2
Март	3,0	-	4,5	17,9	+17,9
Апрель	10,1	12	10,5	65,0	+26,0
Май	16,2	184	18,6	326,0	+123
Июнь	20,4	479	21,1	660,0	+182
Июль	22,6	859	22,6	1050,0	+214,0
Август	21,8	1217	22,8	1449,0	+ 277,0
Сентябрь	13,6	1418,8	14,9	1838,8	+ 420,0
Октябрь	7,5	1572,9	8,7	1975,2	+402,3

Таблица 2

Красногвардейское. АО «Крымская фруктовая компания» 2014 г.

Месяцы	Температура, °С				
	Среднеголетняя		2014 год		
	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	отклонение
Январь	- 1,8	-	0,5	-	-
Февраль	- 0,9	-	1,5	-	-
Март	3,0	-	5,8	-	-
Апрель	10,1	12	9,9	49,5	+ 37,5
Май	16,2	184	16,2	264,5	+ 80,5
Июнь	20,4	479	19,5	601,9	+ 122,9
Июль	22,6	859	23,1	1009,3	+ 150,3
Август	21,8	1217	23,2	1376,0	+ 159,0
Сентябрь	13,6	1418,8	17,1	1866,0	+447,2
Октябрь	7,5	1572,9	9,9	2307,0	+734,1

Красногвардейское. АО «Крымская фруктовая компания» 2015 г.

Месяцы	Температура, °С				
	Среднемноголетняя		2015 год		
	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	отклонение
Январь	- 1,8	-	- 0,9	0,4	+ 0,4
Февраль	- 0,9	-	- 0,5	1,9	+ 1,9
Март	3,0	-	1,8	1,9	+ 1,9
Апрель	10,1	12	5,9	25,4	- 13,4
Май	16,2	184	13,2	187,9	- 15,1
Июнь	20,4	479	15,5	471,7	- 7,3
Июль	22,6	859	18,7	856,8	+ 20,8
Август	21,8	1217	20,7	1248,3	+ 76,3
Сентябрь	13,6	1418,8	19,7	1839,5	420,7
Октябрь	7,5	1572,9	9,2	1998,1	425,2

Красногвардейское. АО «Крымская фруктовая компания» 2016 г.

Месяцы	Температура, °С				
	Среднемноголетняя		2016 год		
	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	отклонение
Январь	- 1,8	-	- 0,8	-	-
Февраль	- 0,9	-	5,2	-	-
Март	3,0	-	6,6	13,2	+13,2
Апрель	10,1	12	13,0	75,0	+63,0
Май	16,2	184	15,8	198,0	+14,0
Июнь	20,4	479	21,4	597,2	+118,0
Июль	22,6	859	23,7	973,0	+114,0
Август	21,8	1217	25,0	1346,3	+129,3
Сентябрь	13,6	1418,8	17,6	1756,3	337,5
Октябрь	7,5	1572,9	9,9	2241,8	668,9

ПРИЛОЖЕНИЕ 3**Температурные показатели. Крым, Центральный предгорный район,
2013 – 2016 гг.**

Таблица 1

Симферополь. отделение ФГБУН «НБС-ННЦ» КОСС 2013 г.

Месяцы	Температура, °С				
	Среднеголетняя		2013 год		
	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	отклонение
Январь	- 1,8	-	- 1,1	-	-
Февраль	- 0,9	-	-6,6	-	-
Март	3,0	-	1,1	0,8	+ 0,8
Апрель	10,1	12	11,9	14,4	+ 2,4
Май	16,2	184	16,1	206,9	+ 22,9
Июнь	20,4	479	22,2	571,9	+ 92,9
Июль	22,6	859	24,1	1009,9	+ 150,9
Август	21,8	1217	22,2	1352,0	+ 177,3
Сентябрь	13,6	1418,8	19,4	1655,0	236,2
Октябрь	7,5	1572,9	8,7	1797,4	224,5

Таблица 2

Симферополь. отделение ФГБУН «НБС-ННЦ» КОСС 2014 г.

