

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

На правах рукописи

ДИДЕНКО ЛИАНА ВЛАДИМИРОВНА

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ
ЧИСЛЕННОСТИ АДВЕНТИВНОГО ВИДА ЦИКАДКИ
ARBORIDIA KAKOGAWANA В АМПЕЛОЦЕНОЗАХ КРЫМА**

Специальность: 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение,
защита и карантин растений

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
Радионовская Яна Эдуардовна
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник

Ялта – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПОДОТРЯДА ЦИКАДОВЫЕ (AUCHENORRHYNCHA) КАК ВРЕДИТЕЛИ ВИНОГРАДА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ (обзор литературы)	11
1.1 Систематическое положение, особенности биологии и вредоносность	11
1.2 Инвазии цикадовых – современная проблема виноградарства	15
1.3 Вредоносность цикадовых	25
1.4 Фитосанитарный мониторинг и методы контроля цикадовых	35
ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	42
2.1 Условия проведения исследований	42
2.2 Объекты и методы проведения исследований	53
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	67
3.1 Изучение цикадокомплекса ампелоценозов Крыма	67
3.1.1 Оценка видового состава цикадовых	67
3.1.2 Вредоносность цикадовых в ампелоценозах	70
3.2 Разработка регламентов фитосанитарного мониторинга цикадовых в ампелоценозах	83
3.2.1 Методика проведения фитосанитарных обследований виноградных насаждений	83
3.2.2 Календарь проведения фитосанитарных обследований	85
3.2.3 Регламенты применения цветковых клеевых ловушек	86
3.2.4 Правила отбора проб листьев винограда	90
3.3 Цикадка японская виноградная <i>Arboridia kakogawana</i> Mats. – новый вредитель винограда в Крыму	92
3.3.1 Цикадка <i>A. kakogawana</i> – доминирующий вид в цикадокомплексе ампелоценозов	92

3.3.2 Распространение цикадки <i>A. kakogawana</i> в ампелоценозах разных почвенно-климатических районов	94
3.3.3 Биоэкологические особенности развития цикадки <i>A. kakogawana</i> в ампелоценозах Западного района Южнобережной зоны ...	103
3.3.4 Вредоносность цикадки <i>A. kakogawana</i> в ампелоценозах Западного района Южнобережной зоны	114
3.3.5 Разработка технологии защитных мероприятий винограда от цикадки <i>A. kakogawana</i>	122
3.3.6 Экономическая эффективность разработанной технологии контроля численности цикадки <i>A. kakogawana</i>	141
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	144
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	148
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	149
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	150
ПРИЛОЖЕНИЯ	179
Приложение А.....	180
Приложение Б	182
Приложение В	188
Приложение Г	189
Приложение Д	191
Приложение Е	192
Приложение Ж	193
Приложение И	197
Приложение К	198
Приложение Л	199
Приложение М	200

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. В последние два десятилетия появляется все больше сведений о возрастающем экономическом значении представителей подотряда цикадовых (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha) как вредителей сельскохозяйственных культур, растет практический интерес к особенностям их биоэкологии (Ижевский, Масляков, 2008; Арестова, 2014; Гнездилов, 2016; Щуров и др., 2019; Мартынов и др., 2020; Макаркина и др., 2024).

На фоне изменений климата и активного обмена посадочным материалом винограда отечественные и зарубежные исследователи отмечают функционально-структурные трансформации в цикадокомплексах ампелоценозов, обусловленные, в том числе, появлением новых чужеродных видов (Гниненко, 2005; Коваленков и др., 2008; Бурдинская, 2007; Коваль, Гусева, 2008; Юрченко, 2010а; Подгорная, 2016; Орлов, Зеленская, 2020; Koczor et al., 2012; Schlitt et al., 2024). На виноградных насаждениях Крыма в 2008 году зафиксирована инвазия восточноазиатского вида – цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Matsumura, 1932 (Радионовская, Волкова, 2012). Результаты исследований российских ученых свидетельствуют, что виды-инвайдеры способны дестабилизировать фитосанитарное состояние ампелоценозов юга России (Павлюшин, 2016, Юрченко и др., 2019; Кононенко, 2024; Орлов и др., 2025), что обосновывает актуальность изучения *A. kakogawana* в новой среде обитания.

Наблюдаемое в последние десятилетия возрастающее негативное влияние фитоплазмоза почернение древесины винограда (Bois noir) на продуктивность виноградных насаждений в Крыму (Бондаренко и др., 2019; Girsova et al., 2020; Радионовская и др., 2023), а также высокий фитосанитарный риск появления карантинного фитоплазменного заболевания – золотистое пожелтение (Grapevine Flavescence Dorée), определяют необходимость исследований комплекса аборигенных и адвентивных видов цикадовых как возможных векторов фитоплазменной инфекции.

Степень разработанности темы исследований. На сегодняшний день известны результаты изучения видового разнообразия цикадовых в ампелоценозах Молдовы (Хаустов и др., 2020), Украины (Константинова, 2013a; 2013b; 2014; Баранец и др., 2022;); юга России: в условиях Краснодарского края (Юрченко, 2012; Орлов и др., 2025) и Ростовской области (Арестова, Рябчун, 2014).

С начала ХХI века на виноградных насаждениях юга России и сопредельных стран исследователями отмечено распространение и увеличение численности таких чужеродных видов цикадовых, как *Ceresa bubalus* (Fabricius, 1794), *A. kakogawana*, *Scaphoideus titanus* (Ball, 1932), и *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Алейникова Н.В. и др., 2018; Стрюкова и др., 2019; Мартынов и др., 2020; Хаустов и др., 2020; Baranets et al., 2022; Орлов и др., 2025), при массовом развитии которых проявляется их хозяйственно значимая вредоносность (Бурдинская, 2009; Юрченко, 2012; Константинова, 2014; Гнездилов, 2016; Баранец и др., 2019; Кононенко, 2024).

За последние десятилетия зарубежными исследователями достигнуты значительные результаты в изучении роли различных видов Auchenorrhyncha в качестве переносчиков фитоплазменной инфекции сельскохозяйственных, лесных и декоративных культур, в том числе винограда (Angelini et al., 2001; Kuzmanovic et al. 2008; Riedle-bauer, 2006; Mehle et al., 2010; Mirutenko и др., 2018; Gallmetzer, в 2020; Gonella и др., 2024). Исследования данной проблемы ведутся и российскими учеными (Андрианов и др., 2021; Bogoutdinov et al., 2023; Bogoutdinov et al., 2024).

До начала проведения настоящих исследований изучение цикадофауны ампелоценозов в Крыму не проводилось, имелись лишь фрагментарные сведения о развитии отдельных видов этой группы фитофагов (Славгородская-Курпиева, 2007; Радионовская, Волкова, 2012). Таким образом, изучение видового состава, биоэкологических особенностей развития, распространения и вредоносности цикадовых на виноградниках Крыма, а также разработка мероприятий по контролю численности их доминирующих видов являются актуальными направлениями исследований.

Цель исследований – дать биологическое обоснование и разработать мероприятия по эффективному контролю доминирующего адвентивного вида – цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932) в Крыму.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Определить видовую структуру цикадокомплексов виноградных насаждений в условиях трёх почвенно-климатических районов Крыма.
2. Разработать методику фитосанитарного мониторинга основных видов цикадовых в ампелоценозах.
3. Изучить биоэкологические особенности развития и вредоносность адвентивного вида – цикадки японской виноградной *A. kakogawana* на виноградниках Крыма.
4. Оценить биологическую эффективность современных инсектицидов для защиты винограда от цикадки японской виноградной.
5. Разработать рациональную технологию контроля численности цикадки японской виноградной. Определить экономическую эффективность защитных мероприятий от нового вредителя.

Научная новизна. На основе биоценотического подхода впервые определена видовая структура цикадокомплексов ампелоценозов Крыма, включающая не менее 17 видов. В условиях усиления абиотических и антропогенных воздействий зафиксировано развитие чужеродных видов подотряда цикадовых Auchenorrhyncha: *Ceresa bubalus* (Fabricius, 1794), *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932), *Scaphoideus titanus* (Ball, 1932). Наибольшее видовое разнообразие установлено на виноградниках Западного района Южнобережной зоны – 16 видов, в ампелоценозах Западного предгорно-приморского района – 7 видов, Восточного района Южнобережной зоны – 4 вида, общими являются 4 вида. Дана характеристика вредоносности выявленных видов Auchenorrhyncha.

Впервые установлены особенности распространения, фенология, сезонная и многолетняя динамика численности доминирующего в цикадокомплексах адвентивного вида – цикадки японской виноградной *A. kakogawana*, дана оценка интенсивности повреждения растений винограда данным фитофагом. В условиях

многолетнего очага развития доказана экономически значимая вредоносность *A. kakogawana*.

Биологически обоснованы мероприятия по эффективному контролю численности цикадки японской виноградской *A. kakogawana* в ампелоценозах на основе биоценотического подхода и рационального применения современных химических инсектицидов, обеспечивающие сохранность урожая и его кондиций.

Теоретическая значимость работы. Выявлены региональные закономерности в формировании цикадокомплексов ампелоценозов Крыма. Впервые получены знания по биоэкологическим особенностям развития доминирующего адвентивного вида цикадки *A. kakogawana* на виноградниках Крыма, выявлена зависимость количественных и качественных показателей урожая винограда от интенсивности повреждения листьев данным фитофагом. Оценена биологическая эффективность 12 инсектицидов из разных химических групп в контроле численности цикадки *A. kakogawana* на винограде.

Полученные новые научные знания используются в учебном процессе в рамках дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации по специальности защита растений (Радионовская, Диденко, 2015; Алейникова и др., 2022).

Практическая значимость работы. Разработаны и опубликованы «Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу комплекса цикадовых на виноградных насаждениях Крыма». Методика фитосанитарного мониторинга апробирована на виноградных насаждениях АО «ПАО «Массандра».

Разработана технология контроля численности цикадки японской виноградской в ампелоценозах, предусматривающая 1-2 инсектицидные обработки с интервалом 10-14 дней в периоды отрождения и развития личинок вредителя младшего возраста разных поколений эффективными инсектицидами: Волиам Флекси, СК и Актара, ВДГ. Данная технология внедрена на виноградниках филиала «Ливадия» АО «ПАО «Массандра».

Методология и методы исследований. Работа выполнена с использованием общепринятых в защите растений и виноградарстве методов исследований.

Использовали известный алгоритм исследований – от постановки проблемы, формулирования цели и задач, изучения имеющейся научной информации по изучаемой теме до анализа результатов, полученных в полевых и лабораторных опытах, и их статистической обработки.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Видовое разнообразие цикадокомплексов ампелоценозов разных почвенно-климатических районов Крыма, установленное с использованием разработанных регламентов фитосанитарного мониторинга; биоэкологические особенности развития и вредоносность доминирующего адвентивного вида – цикадки японской виноградной как обоснование целесообразности проведения защитных мероприятий от данного фитофага на виноградниках.

2. Рациональная технология химического контроля численности нового экономически значимого вредителя винограда – цикадки японской виноградной на основе использования современных, эффективных инсектицидов.

Степень достоверности результатов исследований. Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается достаточным объемом экспериментальных данных и их статистической обработкой в программах Microsoft Excel.

Апробация результатов исследований. Основные положения диссертации докладывались на секции Ученого совета по виноградарству института «Магарач» в 2012-2025 гг. Результаты диссертационной работы были доложены, обсуждены и одобрены на следующих международных научно-практических конференциях: «Стан та перспективи розвитку захисту рослин», присвяченої 100-річчю від дня народження видатного вченого В.П. Васильєва (Київ, 2013 р.); «Наукове забезпечення розвитку галузей садівництва, виноградарства та виноробства» (с. Велика Бакта, 2013 р.); «Досягнення і перспективи ентомологічних досліджень», присвяченої 70-річчю з дня заснування кафедри ентомології ім. проф. М.П. Дядечка (Київ, 2014 р.); «Карантин та інтегрований захист рослин. Перспективи розвитку в ХХІ столітті» (Київ, 2015 р.); «Проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных, лесных культур и винограда Юга России» (Ялта, 2016 г.);

«Systems biology and bioinformatics: the ninth International young scientists school SBB-2017» (Yalta, 2017); «Селекция, генетика и выращивание сельскохозяйственных культур» (Киев, 2017 г.); «Морские исследования и рациональное природопользование» (Севастополь, 2018 г.); «Защита растений от вредных организмов» (Краснодар, 2023 г.).

Личный вклад автора. Диссертационная работа является обобщением научных исследований, проведенных в 2012-2022 гг., при личном участии автора. Совместно с научным руководителем разработана программа исследований, осуществлен выбор необходимых методов, а также анализ и обсуждение полученных результатов. Автором проведен обзор литературных источников, выполнены фенологические наблюдения, маршрутные обследования, полевые и лабораторные опыты, статистическая обработка полученных данных, формирование выводов, апробация и внедрение в производство технологии защиты винограда от цикадки *A. kakogawana*.

Публикации. По результатам исследований опубликовано 18 работ, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ, 1 свидетельство о регистрации базы данных (в соавторстве), 2 методических рекомендаций (в соавторстве). Общий объем публикаций 4,3 п.л., из них личный вклад автора – 2,6 п.л.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 200 страницах, состоит из введения, трех глав, заключения и приложений. Работа содержит 29 таблиц, 34 рисунков и 11 приложений. Список литературы включает 248 источников, в том числе 89 на иностранном языке.

Благодарность. Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю, ведущему научному сотруднику лаборатории защиты растений НИЦ «Курчатовский институт» кандидату сельскохозяйственных наук Радионовской Яне Эдуардовне за помощь в организации исследований и оформлении работы на всех этапах выполнения, чуткое руководство и содействие в написании диссертации. В выполнении лабораторных экспериментов, полевых учетов и наблюдений, обобщении полученных данных на определенных этапах

принимали участие сотрудники лаборатории защиты растений НИЦ «Курчатовский институт», все они являются соавторами ряда опубликованных работ, и автор выражает им глубокую благодарность за сотрудничество и оказанное содействие.

ГЛАВА 1. ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПОДОТРЯДА ЦИКАДОВЫЕ (AUCHENORRHYNCHA) КАК ВРЕДИТЕЛИ ВИНОГРАДА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ (обзор литературы)

1.1 Систематическое положение, особенности биологии и вредоносность

В настоящее время во многих странах мира появляется все больше сведений о возрастающем экономическом значении насекомых подотряда цикадовые (Auchenorrhyncha) для многих сельскохозяйственных культур, растет практический интерес к особенностям их биоэкологии. В этой связи активизировалось изучение этих членистоногих, развивается их систематика (Юрченко, 2010а; Остапенко, 2010а; Баранець, Перепелица, 2021; Rodrigues, 2023; Yan B. et al., 2025).

Согласно ряду современных источников подотряд цикадовые (Auchenorrhyncha) относят к отряду полужесткокрылые (Hemiptera) или хоботные (Rhynchota) (рисунок 1.1) (Yan B. et al., 2025), ранее представители данного подотряда входили в состав отряда равнокрылые или равнокрылые хоботные (Homoptera) (Логвиненко, 1974; Ануфриев, Емельянов, 1988; Мартынов, Никулина, 2011; Юрченко, 2012; Синёв, 2013).