Месяцы	Температура, °С				
	Среднеголетняя		2014 год		
	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	отклонение
Январь	- 1,8	-	1,5	-	-
Февраль	- 0,9	-	2,8	0,2	+0,2
Март	3,0	-	4,5	17,9	+17,9
Апрель	10,1	12	10,5	65,0	+26,0
Май	16,2	184	18,6	326,0	+123
Июнь	20,4	479	21,1	660,0	+182
Июль	22,6	859	22,6	1050,0	+214,0
Август	21,8	1217	22,8	1449,0	+ 277,0
Сентябрь	13,6	1418,8	20,1	1871,7	452,9
Октябрь	7,5	1572,9	8,5	2183,2	610,3

Симферополь. отделение ФГБУН «НБС-ННЦ» КОСС 2015 г.

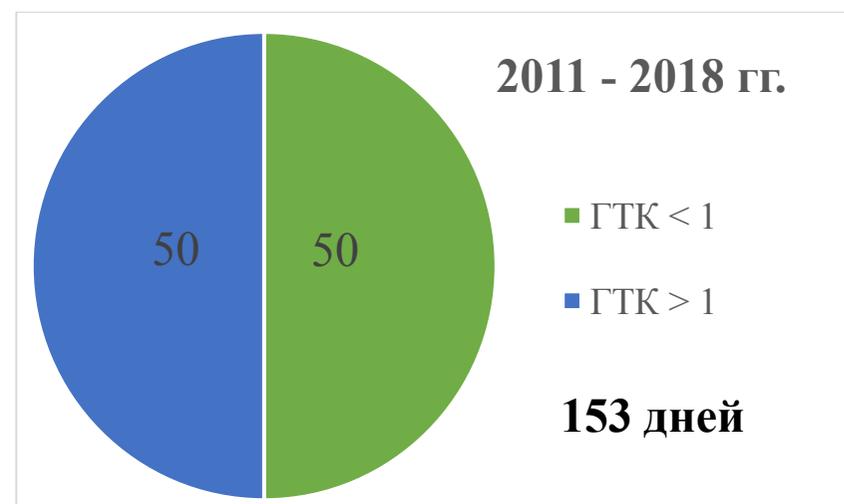