Подотряд Auchenorrhyncha делят на две основные группы (или инфраотряды) и четыре надсемейства: инфраотряд Cicadomorpha, с надсемействами цикады (Cicadoidea), пенницы (Cercopoidea) и горбатки (Membracoidea) (включая семейство цикадки (Cicadellidae)), и инфраотряд Fulgoromorpha, содержащий только одно надсемейство фулгороидные цикадовые (Fulgoroidea) (Dietrich, 2009; Wilson et al., 2010; Gjonov, Shishiniova, 2014; Bartlett et al., 2018; Kuznetsova, Aguin-Pombo, 2015; Deitz et al., 2008; Kuzetsova, Olub, 2024; Yan B. et al., 2025).

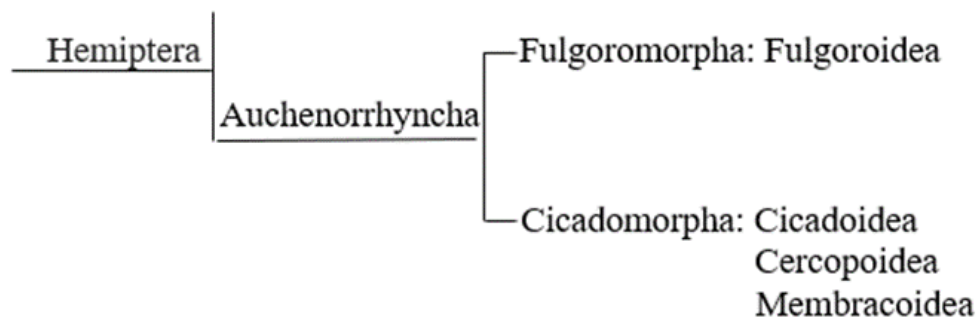


Рисунок 1.1 – Кладограмма – систематическое положение подотряда Auchenorrhyncha (Wilson et al., 2010; Kuzetsova, Olub 2024; Yan B. et al., 2025)

На сегодняшний день ни одна классификация отряда Hemiptera не является общепризнанной, и разные ученые различают разное количество распознаваемых ими подотрядов, надсемейств, семейств, подсемейств и триб, а новые исследования могут привести к дальнейшим корректировкам классификации (Forero, 2008; Вестхайд, Ригер, 2008; Синёв, 2013; Кожевникова, 2020; Aguíñ-Pombo, Kuznetsova, 2023; Kuzetsova, Olub, 2024; Yan B. et al., 2025). Не оспаривая ту или иную точку зрения, придерживаемся современной классификации.

Цикадовые или шеехоботные (Auchenorrhyncha) – одна из богатейших и разнообразных по видовому составу группа насекомых, тесно связанная с растениями на протяжении всей своей жизни. Представители Auchenorrhyncha характеризуются высоким таксономическим богатством, обладают высокой толерантностью и способны заселять соответствующие биотопы в широком диапазоне условий теплообеспечения, влажности и освещенности. Будучи облигатными фитофагами, все цикадовые наносят тот или иной вред растениям, некоторые виды являются важными вредителями растений и негативно влияют на их продуктивный потенциал (Bartlett et al., 2018).

Подотряд Auchenorrhyncha – чрезвычайно разнообразная группа насекомых. В мировой фауне около 42 тысячи описанных видов, в России – свыше 2000 видов, относящихся к 21 семейству. Фауна Украины включает 692 вида из 13 семейств,

фауна Молдовы – 252 вида, также из 13 семейств (Gjonov, Shishiniova, 2014; Бригадеренко, 2003; Юрченко, 2012; Гроздева, 2016). Согласно Кожевниковой А.Г. (2020), ежегодно в мировой литературе описывается большое количество новых для науки видов, поэтому приведённые цифры нельзя считать окончательными.

Цикадовые мелкие или среднего размера насекомые с удлинённым, реже овальным телом. Окраска разнообразная: преимущественно бурых или зеленоватых тонов, реже беловатая, черная, оранжевая, красноватая. Для цикадовых характерны неподвижно сочленённая с переднегрудью голова, колюще-сосущего типа ротовой аппарат в виде хоботка, отходящего от нижнезадней части головы, относительно короткие усики, вершинный третий членик которых имеет вид щетинки. Передние крылья перепончатые или уплотнённые, разделены косым швом, иногда укороченные с продольными и поперечными жилками. Задние крылья перепончатые, иногда рудиментарные. Ноги с трехчлениковой лапкой. Передние и средние обычно бегательные, задние – прыгательного типа. Генитальный аппарат самцов характеризуется большим разнообразием и служит диагностическим признаком при установлении видовой принадлежности (Васильев, 1973).

Все представители подотряда Auchenorrhyncha (Cicadomorpha и Fulgoromorpha) являются исключительно фитофагами (Гроздева, 2016). Характер повреждений, причиняемый растениям, разнообразен (Васильев, 1973).

Взрослые представители цикадовых ведут открытый, подвижный образ жизни. Личинки ведут такой же образ жизни, как имаго, или подземный на корнях растений; некоторые развиваются на растениях в комке специально выделяемой пены, свободно или внутри известковых трубчатых домиков. В году обычно одно поколение, однако бывает как многолетняя генерация, так и несколько поколений в течение года (до 6-7). Зимует чаще всего яйцо, реже имаго или старшие возраста личинки (Логвиненко, 1974; Ануфриев, Емельянов, 1988; Бригадиренко, 2003; Кожевникова, 2020; Deitz et al., 2008).

Цикадовые – эврибионты и способны заселять биотопы в широком диапазоне теплообеспеченности, влажности и освещенности (Колова, Барталь, 2015).

Современными исследованиями видового разнообразия цикадовых на виноградниках разных стран установлено, что на юге Украины (в условиях Северного Причерноморья) в состав цикадокомплекса входят не менее 10 видов цикадовых: цикадка зеленая виноградная *Empoasca viridula* Fallen., цикадка розанная *Edwardsiana rosae* L., цикадка ушастая *Ledra aurita* L., цикадка зелёная *Cicadella viridis* L., цикадка краснокрылая *Zygina flammigera* Geoffr., цикадка виноградная *Empoasca vitis* Goethe, цикадка жёлтая *Empoasca pteridis* Dhlb., горбатка-буйвол *Ceresa bubalus* F., цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana* Mats., и цикадка восковая (= белая, = цитрусовая) *Metcalfa pruinosa* Say. (Константинова, 2013a; 2013b; 2014; Баранец и др., 2022). Среди выявленных видов наиболее распространённой и многочисленной на сегодняшний день является *Arboridia kakogawana* Mats. (Baranets et al., 2022).

На виноградных насаждениях Молдовы идентифицированы не менее 7 видов цикадовых: гиалестес вюнковый *Hyalesthes obsoletus* Sign., цикадка североамериканская *Scaphoideus titanus* Ball., носатка европейская *Dictyophara europaea* Linnaeus, *Reptalus panzer* Loew., *Philaenus spumarius* L., *Javesella pellucida* Fabricius, *Psammotettix* sp., *Empoasca* sp. (Хаустов, Дубчак и др., 2020).

В условиях ампелоценозов юга России установлено развитие не менее 8 видов подотряда цикадовые: в Краснодарском крае – цикадка виноградная зелёная *Empoasca vitis*, цикадка розанная *Edwardsiana rosae*, *Philaenus spumarius* L., цикадка буйволовидная *Ceresa bubalus*, цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana*, цикадка восковая *Metcalfa pruinosa*, цикадка пенница слюнявая *Philaenus spumarius* и цикадки рода *Erythroneura* spp. (Юрченко, 2012); в Ростовской области – цикадка буйволовидная *Ceresa bubalus* и цикадка розанная *Edwardsiana rosae* (Арестова, Рябчун, 2014); на территории Донецкой народной Республики: цикадка восковая *Metcalfa pruinosa*, цикадка североамериканская *Scaphoideus titanus* Ball. и цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana* (Мартынов, Никулина, 2018; Мартынов и др., 2019a; Мартынов, Никулина, 2019b); в Крыму – *Fieberiella* sp., *Empoasca* sp., *Psammotettix* sp., *Ledra aurita* L., цикадка

буйволовидная *Ceresa bubalus* и цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana* (Радионовская, Волкова, 2013).

Таким образом, анализ современных зарубежных и отечественных научных источников свидетельствует о широком видовом разнообразии представителей подотряда цикадовые, характеризующихся высокой адаптивностью к различным факторам среды и являющихся облигатными фитофагами большого перечня кормовых растений, в том числе винограда. Это обуславливает актуальность изучения структуры цикадокомплексов и биоэкологических особенностей развития отдельных видов на виноградниках Крыма, в условиях которых на начало проведения настоящих исследований были получены только первые данные о видовом составе представителей подотряда Auchenorrhyncha.

1.2 Инвазии цикадовых – современная проблема виноградарства

В XXI веке активное передвижение людей и товаров, развитие свободной всемирной торговли, а также антропогенное влияние на климат привело к экологической дезинтеграции. Биологические инвазии вышли за пределы своего естественного диапазона среды обитания (Есипенко, 2012; Ходжаев и др. 2011; Aguin-Pombo, 2012).

Биологические инвазии представляют собой крупномасштабное явление, считающееся после утраты среды обитания главной угрозой мировому биоразнообразию (Масляков, Ижевский, 2011; Aguin-Pombo, 2012).

Адвентивные виды (чужеродные) – это виды, центры происхождения которых и первичный ареал расположены за пределами той природной зоны, в которую они тем или иным путем оказались занесенными и где успешно обосновались. Основное отличие адвентивных насекомых от аборигенных заключается в том, что в новых местах обитания они оказываются вне досягаемости для своих многочисленных специализированных врагов, в результате чего

получают исключительную возможность бесконтрольно размножаться. Постепенно местные энтомофаги адаптируются к новому виду, но процесс такой адаптации очень длительный, поскольку новые устойчивые консортивные связи образуются в биоценозе медленно. Поэтому в период формирования связей рост численности адвентивного вида ограничивается главным образом трофическим фактором – кормом. Когда источником корма для адвентивного вида служат экономически значимые объекты, человек начинает вести активную борьбу с вредителем (Ижевский, 1995; Кузнецов, 2005).

Чужеродные виды вызывают серьезные экологические и экономические проблемы во всем мире (Pimentel et al., 2001). Экономический ущерб от инвазионных объектов огромен (Есипенко, 2012). В результате инвазии заносных видов, ущерб, наносимый биологическими инвазиями в США, Великобритании, Австралии, Южной Африке, Индии и Бразилии оценивается на сумму в 314 млрд. долларов США в год (Pimentel et al., 2001).

По материалам Европейско-средиземноморской организации по защите растений (ЕОКЗР), за период с 1994 по 2004 г. в 29 странах Европы зарегистрировано 8 889 адвентивных (чужеродных) видов вредных организмов, переселившихся с других территорий. Среди выявленных адвентивных видов 75,9 % составляют насекомые, из них 30,7 % – двукрылые, 30 % – равнокрылые хоботные, 17,8 % – жесткокрылые и 9,3 % – чешуекрылые (Черкезова, 2012, 2014).

На территорию нашей страны чужеродные виды насекомых проникают различными путями: естественным – с помощью перелетов, а также с грузами различными транспортными средствами (Стрюкова, Стрюков, 2020). На юге России в регионе влажных субтропиков, по данным Н. Н. Карпун (2016), за период с 2000 г. по 2017 г. появились 26 новых инвазионных видов вредителей растений, из них 17 – новые для территории РФ, а 9 – новые для субтропической зоны Черноморского побережья Кавказа. Появившиеся в регионе вредители отличаются от местных видов своей биологией и степенью вредоносности (Карпун и др. 2016; Карпун, 2018).

В Крыму практически ежегодно отмечаются случаи обнаружения новых чужеродных видов насекомых. Некоторые из них поливольтильные, многоядные и по своей вредоносности могут составлять конкуренцию аборигенным видам (Стрюкова, Стрюков, 2020). Так, на территории Республики Крым за 15 лет (с 2007 по 2022 гг.) было выявлено 37 видов инвазивных насекомых, из которых большая часть видов относилась к отряду Hemiptera – 43 % (Стрюкова, Стрюков, 2022).

По данным научной литературы, на виноградных насаждениях России и близлежащих государств (Украина, Молдова) с начала XXI века отмечено распространение и увеличение численности следующих инвазионных видов цикадовых: цикадка буйволовидная *Ceresa bubalus* Fab., цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats., цикадки североамериканской *Scaphoideus titanus* Ball. и цикадки восковой *Metcalfa pruinosa* Say. (Замотайлов, Есипенко, Пенин, 2018; Баранец и др. 2022; Арестова, Рябчун, 2014; Радионовская, Волкова, 2013; Алейникова и др. 2018; Подгорная и др., 2016; Кушнир, Бондарева, 2021; Кашутина и др., 2024; Grozdeva, 2023; Andrianov et al., 2021; Gulyaeva et al., 2021; Baranets et al., 2022; Gjonov, Shishiniova, 2014; Замотайлов и др., 2012; Мартынов и др., 2019).

Ниже представлено краткое описание морфологических и биоэкологических особенностей развития перечисленных инвазийных видов.

Горбатка-буйвол (цикадка-буйвол, цикадка буйволовидная) *Ceresa* (= *Stictocephala*, = *Membracis*, = *Hadrophallus*) *bubalus* (= *bisonia*) Fabricius, 1794 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Membracidae), код ЕОКЗР – CEREBU (<https://gd.eppo.int/taxon/CEREBU>; Dmitriev et al., 2025). Многоядный вредитель подотряда цикадовых, имеет широкий круг растений-хозяев, среди которых сорные и культурные травянистые растения, древесно-кустарниковые и плодовые породы, включая ягодные культуры и виноград (Хуламханов, 2017; Ciomei et al., 2020; Manvelyan et al., 2022).

Тело цикадки треугольной формы, уплощенное с боков, зелёной окраски. Длина 8-11 мм. Взрослое насекомое с прыгательными ногами, выпуклыми глазами, способное летать. Крылья прозрачные, перепончатые со светлыми жилками,

складываются кровлеобразно. Сверху крылья прикрыты жестким щитком – переднеспинкой, по бокам которой расположены заостренные выросты, напоминающие рога буйвола. Переднеспинка горбовидной формы, достигающая конца брюшка. Нимфы (личинки) с многочисленными выростами на теле серовато-землистой окраски. Развивается одна генерация в год (Юрченко, 2012; Арестова, 2013, Радионовская, 2013; Алейникова и др., 2022). Видовая диагностика по Хольцингеру В.Е. (2003) или молекулярно-генетическими методами (Holzinger et al., 2003).

Цикадка буйволовидная является североамериканским видом. С начала XX века интродуцирована в страны Европы; с 50-60-х годов отмечено ее развитие в Молдове, Армении, Азербайджане, Грузии; в конце 80-х годов – на юге России. Ранее этот вид существовал в основном только на дикорастущих и лесных древесных растениях. Эти насаждения, а также сорная растительность являлись первичными очагами, резервациями цикадки. Затем перечень ее кормовых растений расширился и с диких культур вредитель распространился на плодовые, в основном молодые сады, а в последние годы отмечен переход цикадки на виноградные растения (Юрченко, 2012; Арестова, Рябчун, 2014). На виноградниках Крыма цикадка буйволовидная была выявлена в начале 2000-х годов (Радионовская, 2013; Алейникова и др., 2018).

Горбатка буйвол характеризуется высокой потенциальной вредоносностью (особенно в маточниках и школках винограда), так как препятствует формированию полноценных побегов, повреждая при питании проводящие ткани. Кроме того, нанося различные механические повреждения, цикадка способствует проникновению в растения патогенной микрофлоры. Также есть сведения, что данный вредитель может быть переносчиком фитоплазменного заболевания винограда (Юрченко, 2014; Арестова, Рябчун, 2014; Алейникова и др., 2018).

Цикадка североамериканская *Scaphoideus titanus* Ball, 1932 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Membracoidea: Cicadellidae), код ЕОКЗР – SCAPLI (<https://gd.eppo.int/taxon/SCAPLI>; (Dmitriev et al., 2025). Монофаг, весь цикл развития которого проходит на виноградном растении.

Имаго около 5 мм; голова треугольная; передние крылья удлинённые; на последнем сегменте брюшка есть пучки темно-коричневых щетинок, которые видны из-под края крыльев. Нимфы первых трех возрастов – жемчужно-белого цвета, у нимф IV и V возрастов на спине видны разбросанные коричневатые пятна, а также зачатки крыльев. Все личиночные возраста *S. titanus* имеют два боковых черных пятна на последнем брюшном сегменте. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Развивается одна генерация в год. Видовая диагностика по Holzinger W. E. или молекулярно-генетическими методами (Holzinger, 2003).

На европейском континенте цикадка появилась в результате инвазии из Северной Америки в середине XX столетия, после чего началось распространение данного вида по территории виноградарских стран: Франции, Италии, Швейцарии, Словении, Хорватии, Португалии, Испании, Молдавии и т.д. Таким образом, менее чем за 50 лет цикадка североамериканская распространилась в восточном направлении почти на 1000 км. Основные пути распространения цикадки – это торговые связи между странами Восточной Европы (Peres-Otero et. al., 2011; Riolo et. al., 2014; Tothova et. al., 2015; Polajnar et. al., 2016; Алейникова и др., 2022).

Цикадка североамериканская – единственный известный вектор карантинного фитоплазменного заболевания винограда золотистое пожелтение (Flavescence doree), наносящего значительный экономический ущерб ведущим виноградарским странам Европы (Алейникова и др., 2016).

Цикадка цитрусовая (белая, восковая) *Metcalfa pruinosa* Say, 1830 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Fulgoromorpha: Flatidae), код ЕОКЗР – METFPR (<https://gd.eppo.int/taxon/METFPR>). Цикадка цитрусовая является широким полифагом, в список кормовых растений относится и виноград.

Взрослые особи размером от 5,5 до 8 мм в длину и от 2 до 3 мм в ширину в самом широком месте. Имаго покрыты восковым налетом, окраска крыльев коричневато-серая или серая, широкие треугольные передние крылья удерживают близко к телу в вертикальном положении, что придает насекомым клиновидный, латерально сжатый вид сверху. В базальной половине каждого переднего крыла

расположена пара темных пятен. Макушка головы очень короткая и плоская на верхней и на передней поверхностях. Задние ноги в 1,5 раза длиннее, чем остальные, имеют несколько разбросанных черных шипов вдоль бокового гребня и 5-7 гребенчатых шипов на кончике. Имаго довольно хорошо летают, их полет напоминает полет бабочек. Нимфы белые, форма тела удлинённая, уплощённая дорзовентрально, в своем развитии проходят 5 возрастов, могут прыгать на расстояние около 30 см, если их потревожить. Нимфы обильно выделяют восковой налет (нити) белого цвета, который является надежным индикатором присутствия вида. Личинки и имаго в больших количествах выделяют медвяную падь (Сугоняев и др., 2004; Gnezdilov, 2008a; 2008b; Юрченко, 2012; Кононенко, 2024).

Родиной цикадки является Северная Америка, где она очень широко распространена, позже вредитель проник в нетропические регионы, вплоть до Бразилии. Отмечена в Центральной Америке, на Карибских и Бермудских островах, Кубе, Ямайке, в Мексике и Пуэрто-Рико. В конце XX – в начале XXI века завезена в Италию, Францию, Испанию, Словению, Великобританию, Швейцарию, Хорватию, Австрию, Чехию, Грецию, Турцию, Венгрию, Болгарию, Сербию, Боснию и Герцеговину, Нидерланды, на юге Германии и в Румынию (Gnezdilov, Sugonyaev, 2009). В России впервые отмечена В. М. Гнездиловым и Е. С. Сугоняевым в 2009 г. в пос. Лазаревское (близ г. Сочи) (Замотайлов и др., 2012).

В настоящее время вид адаптируется на виноградниках Краснодарского края (Кононенко, Юрченко, 2021). Питание обычно не приводит к деформации листьев и побегов, однако замедляет их рост, растения ослабевают, грозди винограда теряют товарный вид из-за загрязнений липкими выделениями. На этих выделениях развиваются сажистые грибы, препятствующие нормальному фотосинтезу листьев винограда. Кроме того, цикадка может быть потенциальным переносчиком вирусных болезней, хотя этот факт пока не установлен (Замотайлов и др., 2012; Ширяева, Анненкова Н.В. 2021).

Цикадка японская виноградная *Arboridia* (= *Zygina*) (= *Erythroneura*, Ishihara, 1953) *kakogawana* Matsumura, 1932 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha:

Membracoidea: Cicadellidae: Typhlocybinae: Erythroneurini), код ЕОКЗР – ARBOKA (<https://gd.eppo.int/taxon/ARBOKA>, Dmitriev et al., 2025).

Цикадка *A. kakogawana* родом из Восточной Азии, где впервые была обнаружена и описана в Японии на островах Хонсю и Кюсю в 1932 г. (Bragard et al., 2022). Естественный ареал этого вида также охватывает Корейский полуостров (Dworakowska, 1970) и юг Дальнего Востока России (Ануфриев, Емельянов, 1988; Endrestshl, 2011). На европейской части России *A. kakogawana* впервые была обнаружена в Краснодарском крае в окрестностях г. Горячий ключ в 1999 г. Гнездиловым В.М. (Сугоняев и др., 2004; Gnezdilov, 2008a; 2008b). С начала XXI века отмечено стремительное расселение и рост численности данного вида на территории Российской Федерации: Северный Кавказ (Балахнина и др., 2009), Ростовская область (Артохин, 2009), Крымский полуостров (Радиононская, Волкова, 2013; Радиононская, Диденко, 2014; Радиононская, Диденко, 2015b), регион Донбасса (Мартынов и др., 2019a); а также других стран: Южная Корея (Ahn et al., 2005; Lee et al., 2014); Китай (Cao et al., 2019), Украина (Баранець, 2021), Румыния (Chireseanu et al., 2019), Болгария (Tomov, 2020), Сербия (Sciban, 2021), Молдова (Grozdeva, 2022) и Венгрия (Schlitt et al., 2024) (рисунок 1.2).

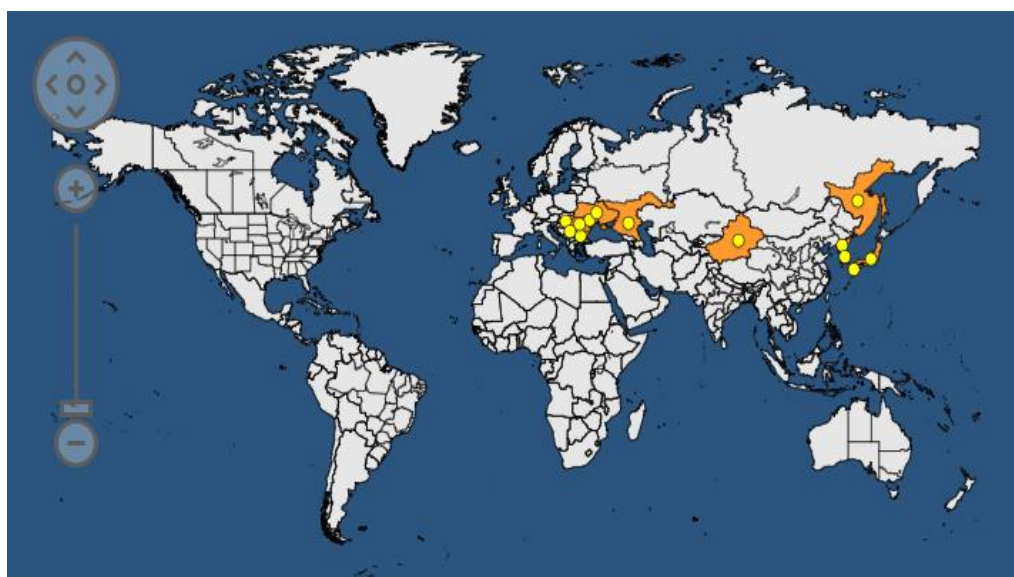


Рисунок 1.2 – Карта распространения *A. kakogawana* – желтым цветом обозначены места обитания вредителя (данные на 28.01.2025., URL: <https://gd.eppo.int/taxon/ARBOKA/distribution>)

Интродукция *A. kakogawana* из зоны Восточной Палеарктики на территорию южной европейской части России, по мнению В. М. Гнездилова с соавторами (2008а), произошла не умышлено, а в результате доставки товаров.

Цикадка японская виноградная – олигофаг. В своем естественном ареале цикадка *A. kakogawana* обитает в широколиственных и смешанных лесах, питаясь на *Vitis amurensis* Ruor. (Сугоняев и др., 2008; Юрченко, 2012; Мартынов и др., 2019; Коваленков, Тюрина, 2010). Все подвижные стадии цикадки японской виноградной питаются *Vitis* spp. (Schlitt et al., 2024). В Румынии *A. kakogawana* отмечена на винограде девичьем пятилистчковом *Parthenocissus quinquefolia* L. (Chireseanu et al., 2019). В Южной Корее цикадка зарегистрирована как вредитель виноградной лозы *Vitis vinifera* L. (Ahn et al., 2005). В Японии два вида рода *Arboridia* spp. (*A. apicalis* и *A. suzukii*) зарегистрированы как вредители виноградной лозы (Ahn KS. et al., 2005; Bragard et al., 2022).

Видовая диагностика. Представители этого вида небольшого размера, длина тела составляет 2,6-3,1 мм. Взрослые особи светло-желтые с коричневыми или оранжевыми пятнами на передних крыльях. Нимфы зелено-желтые. На голове и щитке имеются характерные темно-бурые парные пятна, на щитке более крупные. Нимфы желтовато-зеленые, с зачатками крыльев, меньшие по размеру (Сугоняев и др., 2004; Сугоняев и др., 2008; Gnezdilov et al., 2008b Балахнина и др. 2009; Юрченко, 2012).

Достоверная видовая диагностика *A. kakogawana* возможна только по морфологическим признакам гениталий самцов (рисунок 1.2), которые были проиллюстрированы рядом авторов (Dworakowska, 1970; Ануфриев и Емельянов, 1988; Сугоняевым и др., 2004; Gnezdilov, 2008; Chireseanu, 2019; Dmitriev et al., 2025) или молекулярно-генетическими методами (www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/). Согласно Ануфриеву и Емельянову (1988) отростки долей пифагора двуветвистые. Генитальные пластинки сужаются к вершине. Стилусы с парой апикальных островков. Эдеагус латерально уплощен, с короткими выростами при основании ствола (Сугоняев и др., 2004) (рисунок 1.3).

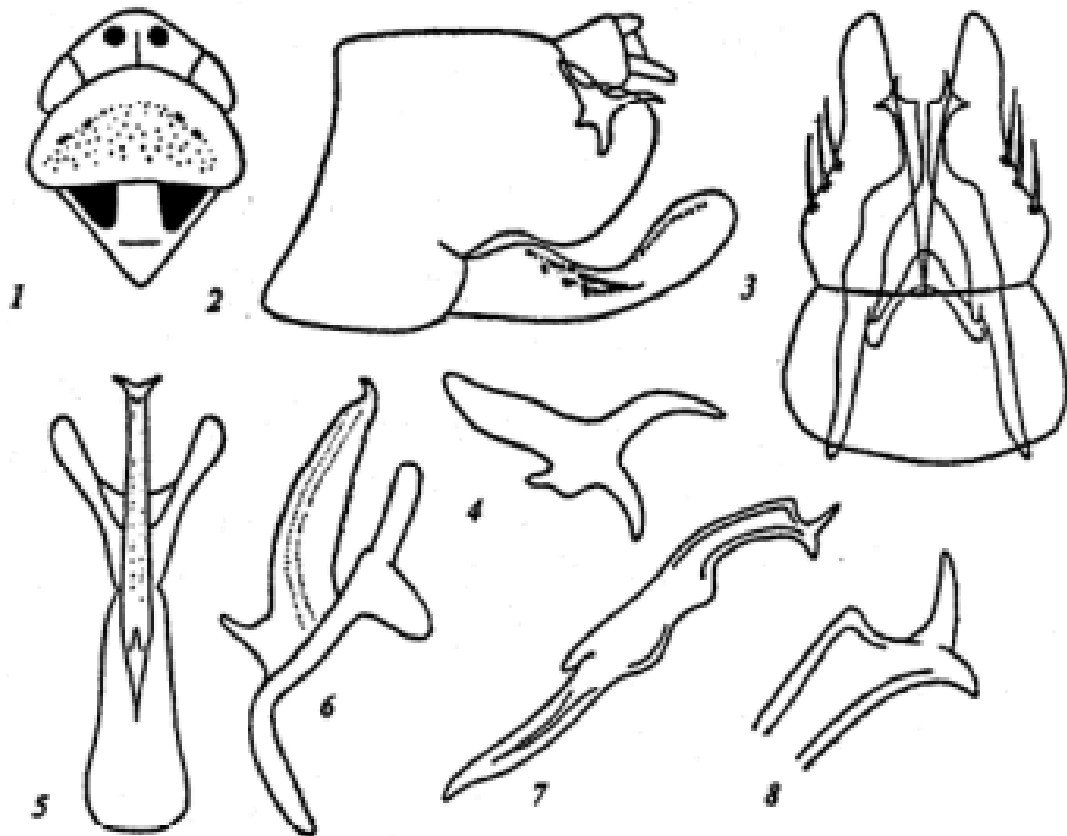


Рисунок 1.3 – Диагностические признаки *A. kakogawana* (по: Ануфриев, Емельянов, 1988; Dworakowska, 1970) 1 – голова, переднеспинка и щиток, сверху; 2-3 – генитальный блок, сбоку-снизу; 4 – отросток пифагора; 5-6 – эдеагус, снизу-сбоку; 7 – стилус, сбоку; 8 – вершина стилуса, сбоку (Сугоняев и др., 2004)

Биоэкологические особенности. Зимуют имаго под растительными остатками или в коре широколиственных деревьев, растущих рядом с виноградником, из мест зимовки выходят при температуре воздуха $+10...12^{\circ}\text{C}$ (Масляков, Ижевский, 2011; Ahn et al., 2005; Bragard et al. 2022). Согласно венгерским ученым Schlitt et al., (2024), цикадка японская виноградная зимует в коре хвойных деревьев (*Taxus baccata*, *Thuja occidentalis*), которые широко распространены и в Крыму. Перезимовавшее поколение сначала питается на дикорастущей растительности, которая раньше начинает вегетацию, а затем переходит на виноградные растения. После дополнительного питания самки откладывают яйца в надрезы, сделанные яйцекладом в жилки нижней стороны листа. Через 7-14 дней появляются первые личинки. Личинки и нимфы в своем развитии проходят пять возрастов. Цикл развития одного поколения длится примерно 35-40 дней (Юрченко, 2012;

Алейникова и др., 2018; Баранец, Перепелица, 2021). По данным лабораторных исследований Ahn et al., (2005), время развития яиц *A. kakogawana* составляет 20,1; 13,3 и 10,7 дней при 20 °C, 25 °C и 30 °C соответственно. Нимфам требуется 29, 17,6 и 12,8 дней, чтобы достичь взрослого состояния (Ahn et al., 2005).