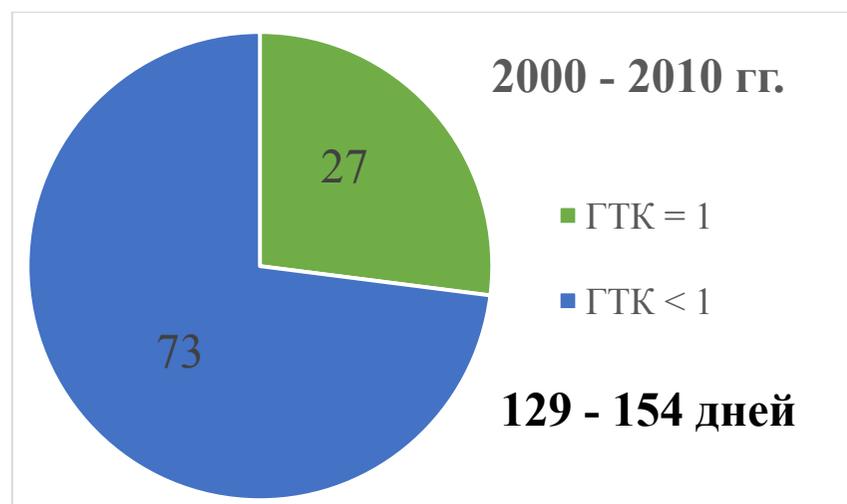
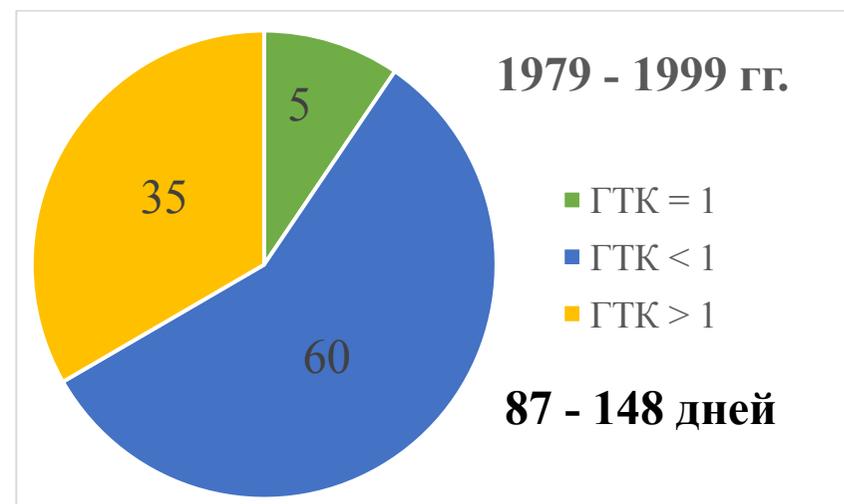
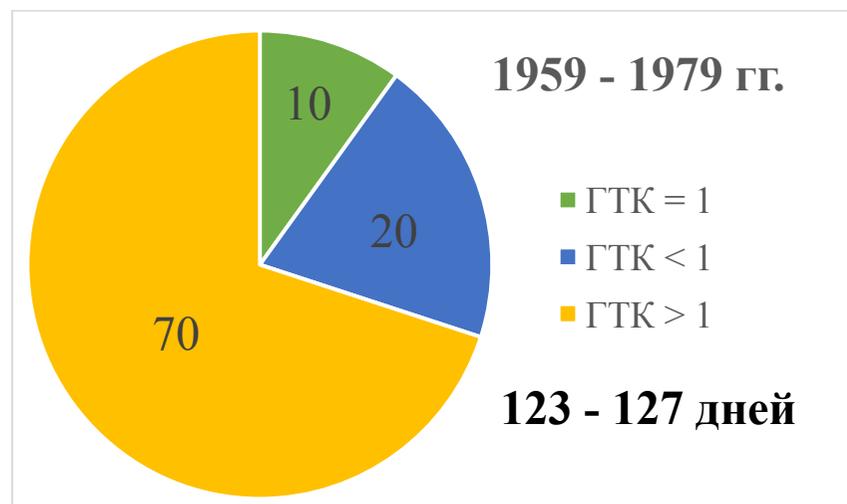
Месяцы	Температура, °С				
	Среднеголетняя		2015 год		
	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	отклонение
Январь	- 1,8	-	1,1	-	-
Февраль	- 0,9	-	2,1	-	-
Март	3,0	-	3,6	14,7	14,7
Апрель	10,1	12,0	10,8	22,6	10,6
Май	16,2	184,0	16,9	207,5	23,5
Июнь	20,4	479,0	21,2	484,3	5,3
Июль	22,6	859,0	23,1	927,1	68,1
Август	21,8	1217,0	22,6	1268,7	51,7
Сентябрь	13,6	1418,8	18,7	1427,9	9,1
Октябрь	7,5	1572,9	8,7	1578,4	5,5

Симферополь. отделение ФГБУН «НБС-ННЦ» КОСС 2016 г.

Месяцы	Температура, °С				
	Среднеголетняя		2016 год		
	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	средне-месяч.	∑ эф.Т Выше 10 ⁰ С	отклонение
Январь	- 1,8	-	0,8	-	-
Февраль	- 0,9	-	2,6	-	-
Март	3,0	-	5,2	15,4	15,4
Апрель	10,1	12,0	10,0	62,2	50,2
Май	16,2	184,0	16,2	246,0	62,0
Июнь	20,4	479,0	20,3	555,0	76,0
Июль	22,6	859,0	22,6	949,0	90,0
Август	21,8	1217,0	23,0	1350,0	133,0
Сентябрь	13,6	1418,8	16,8	1542,2	123,4
Октябрь	7,5	1572,9	9,1	1586,3	13,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Изменение температурно – влажностного режима за период с 1959 с по 2018 гг.



ПРИЛОЖЕНИЕ 5**Заявка на изобретение № 2018120613 / 13 (032489)****по теме : Способ защиты плодовых насаждений от грушевой листоблошки**

Федеральная служба по интеллектуальной
собственности
Федеральное государственное бюджетное
учреждение

Форма N 91 ИЗ-2017
910



**«Федеральный институт
промышленной собственности»
(ФИПС)**

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993
Телефон (8-499) 240- 60- 15. Факс (8-495) 531-63-18

ФГБУН "НБС - НИЦ", сектор патентно-
лицензионной работы
пгт. Никита, Никитский спуск, 52
г. Ялта
Респ. Крым
298648

На № 17/3-660 от 20.07.2018
Наш № 2018120613/13(032489)
*При переписке просим ссылаться на номер заявки и
сообщить дату получения настоящей
корреспонденции от 10.08.2018*

У В Е Д О М Л Е Н И Е

о положительном результате формальной экспертизы
заявки на изобретение

- (21) Заявка № 2018120613/13(032489)
(22) Дата подачи заявки 04.06.2018
(71) Заявитель(и) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Ордена
Трудового Красного знамени Никитский ботанический сад - Национальный научный центр
РАН", RU
(54) Название изобретения СПОСОБ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ОТ
ГРУШЕВОЙ ЛИСТОБЛОШКИ

1	ДПМ 02.08.2018	200142
---	----------------	--------



**Федеральная служба по интеллектуальной собственности
Федеральное государственное бюджетное учреждение**

**«Федеральный институт промышленной собственности»
(ФИПС)**

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 125993

Телефон (8-499) 240-60-15 Факс (8-495) 531-63-18

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ И РЕГИСТРАЦИИ ЗАЯВКИ

04.06.2018	032489	2018120613
<i>Дата поступления</i>	<i>Входящий №</i>	<i>Регистрационный №</i>

ЗАЯВЛЕНИЕ О ВЫДАЧЕ ПАТЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ		
ДАТА ПОСТУПЛЕНИЯ (Формат: DD.MM.YYYY) оригиналов документов заявки	(21) РЕГИСТРАЦИОННЫЙ №	ВХОДЯЩИЙ №
04 ИЮН 2018	(85) ДАТА ПЕРЕВОДА международной заявки на национальную фазу	
<input type="checkbox"/> ФИПС ОТ ДИ 17 (регистрационный номер международной заявки и дата международной подачи, установленные указавшим ведомством) <input type="checkbox"/> (87) (номер и дата международной публикации международной заявки) <input type="checkbox"/> (96) (номер версий заявки и дата ее подачи) <input type="checkbox"/> (97) (номер и дата публикации версий заявки)	АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ (почтовый адрес, факс и e-mail или наименование адресата) 198648, пгт. Никита, Никитский спуск, 52, г. Ялта, Республика Крым, Россия ФГБУН «НБС - НИЦ», сектор патентно-лицензионной работы Телефон: 3654-33-64-24 Факс: 3654-33-53-86 Адрес электронной почты: nbs_plant@mail.ru АДРЕС ДЛЯ СЕКРЕТНОЙ ПЕРЕПИСКИ (заполняется при подаче заявки на секретное изобретение)	
ЗАЯВЛЕНИЕ о выдаче патента Российской Федерации на изобретение		В Федеральную службу по интеллектуальной собственности Бережковская наб., д. 30, корп. 1, г. Москва, Г-59, ГСП-3, 125993, Российская Федерация
(54) НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ СПОСОБ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ОТ ГРУШЕВОЙ ЛИСТОБЛОШКИ		
(71) ЗАЯВИТЕЛЬ (фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии) физического лица или наименование юридического лица (составляя юридическому документу), место жительства или место нахождения, название страны и почтовый индекс) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Орден Трудового Красного знамени Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН, RU, пгт. Никита, Никитский спуск, 52, г. Ялта, Республика Крым, Россия, 298648		ИДЕНТИФИКАТОРЫ ЗАЯВИТЕЛЯ ОГРН 1159102130329 КПП 910301001 ИНН 9103077883 КОД СТРАНЫ RU
<input type="checkbox"/> изобретение создано за счет средств федерального бюджета Заявитель является: <input type="checkbox"/> государственным заказчиком <input type="checkbox"/> муниципальным заказчиком исполнитель работ (указать наименование) <input type="checkbox"/> исполнителем работ по: <input type="checkbox"/> государственному контракту <input type="checkbox"/> муниципальному контракту заказчик работ (указать наименование) Контракт от _____ № _____		
(74) ПРЕДСТАВИТЕЛЬ(Ы) ЗАЯВИТЕЛЯ (указывается фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии) лица, назначенного заявителем своим представителем для ведения дел по получению патента от его имени в Федеральной службе по интеллектуальной собственности или указывается название в силу закона)		<input type="checkbox"/> патентный поверенный <input type="checkbox"/> представитель по доверенности <input type="checkbox"/> представитель по закону