Согласно зарубежным источникам, цикадка японская виноградная – поливольтинный вид и может развиваться от двух до пяти поколений в год, в зависимости от географического региона (Chireceanu, 2019; Schlitt et al., 2024). В Республике Корея установлено развитие двух поколений в год (Ahn et al., 2005). В условиях Западного Предкавказья, согласно Е. Г. Юрченко (2012), вид развивается в трех полных поколениях.

Преимагиональные стадии данного фитофага образуют плотные колонии на нижней стороне листьев, присасываясь преимущественно вдоль центральной жилки. Здесь же питаются и взрослые особи. В результате трофической активности *A. kakogawana* на поверхности листьев образуются хлоротичные пятна, особенно вдоль центральных жилок виноградного листа, поврежденный лист становится хлоротичным, преждевременно желтеет. Вызывая раннее пожелтение листьев, *A. kakogawana* может вредить культуре, отрицательно влияя на рост и созревание ягод. Количество поврежденных листьев достигает максимума к августу-сентябрю, составляя 80-90 % от всего количества листьев на лозе (Сугоняев и др., 2004; Сугоняев и др. 2008; Балахнина и др., 2009; Gnezdilov et al., 2008b). В очаге количество поврежденных листьев в этот период может достигать 100 %, в результате чего листья засыхают и опадают. Чем раньше популяция цикадки в период вегетации винограда достигает высокой плотности, тем больший вред наносит урожаю, задерживая созревание ягод и снижая его качество (Юрченко, 2012).

Стоит отметить, что данный вид цикадки не питается содержимым флоэмы и ксилемы, поэтому не может выступать в качестве переносчика фитоплазменных заболеваний (Bertaccini et al., 2019; Орлов и др., 2025).

Однако о вредоносности цикадки японской виноградной в инвазивных ареалах известно пока немного, следовательно требуется изучение её

биоэкологических особенностей развития и влияния на кормовую культуру (Балахнина и др., 2009; Асатунова и др., 2020).

Таким образом, публикации многих зарубежных и отечественных исследователей посвящены актуальной проблеме – изучению инвазий цикадовых в ампелоценозы вторичных ареалов, процессов адаптации данных видов в местных цикадокомплексах и определению их статуса. Так как подобные исследования относительно новых для виноградных насаждений Крыма адвентивных видов (цикадка буйволовидная *Ceresa bubalus*, цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana*, цикадка североамериканская *Scaphoideus titanus*) ранее не проводились, то это стало обоснованной задачей настоящего исследования.

1.3 Вредоносность цикадовых

Большинство представителей Auchenorrhyncha не представляют угрозы для сельскохозяйственных культур, но есть экономически важные виды, как в инфраотряде Cicadomorpha, так и в инфраотряде Fulgoromorpha (Decante, 2006; Atakan, 2009; Scott et al., 2020; Krugner, Gordon, 2021).

Представители указанных инфраотрядов обычно встречаются на травянистой и древесно-кустарниковой растительности, где активно питаются тканями на различных частях растений и размножаются, при этом уровень трофической специализации колеблется от узкой олигофагии до полифагии (Ануфриев, Емельянов, 1988; Васильев, 1973; Гнездилов, 2000; Hamilton, Whitcomb, 2010; Gjonov, Shishiniova, 2014; Остапенко, 2010b; Kenneth, Jayashankar, 2020; Deitz et al., <http://www.lib.ncsu.edu/specialcollections/digital/metcalf/introduction.html>).

Характер повреждений, причиняемых ими растениям, разнообразен. Наиболее опасно высасывание соков из флоэмы, ксилемы и паренхимы листа, что лишает растения необходимых для построения тканей питательных веществ и приводит к замедлению их роста, угнетению, и иногда гибели (Васильев, 1973;

Кожевникова, 2020; Decante, 2006; Atakan 2009; Hamilton, Whitcomb, 2010; Scott et al., 2020; Chuche, Thiéry, 2014; Kyrkou et al., 2018; Redak, et al., 2004). Высасывание соков из флоэмы или ксилемы видами *Auchenorrhyncha* вызывает истощение и недоразвитие растений, так как они лишаются питательных веществ, необходимых для построения своих тканей. Уменьшается ассимиляционная поверхность растений и нарушается их транспирация, растения частично обесцвечиваются, например, что препятствует выколашиванию злаков (Шакуров, 2005).

Известно также, что слюна некоторых видов цикадовых может вызвать закупорку сосудистых тканей растений, что приводит к деформациям, обесцвечиванию листьев или даже преждевременной гибели растений (Rodrigues et al., 2023; Fornasiero, 2016).

Установлено также, что значительный вред цикадовые наносят культурным растениям при откладке яиц в ткани растений. Делая поперечные надпилы, они рассекают сосуды и нарушают сокодвижение, таким образом, нарушают проводящую систему однолетних побегов, вызывая усыхание верхушек побегов (Васильев, 1973; Юрченко, 2012). Отмечают и комбинации вышеперечисленных действий (Decante, Van Helden, 2006; Atakan, 2009; Колова, Барталь, 2015; Scott et al., 2020; Chuche, Thiéry, 2014; Kyrkou et al., 2018; Rodrigues et al., 2023).

Экономически значимыми семействами *Auchenorrhyncha* являются: циксииды *Cixiidae*, дельфациды *Delphacidae*, певчие цикады *Cicadidae*, пенницы *Cercopidae*, горбатки *Membracidae* и цикадки *Cicadellidae* (Бригадеренко, 2003).

Как указывают многие исследователи, основные экономически значимые виды принадлежат к семейству *Cicadellidae* (Юрченко, 2012; Rodrigues et al., 2023; Pinedo-Escatel, Blanco-Rodríguez, 2024). Семейство *Cicadellidae* – самое большое в подотряде *Auchenorrhyncha*: в мире насчитывается не менее 20-22 тысяч описанных видов (<http://www.lib.ncsu.edu/specialcollections/digital/metcalf/introduction.html>); на территории стран СНГ – около 1300 видов из 200 родов (Юрченко, 2012; Кожевникова, 2020).

Семейство *Cicadellidae* – мелкие и средней величины насекомые, очень подвижные и, в большей части, хорошо прыгающие формы. Личинки ведут сходный

со взрослыми образ жизни. Имеют 5 нимфальных стадий и развиваются не менее, чем в одном поколении в году (иногда поливольтильные виды – до 5 поколений в год). Перезимовывают у большинства видов яйца, реже взрослые, иногда нимфы 5 возраста (Deitz et al., 2008; Кожевникова, 2020; Юрченко, 2010d).

Представители семейства Cicadellidae – известные фитофаги, питающиеся разнообразными сосудистыми растениями, включая хвойные, злаки, широколиственные деревья и травянистые растения. Такое питание может механически подтверждать ткани растений или способствовать распространению фитопатогенов, включая бактерии, вирусы и микоплазмоподобные организмы. Семейство Cicadellidae занимает рейтинговое место среди групп насекомых, которые передают патогены растениям сельскохозяйственных культур (Юрченко, 2012; Rodrigues et al., 2023).

Многие авторы отмечают преобладание видов семейства Cicadellidae в различных агроценозах, в том числе и в ампелоценозах (Юрченко, 2012; Rodrigues et al., 2023). Большинство видов Cicadellidae питается содержимым флоэмы растений, другая часть – содержимым ксилемы, а представители подсемейства Typhlocybinae – паренхимой листьев (Deitz et al., 2008; Кожевникова, 2020).

Согласно современной литературе, подсемейство Typhlocybinae является вторым по величине в семействе Cicadellidae и насчитывает более 6 тысяч видов. Виды этого подсемейства распространены и многочисленны по всему миру, где большинство из них питаются содержимым клеток паренхимы листьев. Так, на виноградных насаждениях Португалии было установлено, что тифлоцибины (Cicadellidae: Typhlocybinae) составляют 92 % от общего числа собранных насекомых (Rodrigues et al., 2023). На виноградниках Краснодарского края наибольшее видовое разнообразие также отмечено для подсемейства Typhlocybinae семейства Cicadellidae (Юрченко, 2012).

Многие виды Typhlocybinae являются экономически важными вредителями растений, в основном из-за прямого повреждения при питании, но некоторые и при переносе патогенов (Xu Y. et al., 2021). Популяции этих видов вызывают так

называемые «точечные ожоги» на многочисленных сельскохозяйственных культурах, в том числе и на винограде (Lin, 2021).

Обесцвечивание листьев происходит вследствие того, что секрет слюнных желез, который цикадки вводят через ротовые органы (хоботок) в ткань листа, разрушает зерна хлорофилла, что уменьшает ассимиляционную поверхность и нарушает транспирацию растений, вызывая ослабление растений (Васильев, 1973; Шакуров, 2005; Бородин, 2010; Гроздева, 2022; Кожевникова, 2020; Deitz et al., 2008).

Например, цикадка хлопковая *Amrasca biguttula* Ishida и цикадка картофельная *Empoasca fabae* Harris являются серьезными сельскохозяйственными вредителями. Обе цикадки при питании вызывают «точечные ожоги» в сочетании с иммунным ответом растений, приводящих к побурению и сморщиванию листьев, что ежегодно приводит к потерям урожая на миллионы долларов и расходами на защиту от них (Xu Y. et al., 2021).

Механизмы, лежащие в основе «точечного ожога», изучались давно, особенно для цикадовых *Empoasca* spp. (Cicadelidae: Typhlocybinae). По данным Backus E. A. et al., (2005), вопреки предыдущим сообщениям, «точечный ожог» или «цикадовый ожог» цикадкой *Empoasca* spp. вызывается не только токсичной слюной, но и реакцией растения на прокол, вызванной уникальным типом движения стилета, которое затем усугубляется слюной. Неинфекционное заболевание растений называемое Hopperburn («механизм хопперберна») является следствием динамического взаимодействия между сложными стимулами питания насекомых (называемым инициацией «цикадового ожога») и сложными реакциями растений (называемым каскадом «цикадового ожога») (Backus et al., 2005).

Исследованиями Кожевниковой А.Г. (2020) в условиях Узбекистана установлено, что в хлоротичных листьях хлопчатника, поврежденных цикадкой *Empoasca meridiana* Zachv., содержание белка снижалось до 33 % по сравнению с контрольными листьями. При этом снижение количества белка было пропорционально степени поврежденности листьев цикадками.

Как отмечает Юрченко Е.Г. (2010d), величина урожая винограда и его качества зависят от продуктивной площади листовой поверхности в период формирования гроздей. Лист является основным органом, выполняющим важнейшую физиологическую функцию – фотосинтез, заключающийся в образовании органических веществ (крахмал, сахар, аминокислоты и т.п.), необходимых для нарастания вегетативной массы куста, урожая и накопления сахара в ягодах. Продукты фотосинтеза образуются в листе только на свету под влиянием солнечной энергии из углекислого газа и воды с помощью находящегося в листьях зеленого пигмента – хлорофилла. Чем больше на кусте хорошо развитых листьев и чем интенсивнее их ассимиляционная поверхность, тем больше они вырабатывают углеводов и тем выше урожай винограда и его качество. В листьях происходят процессы не только ассимиляции, но и дыхания, транспирации. Верхушка побега и молодые растущие листья расходуют питательные вещества более интенсивно, чем их ассимилируют, тогда как у листьев средней и нижней ярусов побега ассимиляция преобладает над дыханием (Юрченко, 2010d).

Например, цикадка зеленая *Empoasca* (= *Hebata*) *vitis* (= *flavescens* F.) Göthe, 1875 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Cicadellidae: Typhlocybinae: *Empoasca*) (Dmitriev et al., 2025) – насекомое-полифаг и имеет статус вредителя винограда во многих европейских регионах (Miao et al., 2014; Reineke, Nauck, 2012). Особи *E. vitis* питаются на листьях виноградных растений, вызывая физиологические повреждения, изменение окраски и высыхание краев листьев, что приводит к снижению фотосинтеза, задержке созревания и содержания сахара в ягодах (Fornasiero et al., 2016). При интенсивном повреждении наблюдается краевой некроз, скручивание и покраснение или пожелтение краев листьев в зависимости от того, красные или белые сорта винограда пострадали. Такие повреждения могут вызвать преждевременную дефолиацию, что затрудняет созревание винограда (Miao et al., 2014; Fornasiero et al., 2016; Román et al., 2021; Cargnus et al., 2024).

При изучении влияния цикадки *E. vitis* на газообмен листьев, рост растений, урожайность, качество плодов и запасы углеводов винограда *Vitis vinifera*

установлено, что интенсивность фотосинтеза и проводимость мезофилла листьев были сильно снижены, что свидетельствовало о вредоносности цикадки. При обесцвечивании до 40 % основной площади листьев, снижения урожайности и качества плодов не наблюдалось, также не было отмечено влияния на размер диаметра побега и запасы углеводов в древесине (Candolfi, 1993).

Помимо *E. vitis*, на растениях винограда встречаются и другие виды цикадок, например, *Edwardsiana rosae* L., хотя ее основными кормовыми хозяевами являются растения различных видов *Cornus*, *Prunus* и *Rosa* (Reineke, Hauck, 2012).

Цикадка розанная *Edwardsiana* (= *Typhlocyba*) *rosae* Linnaeus, 1758. (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Membracoidea: Cicadellidae: Typhlocybinae: *Edwardsiana*) (Dmitriev et al., 2025) – один из видов цикадок, которые иногда встречаются на виноградных листьях в ампелоценозах, но в настоящее время нет данных о ее экономической значимости для виноградного растения (Reineke, Hauck, 2012). Однако, согласно Арестовой Н.О. и Рябчун И.О. (2015), на виноградниках Ростовской области цикадка *E. rosae* была зафиксирована в 2007 г., когда наблюдалась её повышенная активность (Арестова, Рябчун, 2015). М.И. Мурзина (2024) также отмечает, что на виноградниках в условиях Дона (Северный Кавказ) цикадка *E. rosae* развивается в трех поколениях. Поражённые ею листья винограда желтеют, ухудшается питание виноградного растения, что сказывается на снижении хозяйственно ценных показателей урожая (Мурзина, 2024).

Цикадка *Zygina rhamni* Ferrari, 1882 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Cicadellidae: Typhlocybinae: Erythroneurini) (Dmitriev et al., 2025) – мезофилл-питающееся насекомое, которое редко достигает вредоносных чисел, является второй наиболее распространённой цикадкой на европейских виноградниках. Цикадка *Z. rhamni* зимует на стадии яиц и взрослых особей на *Rubus* spp. На котором он может завершить поколение ранней весной, прежде чем мигрировать на виноградники, где он дает три поколения в год (Cargnus et al., 2024).

Цикадка *Erasmoneura vulnerata* Fitch, 1851 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Cicadellidae: Typhlocybinae: Erythroneurini) (Dmitriev et al., 2025) –

также мезофилл-питающееся насекомое, завезенное в начале 2000-х годов из Северной Америки, с зарегистрированным экономическим ущербом (Cargnus et al., 2024).

Цикадка восточная виноградная *Erythroneura comes* Say, 1825 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Membracoidea: Cicadellidae: Typhlocybinae: Erythroneurini) (Dmitriev et al., 2025) является основным вредителем винограда в центральной, северо-восточной части США и восточной Канаде. Цикадка *E. comes* была зарегистрирована как вредитель винограда почти 200 лет назад и является одним из нескольких видов *Erythroneura*, которые питаются виноградом в Северной Америке. Данная цикадка имеет широкий круг хозяев, однако известно, что она откладывает яйца только на диком и культурном винограде. Цикадки данного вида при питании прокалывают клетки мезофилла листьев и высасывают их содержимое, тем самым снижая качество и количество плодов (Jarrell, 2020). Интенсивное питание цикадками *E. comes* виноградными растениями может привести к преждевременному опадению листьев, снижению содержания сахара и повышению кислотности. Кроме того, сильно зараженные лозы могут снизить силу роста виноградных растений в следующем вегетационном периоде. Экономический ущерб на виноградном растении может быть серьезным, если без контрольного развития цикадки сохраняется в течение двух и более лет (Van Kirk et al., 1984; Ulmer, 2019).

Другие представители инфраотряда Cicadomorpha, помимо прямого вреда, при питании способны передавать растительные патогены со слюной (Chuche, Thiéry, 2014; Kyrkou et al. 2018; Redak et al., 2004; Колова, Барталь, 2015). И.Ш. Шакуров (2005) отмечал, что под действием вируса мозаики пшеницы, передаваемого цикадкой *Psammotettix striatus* L. у пораженных растений пшеницы количество побегов увеличивалось на 76 %, число продуктивных побегов уменьшалось на 19 %, количество зерен в колосе – на 75 %, масса зерна в колосе – на 90 %, масса зерна с растения – на 94 %, масса 1000 зерен – на 63 % по сравнению со здоровыми растениями. Потери урожая озимой пшеницы на краевых полосах

составляли 5,2 % при численности *P. striatus* не менее 200 особей/100 взмахов сачком (Шакуров, 2005).

Известно, что большинство экономически важных патогенов растений передаются и распространяются насекомыми-переносчиками (Eigenbrode et al., 2018). Болезни, распространяемые членистоногими фитофагами, являются причиной более 20 % потерь мирового урожая сельскохозяйственных культур, которые могли бы прокормить один миллиард человек ежегодно (Rodrigues I. et al., 2023).

Цикадки являются переносчиками чрезвычайно опасных заболеваний растений – фитоплазм (Белашапкина и др., 2023). Фитоплазмы приобретаются пассивно во время питания насекомых (Богоутдинов и др., 2019). Фитоплазмы – группа фитопатогенных бактерий в классе Mollicutes (Змушко, 2022; Булгаков и др., 2015). Заболевания растений, связанные с фитоплазмами, являются одной из основных угроз для мирового сельского хозяйства, особенно в секторе виноградарства (López Díez, 2019). Известно, что фитоплазмы очень вредоносны, так как вызывают нарушение роста и развития растений, а также патологические изменения генеративных органов (Алейникова и др., 2020).

В мире векторная роль в распространении фитоплазмозов выявлена для 90 видов цикадовых (Богоутдинов, 2012). Основными известными переносчиками фитоплазменной инфекции винограда являются: *Scaphoideus titanus*; *Hyalesthes obsoletus*; *Metcalfa pruinosa* и др. (Алейникова и др., 2017; Стрюкова, Стрюков, 2022; Хаустов, 2023).

Фитопатогенная бактерия *Xylella fastidiosa* – возбудитель болезни Пирса на виноградниках, передается исключительно насекомыми подотряда цикадовые. Потенциальными переносчиками данной бактерии считаются следующие виды: *Cicadella viridis* (Linnaeus, 1758), *Philaenus spumarius* (Linnaeus, 1758), *Neophilaenus campestris* (Fallén, 1805), *Lepyronia coleoptrata* (Linnaeus, 1758) и др. (Rodrigues et al., 2023). Потери от данного заболевания в США оценивались в 30 миллиардов долларов. В начале XX века болезнь Пирса уничтожила 30 тыс. га виноградников

и стало одной из главных причин гибели виноградников в Северной, Центральной и Южной Америке (Бурдинская, Арестова, 2010).

Цикадка *Schaphoideus titanus* – основной переносчик фитоплазмы *Candidatus Phytoplasma vitis*, возбудителя золотистого пожелтения *Flavescent dorée* (FD) и является основной причиной эпидемии FD на виноградниках Европы (Rodrigues et al., 2023; Матяшова, 2017; Гроздева, 2022). Однако, было показано, что в Италии альтернативным переносчиком инфекции золотистого пожелтения является цикадка *Dictyophara europaea* (Filippin et al., 2009).

Золотистое пожелтение имеет катастрофические последствия везде, где распространена цикадка и не проводится систематическая борьба с ней. Чувствительные сорта винограда не выздоравливают, в течение 2-3 лет не дают урожая, иногда в середине лета отмирают. Потери урожая могут составлять 20-30 %, а в годы массового размножения переносчика – более 30-45 %. Поэтому данное заболевание является карантинным объектом Списка А2 Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений (ЕОКЗР) и Единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза (утвержденного в ноябре 2016 года). На Юге России золотистое пожелтение винограда не выявлено (Алейникова и др., 2016; Алейникова и др., 2018).

Согласно данным зарубежных исследователей, в европейских виноградарских странах основным вектором фитоплазмы почернение древесины винограда Bois Noir (BN) является цикадка вьюнковая *Hyalesthes obsoletus* Sign. – полифаг, предпочитающий растения семейства пасленовые.

Цикадка вьюнковая *Hyalesthes obsoletus* Signoret, 1865 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Fulgoromorpha: Cixiidae) код вида в Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений (ЕОКЗР) – НУАЕОВ (<https://gd.eppo.int/taxon/HYAEOV>; Moussa A. et al., 2021; Dmitriev et al., 2025). Имаго чёрные, 4,5-5,6 мм с длинными прозрачными плоско складывающимися крыльями. Голова короткая, впереди широко закруглена. Лоб с тремя продольными киями, боковые края темени и лба белые. Надкрылья значительно длиннее брюшка, жилки их светлые, стигмы затемнены. Средний

глазок есть, клипеус без кили, боковые кили темя и лба снежно-белые. Тело нимфы продолговато-овальное, бело-жёлтое, передняя часть чуть темнее, с серым или оранжевым оттенком. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. У взрослых особей и нимф цикадки вьюнковой есть восковыделительные органы. Развивается одна генерация в год. Нимфы обычно развиваются на корнях вьюнка полевого. Видовая диагностика проводится по Логвиненко В. Н. (1975) или молекулярно-генетическими методами (Васильева, 1973; Логвиненков, 1975; Емельянов, 2015; Duric, 2017; Бурдинская, 2007).

По данным научной литературы, помимо цикадки *H. obsoletus* переносчиками инфекции BN на здоровые виноградники могут быть и другие виды цикадовых: *Reptalus panzeri* Löw, *Reptalus quinquecostatus* Duf., *Hyalesthes luteipes* Fieb., *Pentastiridius beieri* Wagner, *Pentastiridius leporinus* L., *Anaceratagallia ribauti* Ossiannilsson и др. (Савчук, Юрченко, 2020; Mori et al, 2015; Lessio, 2007; Tothova et al., 2004; Forte, 2010; Taszakowski et al., 2015; Матяшова, 2017; Хаустов, 2023). Так, по результатам молекулярно-генетических исследований был подтвержден перенос инфекции BN цикадками *Reptalus quinquecostatus* в условиях виноградных насаждений Молдовы (Хаустов, 2023).

В целом, вредоносность поливольтинных видов особенно ярко проявляется во второй половине лета в сухую и жаркую погоду, когда их активность повышается в связи с резким увеличением плотности популяций к этому времени, а потеря влаги растениями усиливает их угнетение. В условиях холодной и дождливой осени при достаточно высокой численности вредоносность цикадок незначительна, так как в этих условиях они почти не питаются (Шакуров, 2005).

Таким образом, согласно данным научных публикаций многие виды цикадовых на сегодняшний день являются экономически значимыми вредителями винограда в разных странах, в том числе на юге России. Однако, в ампелоценозах Крыма вредоносность представителей *Auchenorrhyncha*, в том числе адвентивного вида *Arboridia kakogawana*, на момент начала настоящей работы не была изучена, что определило актуальность одной из задач данных исследований.

1.4 Фитосанитарный мониторинг и методы контроля цикадовых

Понятие «фитосанитарный мониторинг» подразумевает систему наблюдений за вредными организмами и влияющими на них факторами окружающей среды, проводимых в постоянном режиме для анализа, оценки и прогноза фитосанитарной обстановки на определённой территории (Гричанов, 2009).

Известны примеры разработок фитосанитарного мониторинга с целью выявления особей экономически значимых видов цикадовых и оптимальных сроков защитных мероприятий в условиях ампелоценозов Северной Америки для цикадок рода *Erythroneura* spp. Исследователи указывают, что обследования следует проводить примерно через 10 дней после начала фазы цветения винограда, особенно при наличии симптомов питания цикадки на листьях. Рекомендуются осматривать по 3 листа на 15 виноградных побегах для расчета процента листьев, заселёнными нимфами. Обработку следует проводить, если в период созревания более 60 % листьев заселено не менее 5 нимфами на лист, в период полной спелости ягод винограда – 80 % листьев с более чем 10 нимфами на лист (Ulmer, 2019). Другие авторы рекомендуют проводить химические обработки от листоповреждающих видов цикадок при следующей плотности заселения: более 5 особей на лист (Candolfi et al., 1993); более 15-20 особей на лист (Phil Mulder, 2019).

Согласно методическим разработкам Е.Г. Юрченко (2012) для ампелоценозов Западного Предкавказья, фитосанитарная оценка состояния популяций цикадовых, которая производится при помощи маршрутных обследований виноградников, наряду с определением видового состава вредителей, главной своей целью имеет определение степени повреждения растений и уровня заселения насаждений этими вредителями (Юрченко, 2012). Для определения степени повреждения и уровня заселения виноградного насаждения цикадками автор рекомендует на винограднике площадью 10-30 га осматривать не менее 20 кустов. При оценке поврежденности виноградников более 30 га, осматривать 40 кустов – по 20 кустов на участках виноградников с разной

удаленностью от очага расселения. Кусты осматриваются по определенной зигзагообразной траектории. Рекомендуемая частота учетов – один раз в 7-10 дней, начиная с середины мая. При активном развитии цикадок в конце июля – начале августа учеты следует проводить чаще – один раз в 5-7 дней (Юрченко, 2012).

Методика мониторинга цикадовых, предлагаемая Е.Г. Юрченко (2012), включает, в том числе, оригинальные шкалы оценки степени повреждений винограда и уровня заселения виноградного насаждения листоповреждающими видами цикадовых.

Шкала 1. Степень повреждений виноградного растения японской виноградной цикадкой, видами рода *Erythroneura* spp., розанной цикадкой в летний период (фенофазы роста, созревания ягод):

0 баллов – повреждения отсутствуют;

1 балл – повреждено до 10 % листьев на побеге в виде точечных обесцвеченных некрозов;

2 балла – повреждено 10-30 % листьев на побеге в виде обесцвеченных некрозов;

3 балла – повреждены 30-50 % листьев на побеге в виде обесцвеченных некрозов;

4 балла – повреждены 50-75 % листьев на побеге в виде некрозов, листья начинают усыхать;

5 баллов – более 75 % листьев повреждены, наблюдается обширное усыхание листьев и торможение роста побегов (Юрченко, 2012).

Шкала 2. Шкала оценки уровня заселения виноградного насаждения японской виноградной цикадкой, видами рода *Erythroneura* spp. и цикадкой розанной:

0 баллов – повреждений нет;

1 балл – редкими очагами без вредности, единичные повреждения;

2 балла – небольшими очагами, небольшая вредоносность. 1-25 % учетных растений повреждены в разной степени;

3 балла – обширными очагами, вредоносны. 25-50 % учетных растений повреждены в средней или сильной степени;

4 балла – сплошное заселение, сильная вредоносность. Более 50 % учетных растений повреждены в средней или сильной степенях (Юрченко, 2012).

По результатам мониторинга с использованием указанных регламентов автор рекомендует следующее: при уровне заселения насаждений в 1-2 балла специальные обработки не проводить, но необходимо продолжить наблюдение за динамикой численности вредителя. При уровне заселения в 3 балла необходимо принять меры по защите винограда от цикадок: провести 1-2 кратную обработку инсектицидом; при уровне заселения 4 балла необходимо сделать 2-3 кратную обработку инсектицидами. Для контроля предпочтение отдавать более экологичным средствам (Юрченко, 2012).

Защита виноградников от фитоплазменных заболеваний в основном основана на предупреждении инфицирования растений. Таким образом, после того, как фитоплазмоз диагностирован, важно знать, какие насекомые – переносчики ответственны за распространение патогена. Существует множество методов отбора проб насекомых-переносчиков фитоплазмы. К наиболее часто используемым методам сбора насекомых относятся, в том числе, механический и вакуумный отбор проб, цветочные клеевые ловушки, световые ловушки и т.д. (Krüger, Fiore, 2019). Выбор метода определяется таксоном и стадией насекомого, а также целью исследования. Образцы насекомых могут быть отобраны для таксономических или молекулярных исследований с целью определения видов, встречающихся в данной местности и идентификации потенциальных переносчиков фитоплазмы. Отловы могут быть как качественными, так и количественными. Кроме того, мониторинг насекомых используется для получения информации о плотности популяции, для выявления изменений в численности насекомых и для поддержки принятия решений в отношении защиты целевой культуры от насекомых-вредителей (Krüger, Fiore, 2019).