ОТД 17

06 ИЮН 2018

240 60 15

31/1

Общее количество документов в листах	31	Лицо, зарегистрировавшее документы
Из них - количество листов комплекта изображений изделия (для промышленного образца)	0	Сергеева Н.Н.
Количество платежных документов	1	
<i>Сведения о состоянии делопроизводства по заявкам размещаются на сайте ФИПС по адресу «www.fips.ru» в разделе «Информационные ресурсы / Открытые реестры»</i>		

Сертификаты об участии в международных практических конференциях





**Всероссийский
научно-исследовательский институт
защиты растений
(ВИЗР)**

СЕРТИФИКАТ

участника
Международной
научно-практической конференции

**«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА
ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ – ПЛАТФОРМА ДЛЯ
ИННОВАЦИОННОГО ОСВОЕНИЯ В АПК РОССИИ»**

Корж Дмитрий Александрович

8-12 октября 2018, Санкт-Петербург – Пушкин

Врио директора ФГБНУ ВИЗР



Ф. Б. Ганнибал



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Никитский ботанический сад — Национальный научный центр РАН

СЕРТИФИКАТ СЛУШАТЕЛЯ

IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ГЕНЕТИКИ,
СЕЛЕКЦИИ, СЕМЕНОВОДСТВА И РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ»

Настоящим подтверждается, что

*Корне Дмитрий
Александрович*

заслушал(а) доклады ведущих ученых по современным проблемам генетики, селекции, семеноводства и питомниководства и принял(а) участие в дискуссии (3-8 сентября 2018 года, НБС-ННЦ РАН, г. Ялта)

Сертификат служит документом о повышении квалификации участника конференции по проблемам генетики, селекции, семеноводства и питомниководства.

Руководители «Школы молодых ученых»

Доктор с.-х. наук, член-кор. РАН, директор
Никитского ботанического сада
Национального научного центра РАН

Ю.В. Плугатарь

Кандидат эконом. наук, член Координационного
Совета по молодежным вопросам
при Президенте Российской Федерации,
председатель Совета молодых ученых
НБС-ННЦ РАН.

А.В. Паштецкий





РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
 Никитский ботанический сад — Национальный научный центр
 Крымский Федеральный университет им. В.И. Вернадского

СЕРТИФИКАТ СЛУШАТЕЛЯ

**«ШКОЛЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ» В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОЙ
 НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ: «ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ
 КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ,
 СЕМЯН, ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА И ТЕХНОЛОГИЙ
 НА МИРОВОМ РЫНКЕ»**

Настоящим подтверждается, что Мороз Дмитрий
Александрович

заслушал(а) доклады ведущих ученых по современным проблемам генетики,
 биотехнологии, селекции, семеноводства и питомниководства и принял(а)
 участие в дискуссии (13-20 сентября 2015 года, НБС-ННЦ, г. Ялта)

Сертификат служит документом о повышении квалификации участника
 конференции по проблемам генетики, биотехнологии, селекции,
 семеноводства и питомниководства.

Руководители «Школы молодых ученых»:

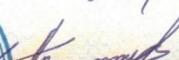
Доктор с.-х. наук, профессор,
 член-корреспондент НААН Украины

 Н.М. Макрушин

Доктор биол. наук, доцент

 Н.А. Егорова

Кандидат эконом. наук

 А.В. Паштецкий