Все методы сбора насекомых можно разделить на активные (например, вакуумный сбор) и пассивный (отлов с помощью ловушек, например, использование цветowych клеевых ловушек).

Известно, что многие насекомые-фитофаги отдают предпочтение определенным длинам волн света, это побудило энтомологов и исследователей, занимающихся защитой растений, разработать инструменты мониторинга и стратегии контроля против многих видов, использующих это поведение. Одним из примеров такого подхода является использование цветных клеевых ловушек (Pinto-Zevallos et al., 2013). Цветовые клеевые ловушки служат инструментом для раннего обнаружения, идентификации, а также оценки относительной численности и мониторинга взрослых особей насекомых, в том числе цикадовых (Pinto-Zevallos et al., 2013).

В большинстве случаев, цветочные клеевые ловушки – это двусторонние пластиковые листы (обычно ярко-желтого цвета); их размер может варьировать, например, от 20 см или 10 см, но должен быть стандартизирован в рамках исследования; невысыхающий клей от насекомых (например, полиизобутилен). Прозрачные полиэтиленовые пакеты (разрезанные с двух сторон) или прозрачные пластиковые пакеты, чтобы закрыть липкие ловушки для просмотра образцов (Krüger, Fiore, 2019).

В зависимости от видов насекомых, которых необходимо отловить, ловушки могут быть размещены в пологе растения, на границе полога с сорняками или близко к слою сорняков под пологом. Они могут быть прикреплены к проволоке шпалеры с помощью канцелярских скрепок, а могут быть закрыты проволоочной сеткой, чтобы листья не прилипали к ловушкам. Ловушки обычно меняются еженедельно или раз в две недели. После удаления промаркированные ловушки можно переложить в прозрачные пластиковые пакеты (разрезанные с двух сторон для удобства просмотра образцов) (Krüger, Fiore, 2019).

Многих видов цикадовых, переносящих фитоплазму, привлекает желтый цвет. Однако есть и исключения, например, цикадка *Scaphoideus titanus*,

переносчик FD, для которого уловистость красных клеевых ловушек оказалась выше, чем желтых и синих ловушек (Krüger, Fiore, 2019).

На сегодняшний день существуют различные методы контроля численности цикадовых на виноградниках: механический – например, использование цветных клеевых ловушек для отлова имаго; биологический – например, выпуск естественных врагов; химический – применение инсектицидов с разными действующими веществами; а также использование комбинаций выше перечисленных методов (Krugner, Gordon, 2021a; 2021b; Калмыков, 2009; Ulmer, 2019).

В современных условиях химический метод контроля численности фитофагов винограда по-прежнему остается преобладающим, при обязательном соблюдении антирезистентного принципа чередования используемых в системах защиты инсектицидов из разных химических групп и с различными механизмами действия. Цикадки лучше всего поддаются контролю, когда они находятся на стадии нимфы (Бурдинская, 2007; Коваленков, 2019; Azfar et al., 2015; Ulmer, 2019).

В условиях Северной Америки для контроля численности цикадок рода *Erythroneura* spp. рекомендуют использовать следующие действующие вещества: ацетамиприд; абамектин; бифентрин; бупрофезин; фенопропратин; фенпироксимат; имидаклоприд; индоксакарб; каолиновая глина и тиаметоксам + хлорантранилипрол (Grape-Leafhopper, 2019).

Исследованиями многих авторов показан хороший и высокий уровень биологической эффективности в защите листового аппарата винограда от цикадки японской виноградской для целого ряда инсектицидов, как политоксичных (неоникотиноиды, фосфорорганические соединения, пиретроиды, карбаматы), так и селективных (антраниламида, авермектины): на виноградниках Ставропольского края Арриво, КЭ (250 г/л циперметрин), Альтерр, КЭ (100 г/л альфа-циперметрин), Сумитион, КЭ (500 г/л фенитротрион), Фосбан, КЭ (480 г/л хлорпирифос) и Пиринекс, КЭ (480 г/л хлорпирифос) (Коваленков и др., 2010); на юге Украины Волиам Флекси, СК (200 г/л тиаметоксам + 100 г/л хлорантранилипрол), Дурсбан, КЭ (480 г/л хлорпирифос), Энжио, СК (141 г/л тиаметоксам + 106 г/л лямбда-

цигалотрин), Кораген, СК (200 г/л хлорантранилипрол), Каратэ Зеон, ВРГ (50 г/л лямбда-цигалотрин) (Baranets et al., 2021; Gulyaeva et al., 2021). В ампелоценозах Узбекистана – Маврик, ВЭ (240 г/л тау-флювалинат), Калипсо, КС (480 г/л тиаклоприд), Золон, КЭ (350 г/л фозалон), Актара, ВДГ (250 г/кг тиаметоксам) (Баранец, Перепелица, 2021); Нурелл Д, КЭ (50 г/л циперметрина + 500 г/л хлорпирифоса) (Хакимов, Абдусманова, 2023).

Биологический метод контроля цикадовых вредителей винограда основан на использовании хищных и паразитических насекомых (златоглазки, хищные клопы, хищные жуки и пауки), а также энтомопатогенных микроорганизмов (грибов, бактерий и вирусов) и их метаболитов (Кононенко, 2024; Grape-Leafhopper, 2019).

Самыми важными естественными врагами для листоповреждающих цикадок являются микроскопические паразитические осы, различные виды *Anagrus* (Mulder, 2019). Паразитические осы рода *Anagrus* при высокой плотности могут привести к 100-ной % смертности яиц цикадок (Ulmer, 2019). Например, в Италии в 1987 г. была успешно выпущена первая популяция паразитоидной осы *Neodryinus typhlocybae*, которая спустя 30 лет в большинстве регионов Италии обеспечила удовлетворительный биологический контроль цикадки *Metcalfa pruinosa* (Кононенко, 2024).

На европейских виноградниках основным естественным врагом для цикадок виноградной лозы *Empoasca* (= *Hebata*) *vitis*, *Zygina rhamni* и *Erasmoneura vulnerata* является яйцекладущий паразит *Anagrus atomus* L. (Hymenoptera: Mymaridae), присутствуют и другие перепончатокрылые паразиты, а также пауки рода *Araneae* (Cargnus et al., 2024).

По рекомендациям Ulmer, M. (2019), в защите винограда от цикадок рода *Erythroneura* spp. возможно использование хищных нимф златоглазок (Chrysopidae) с плотностью размещения от 3000 до 8000 яиц златоглазок на акр в винограднике. Кроме того, механический метод контроля численности цикадок включает удаление нижних листьев побегов винограда после откладывания в них яиц цикадками, но до того, как нимфы достигнут пятого возраста. Для контроля этих вредителей на американских виноградниках доступно несколько

органических альтернатив: 1-2-ный % раствор М-Pede с 1 частью натурального масла или препарат Surround® WP в течение всего критического периода для предотвращения питания особей цикадок (Ulmer, 2019).

По результатам полевых исследований биологическая эффективность препаратов Актофит, КЭ (аверсектин С, 0,2 %), Проклэйм, ВРГ (50 г/кг эмабектин бензоат); Гаупсин, Ж (титр $10 \cdot 10^6$ КОЕ/мл *Pseudomonas aureofaciens* штамм IMB B-7096 + $10 \cdot 10^6$ КОЕ/мл *Pseudomonas aureofaciens* штамм IMB B-7097); Боверин, СП (*Beauveria bassiana*); Лепидоцид, П (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* БА-3000 ЕА/мг, титр не менее 60 млрд спор/г) в защите винограда от листоповреждающих цикадок, в том числе от *A. kakogawana*, варьировала в пределах 54-89 % (Константинова, 2013b; Baranets et al., 2021; Баранець, Перепелица, 2021, Gulyaeva et al., 2021).

В целом, обзор научных публикаций свидетельствует об определённой степени изученности и разработанности таких вопросов как фитосанитарный мониторинг цикадовых – вредителей винограда и методы контроля их численности в ампелоценозах. В условиях Крыма исследования по этим направлениям ранее не выполнялись, что на фоне наблюдаемых инвазий видов цикадовых в местные ампелоценозы и актуализации проблемы распространения фитоплазмоза свидетельствует об актуальности их проведения.

Таким образом, необходимо разработать регламенты фитосанитарного мониторинга основных в Крыму видов цикадовых для оперативного выявления и оценки динамики численности с целью поддержки принятия решений по их контролю на виноградных насаждениях. Кроме того, необходимо провести сравнительную оценку биологической эффективности современных химических и биологических препаратов для разработки рациональной системы защиты ампелоценозов Крыма от доминирующего вида цикадовых.

ГЛАВА 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Условия проведения исследований

Полевые исследования по изучению видового состава и распространенности цикадовых проводились в 2012-2015 гг. на промышленных насаждениях виноградо-винодельческих предприятий, расположенных в трёх почвенно-климатических районах Крыма (Иванченко и др., 2013): Западный район Южнобережной зоны (ЗРЮЗ, филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра»), Восточный район Южнобережной зоны (ВРЮЗ, филиал «Морское» АО «ПАО «Массандра») и Западный предгорно-приморский район (ЗППР, АО «Агрофирма Черноморец», ООО «Агрофирма «Золотая балка», ООО «Инвест Плюс»). Изучение биоэкологических особенностей развития и вредоносности цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana*, а также разработку мероприятий по контролю ее численности проводили в 2012-2015 гг., 2018 г. и 2020-2022 гг. на винограднике филиала «Ливадия» АО «ПАО «Массандра» (Западный район Южнобережной зоны).

Анализ метеорологических условий изучаемых районов в годы исследований проводились по данным метеостанций г. Ялта (ЗРЮЗ), с. Курортное (г. Феодосия, ВРЮЗ) и с. Почтовое (Бахчисарайский район, ЗППР) в сравнении со среднемноголетними значениями.

Значение гидротермического коэффициента увлажнения Селянинова (ГТК) – рассчитывался по следующей формуле (Селянинов, 1928; Трибель и др., 2001):

$$K = \frac{R \cdot 10}{\sum t}, \quad (2.1)$$

где R – сумма осадков в миллиметрах за период с температурами выше +10 °C;

$\sum t$ – сумма активных температур воздуха в градусах Цельсия (°C) за то же время.

Гидротермический коэффициент указывает на соотношение водного баланса и температурного режима. Для культуры виноград (Перстнев, 2001) значение гидротермического коэффициента классифицировался следующим образом: климат сухой и пустынный – ГТК 0,3; увлажнение дефицитное – ГТК 0,4-0,5; увлажнение неустойчивое – ГТК 0,5-0,6; увлажнение недостаточное – ГТК 0,6-0,8; увлажнение достаточное – ГТК 0,8-1,0; увлажнение оптимальное – ГТК 1,0-1,1.

Погодные условия вегетационных периодов развития винограда в 2012-2015 гг. представлены на рисунках 2.1-2.10 (приложение А).

Западный район Южнобережной зоны (ЗРЮЗ), именуемый также Южный берег Крыма (ЮБК) характеризуется умеренно жарким, засушливым климатом с очень мягкой зимой. Среди других климатических районов Крыма ЮБК отличается наибольшей тепло обеспеченностью. Суммы активных температур воздуха (выше 10 °С) 3700-4100 °С; период с температурой выше 10 °С длится более 7 месяцев. Среднегодовая температура воздуха 13,5 °С. Самые высокие температуры воздуха наблюдаются в июле-августе (31-33 °С). Максимальная температура воздуха (выше 38 °С) бывает на побережье редко. Среднегодовое количество осадков 750-900 мм. Опасные для винограда весенние и ранние осенние заморозки в западном районе Южнобережной зоны почти полностью отсутствуют. Зимой отсутствуют периоды с устойчивыми отрицательными температурами воздуха. Средние из абсолютных минимумов температуры воздуха здесь колеблются в пределах минус 6-8 °С, даже в отдельные наиболее холодные зимы морозы редко достигают минус 12-15 °С (Иванченко и др., 2013).

Почвенный покров в основном представлен коричневыми горными не карбонатными почвами. Механический состав почвы-суглинистый. Содержание гумуса колеблется от 1,48 %. Реакция почвы – рН 6,9.

Метеоданные. В 2012 году вегетационный период в ЗРЮЗ, начинался с второй декады апреля и характеризовался стремительным набором суммы активных температур воздуха. Устойчивый переход температур воздуха через 10 °С был зафиксирован 15 апреля. Среднесуточная температура воздуха в апреле-августе была выше среднегодовой на 0,2-2,8 °С, с максимальным превышением в

мае. Количество осадков, выпавших за период с апреля по сентябрь 2012 года, было меньше среднегодового показателя на 23 %: максимальное количество осадков выпало в августе – 89 мм. Понижение среднегодовой месячной нормы осадков наблюдали в июне – на 30,1 мм и сентябре – на 44,3 мм (рисунок 2.1, приложение А.1). Гидротермический коэффициент за период наблюдений с апреля по октябрь в 2012 г. характеризовался дефицитным увлажнением – ГТК 0,4.

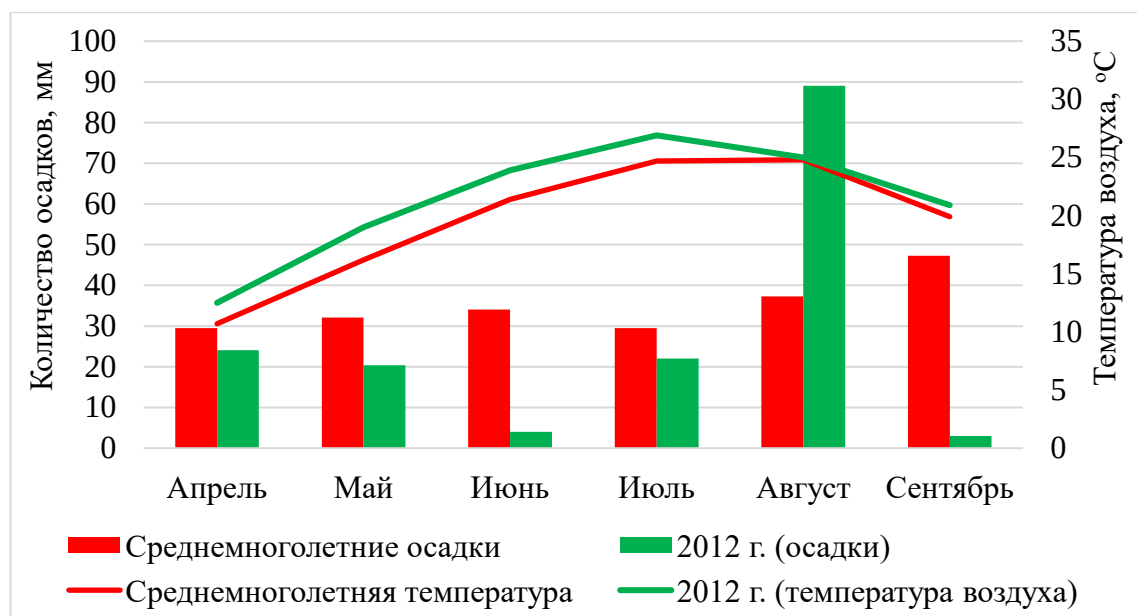


Рисунок 2.1 – Метеорологические условия в период вегетации винограда (метеостанция г. Ялта, 2012 г., ЗРЮЗ)

В 2013 году погодные условия в ЗРЮЗ в целом были благоприятны для развития виноградных растений. Устойчивый переход температур воздуха через 10 °C был зафиксирован 20 апреля. Среднесуточная температура воздуха в апреле-августе была выше среднегодовой на 0,3-3,1 °C, с максимальным превышением в мае (рисунок 2.2, приложение А.1). Количество осадков за период с апреля по сентябрь в 2013 году было больше среднегодового показателя на 27 %: максимальное количество осадков наблюдали в июле – 62 мм. Гидротермический коэффициент за период наблюдений в 2013 г. характеризовался недостаточным увлажнением – ГТК 0,7.

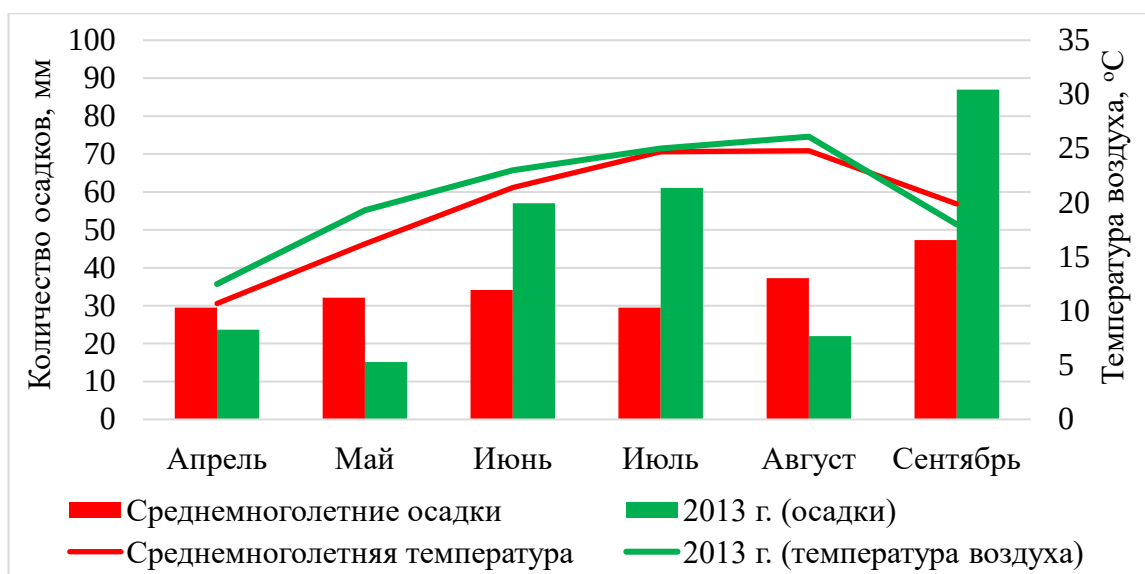


Рисунок 2.2 – Метеорологические условия в период вегетации винограда (метеостанция г. Ялта, 2013 г., ЗРЮЗ)

В 2014 году в ЗРЮЗ устойчивый переход температуры воздуха через 10°C произошел 7 апреля. Среднемесячная температура воздуха превышала среднемноголетние значения в течение всего периода вегетации винограда на $0,3-1,7^{\circ}\text{C}$, с максимальным превышением в августе (рисунок 2.3, приложение А.1). Количество осадков, выпавшее за период с апреля по сентябрь в 2014 году, было больше среднемноголетнего показателя на 46 %: максимальное количество осадков выпало в сентябре – 96,8 мм. Гидротермический коэффициент за период наблюдений (с апреля по сентябрь) в 2014 году классифицировался недостаточным увлажнением – ГТК 0,6.

В 2015 году в ЗРЮЗ устойчивый переход температуры воздуха через 10°C произошел 26 апреля. Среднемесячная температура воздуха превышала среднемноголетние значения с мая по сентябрь на $0,1-3,2^{\circ}\text{C}$, с максимальным превышением в сентябре (рисунок 2.4, приложение А.1). Количество осадков, выпавшее за период с апреля по сентябрь в 2015 году, соответствовало среднемноголетнему уровню (99 %); максимальное количество осадков наблюдали в июне – 68 мм. Гидротермический коэффициент за период наблюдений (с апреля по сентябрь) в 2015 г. характеризовался недостаточным увлажнением – ГТК 0,7.

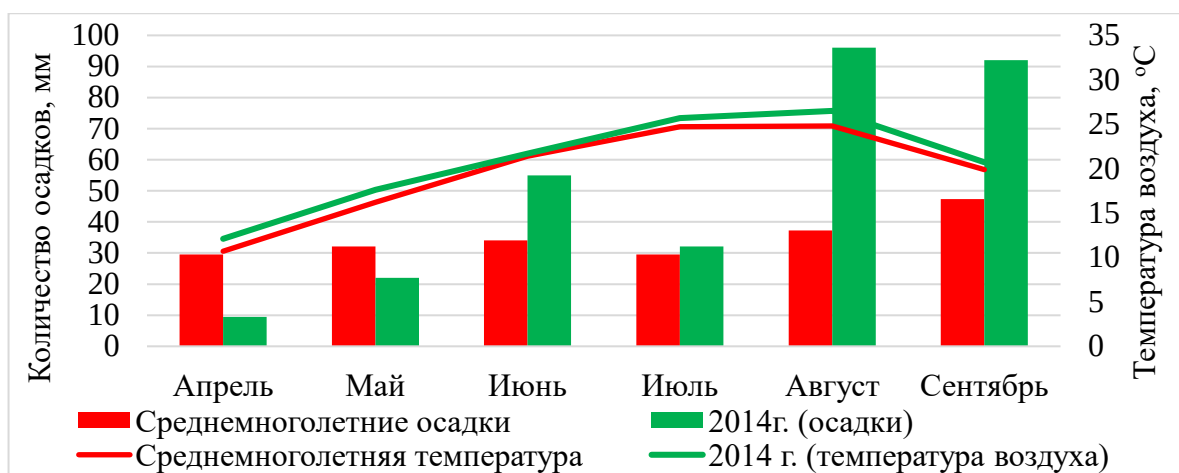


Рисунок 2.3 – Метеорологические условия в период вегетации винограда (метеостанция г. Ялта, 2014 г., ЗРЮЗ)

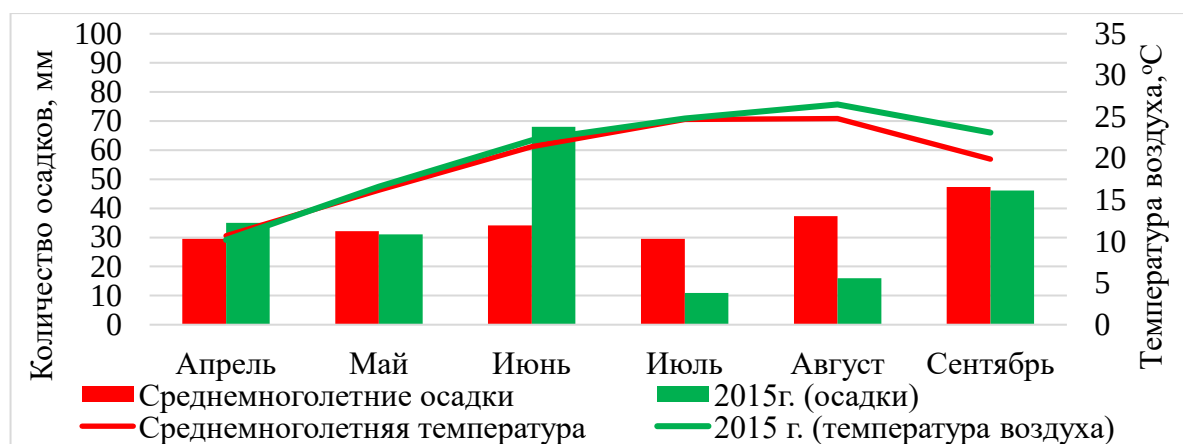


Рисунок 2.4 – Метеорологические условия в период вегетации винограда (метеостанция г. Ялта, 2015 г., ЗРЮЗ)

Согласно данным таблицы 2.1 в дальнейшие годы исследований гидротермический коэффициент в период вегетации винограда характеризовался: в 2018 г. и 2022 г. – достаточным увлажнением (0,8); в 2020 г. – дефицитным увлажнением (0,4); в 2021 г. – оптимальным увлажнением (1).

Таблица 2.1 – Гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова за период с апреля по сентябрь, ЗРЮЗ, 2012-2015 гг., 2018 г., 2020-2022 гг.

Показатель	Год							
	2012	2013	2014	2015	2018	2020	2021	2022
ГТК в среднем за вегетацию	0,4	0,7	0,6	0,7	0,8	0,4	1,0	0,8

В целом, представленные данные показывают, что в годы исследований (2012-2015 гг., 2018 г., 2020-2022 гг.) значения метеорологических показателей отличались от среднемноголетних данных. Наблюдали тенденцию повышения среднемесячной температуры воздуха в период вегетации винограда (до 0,7-3,2 °С), исключения составили сентябрь 2013 г.; апрель 2015 г.; апрель, май 2020 г.; апрель, июнь, сентябрь 2021 г. В условиях неравномерного выпадения осадков из 8 лет наблюдений – 3 года характеризовались недостаточным увлажнением, 2 года – дефицитным увлажнением и 3 года – достаточным увлажнением.

Восточный район Южнобережной зоны имеет относительно мягкий зимний период, и отличается от Западного района более сильными морозами. В данном районе среднемноголетние даты перехода температуры воздуха через 10 °С наблюдаются 3-13 апреля. Суммы активных температур воздуха выше 10 °С за вегетацию (исключая Алушту) в среднем составляют 3635-3820 °С, а продолжительность периода с температурой выше 10 °С составляет 186-202 дня. Средняя годовая температура воздуха составляет 13,2 °С. Продолжительность безморозного периода – 229-236 дней. Абсолютный минимум температуры воздуха в отдельные годы составляет минус 16-25 °С. Осадков за год выпадает около 300-400 мм, в отдельные годы их сумма не превышает 130-200 мм. Преобладающие почвы – коричневые горнолесостепные, типичные для данной зоны.

Метеоданные. В 2012 году, вегетационный период в условиях ВРЮЗ начался во второй декаде апреля (15 апреля). Среднесуточная температура воздуха в апреле-августе была выше среднегодовой на 1,6-3,9 °С, с максимальным превышением в мае (рисунок 2.5, приложение А.2). Количество осадков, выпавших за период с апреля по сентябрь в 2012 году, составило 173 мм, или 88 % от среднегодового показателя: засушливыми месяцами были апрель (14 мм), июнь (4 мм) и сентябрь (3 мм); максимальное количество осадков выпало в июле (69 мм) и августе (60 мм). Значение гидротермического коэффициента, за вегетационный период, характеризовался дефицитным увлажнением – ГТК 0,4.

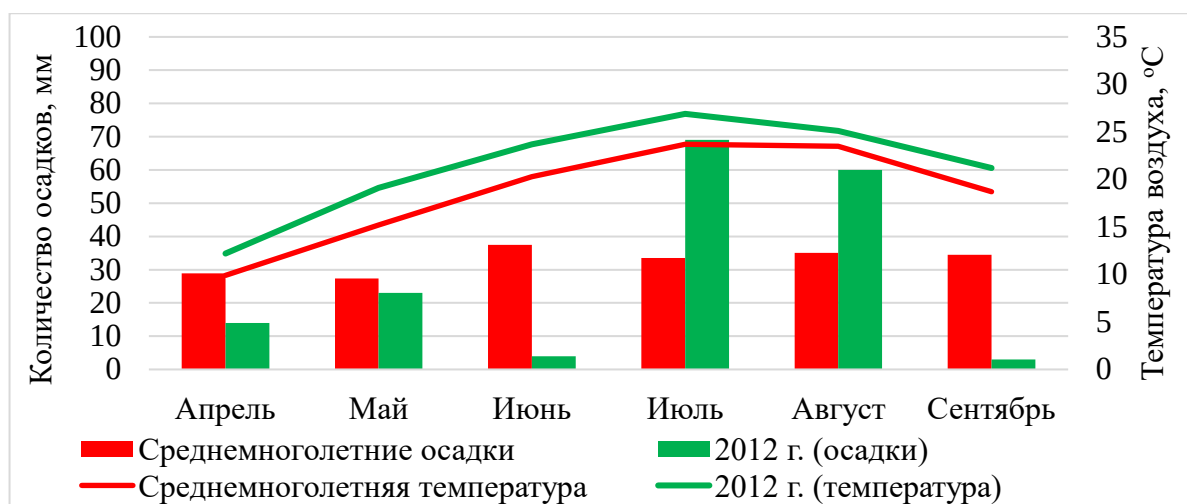


Рисунок 2.5 – Метеорологические условия в период вегетации винограда (метеостанция с. Курортное, 2012 г., ВРЮЗ)

В 2013 году устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 10°C в ВРЮЗ состоялся в первой декаде апреля (5 апреля). Среднесуточная температура воздуха в апреле-августе была выше среднегодовой на $1,3-4,5^{\circ}\text{C}$, с максимальным превышением в мае (рисунок 2.6, приложение А.2). Исключение составил сентябрь, когда температура воздуха была ниже среднемноголетней на $1,0^{\circ}\text{C}$. Количество осадков за период с апреля по сентябрь составило 224 мм или 114 % от среднегодового показателя. Максимальное количество осадков выпало в июне (59 мм), июле (50 мм) и августе (52 мм). Засушливым месяцем был май (4 мм) (рисунок 2.6, приложение А.2). Значение гидротермического коэффициента, рассчитанного с апреля по сентябрь, характеризовался достаточным увлажнением – ГТК 0,8.

В 2014 году устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 10°C в ВРЮЗ произошёл во второй декаде апреля (15 апреля). Температура воздуха в апреле-августе были выше среднегодовой на $1,3-3,2^{\circ}\text{C}$, с максимальным превышением в апреле и августе – $3,2^{\circ}\text{C}$ (рисунок 2.7, приложение А.2). В 2014 году за вегетационный период выпало 179 мм, что составило 91 % от среднемноголетнего показателя. Максимальное количество осадков выпало в июне (61 мм) и сентябре (75 мм). Засушливыми месяцами были апрель (10 мм), июнь (17 мм), июль (4 мм) и август (12 мм). Значение гидротермического коэффициента,

рассчитанного с апреля по сентябрь, характеризовался достаточным увлажнением – ГТК 0,8.

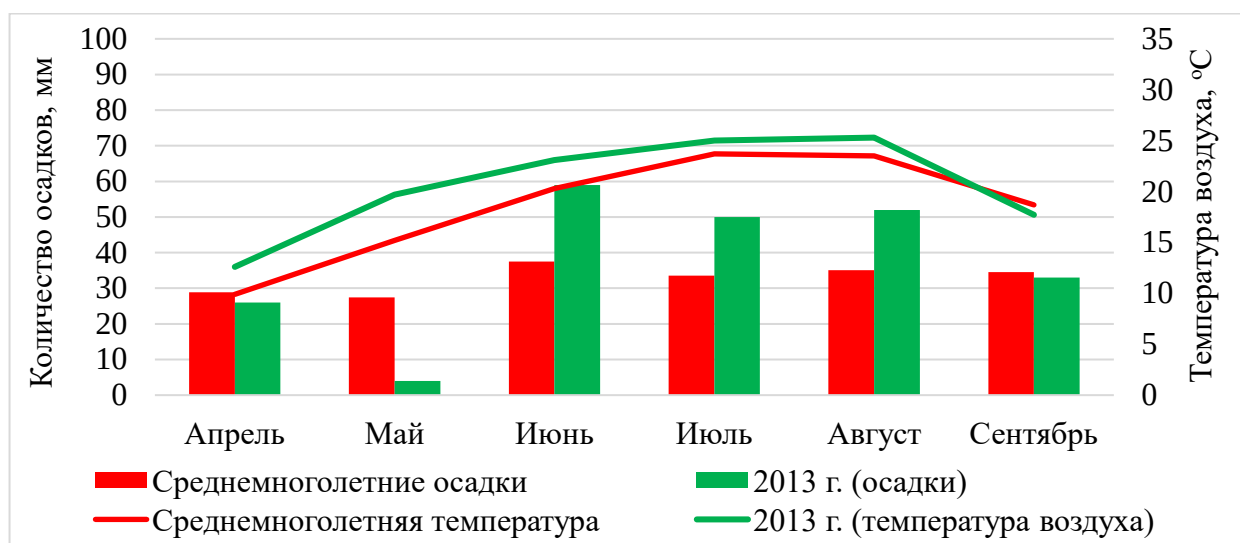


Рисунок 2.6 – Метеорологические условия в период вегетации винограда (метеостанция с. Курортное, 2013 г., ВРЮЗ)

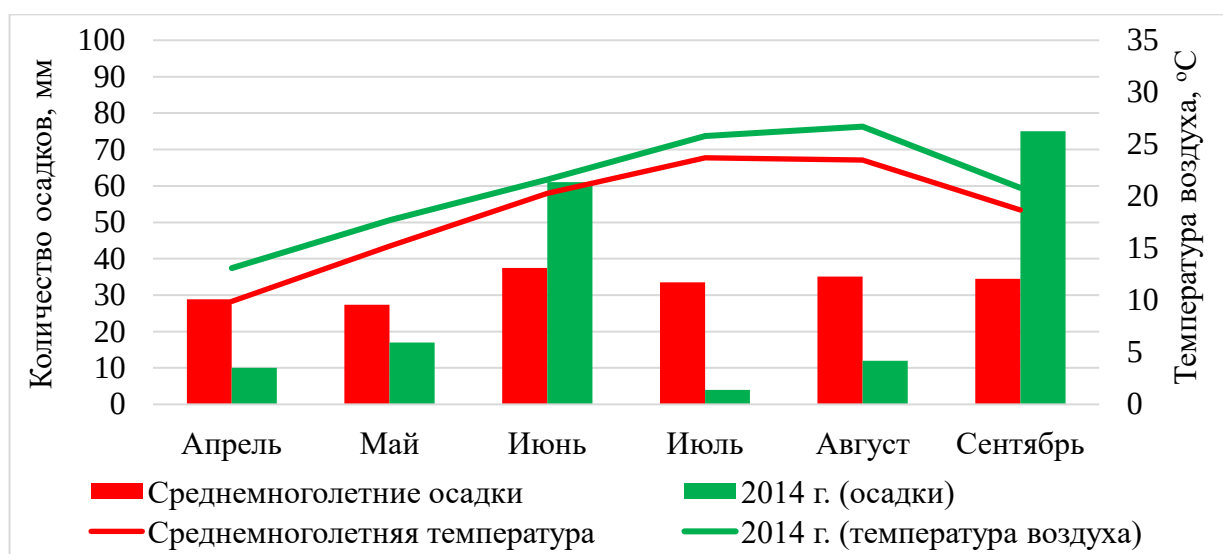


Рисунок 2.7 – Метеорологические условия в период вегетации винограда (метеостанция с. Курортное, 2014 г., ВРЮЗ)

Таким образом, представленные данные показывают, что в годы исследований (2012-2014 гг.) метеорологические условия отличались от среднеемноголетних. Наблюдали тенденцию повышения среднемесячной

температуры воздуха в период вегетации винограда (до 3,2-4,5 °С), за исключением сентября 2013 г. В условиях неравномерного выпадения осадков из трёх лет наблюдений два года характеризовались достаточным увлажнением, один – дефицитным увлажнением (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Гидротермический коэффициент Селянинова за период с апреля по сентябрь, ВРЮЗ, 2012-2014 гг.

Показатель	Год		
	2012	2013	2014
ГТК в среднем за вегетацию	0,4	0,8	0,8

Западный предгорно-приморский район занимает территорию близ г. Балаклава (г. Севастополь) и западную часть Бахчисарайского района. Климат умеренно теплый, полувлажный, местами полусухой, с очень мягкой зимой. Средняя годовая температура воздуха составляет 12,3 °С. Абсолютный максимум – 38 °С. Средние минимумы температур – минус 13-15 °С. Период со среднесуточными температурами 10 °С и выше – 197-209 дней. За это период накапливается 3650-3680 °С активных температур выше 10 °С. Годовое количество осадков 380-450 мм. Осадки теплого периода составляют 45-55 % годовых сумм, в том числе на летние месяцы приходится 25-30 %. Почвенный покров: черноземы обыкновенные мицелярно-карбонатные предгорные с содержанием гумуса 2,9-3,6 %, pH = 6,6.

Метеоданные. В 2012 году в условиях Западного предгорно-приморского района Крыма устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 10 °С произошёл в третьей декаде апреля (25 апреля). Среднемесячная температура воздуха в апреле-августе была выше среднемноголетних значений на 1,1-3,4 °С, с максимальным превышением в апреле (рисунок 2.8, приложение А.3). Общее количество осадков, выпавших с апреля по сентябрь, составило 260 мм, что на 2,3 % ниже среднемноголетней нормы. Гидротермический коэффициент с апреля по сентябрь характеризовался дефицитным увлажнением – ГТК 0,4.

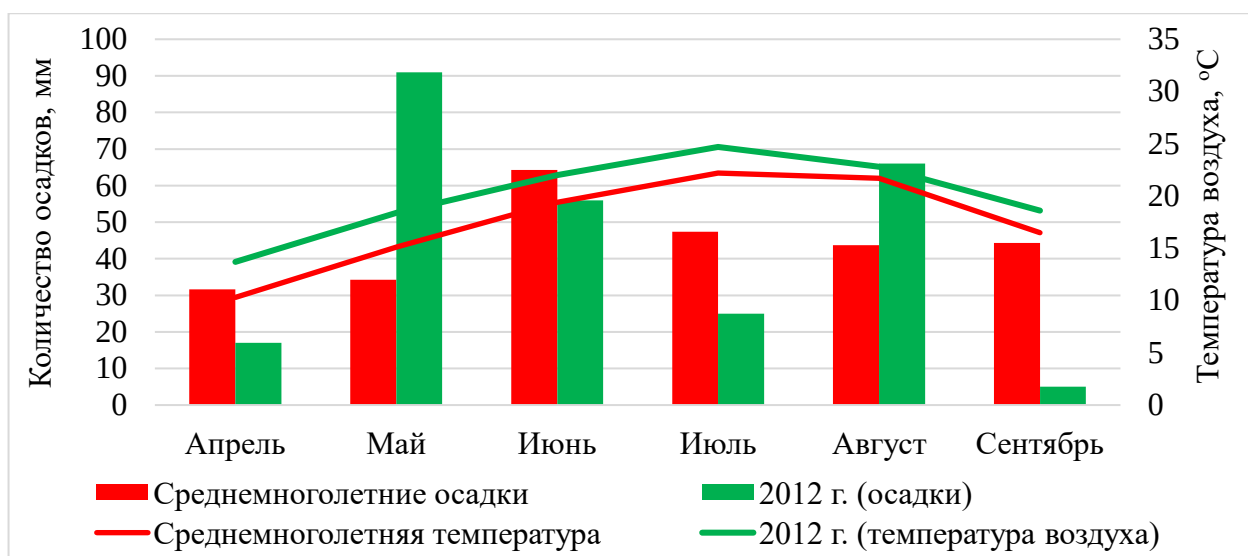


Рисунок 2.8 – Метеорологические условия в период вегетации винограда (метеостанция с. Почтовое, 2012 г., ЗППР)

В 2013 году погодные условия периода вегетации винограда в данном почвенно-климатическом районе были умеренно теплыми со значительными осадками (рисунок 2.9, приложение А.3). В 2013 году устойчивый переход температуры воздуха через 10 °C в ЗППР произошел в первой декаде апреля (7 апреля). Значения среднемесячных температур воздуха превышали среднемесячные данные на 1,2-4,1 °C, с максимальным превышением в мае, снижение отмечали в июне и сентябре, на 0,5-1,7 °C. Общее количество осадков с апреля по сентябрь составило 260 мм, что на 2,3 % ниже среднемесячного значения. Гидротермический коэффициент за период наблюдений характеризовался недостаточным увлажнением – ГТК 0,6.

В 2014 году погодные условия периода вегетации винограда были умеренно тёплыми с неравномерным распределением осадков (чередование засушливых периодов с выпадением обильных дождей). В 2014 г. устойчивый переход температуры воздуха через 10 °C произошел в первой декаде апреля (5 апреля). Значения среднемесячных температур воздуха в 2014 году превышали среднемесячные данные на 0,5-2 °C, с максимальным превышением в августе. Общее количество осадков с апреля по сентябрь составило 181 мм, что на 84,6 мм ниже среднемесячного значения (рисунок 2.10, приложение А.3).

Гидротермический коэффициент характеризовался недостаточным увлажнением – ГТК 0,7.

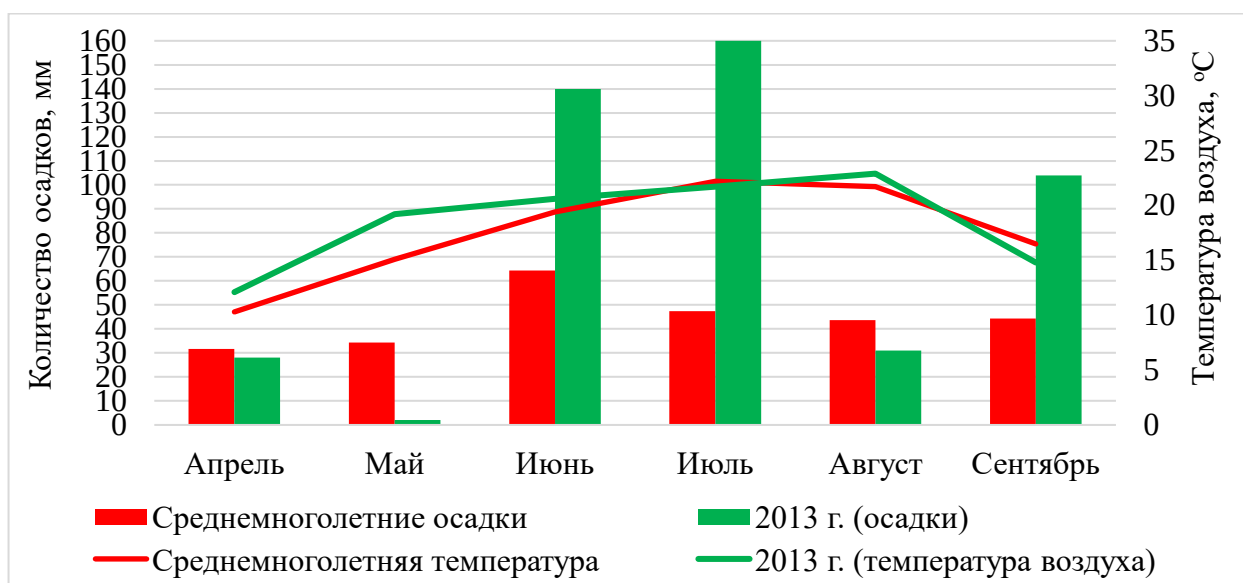


Рисунок 2.9 – Метеорологические условия в период вегетации винограда (метеостанция с. Почтовое, 2013 г., ЗППР)

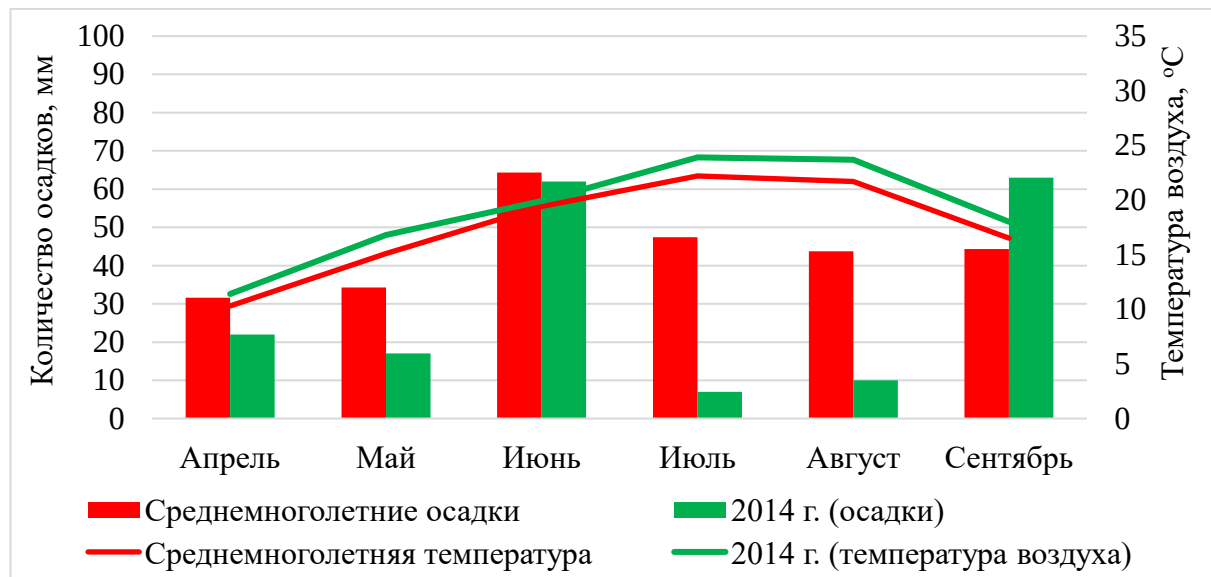


Рисунок 2.10 – Метеорологические условия в период вегетации винограда (метеостанция с. Почтовое, 2014 г., ЗППР)

Следовательно, представленные данные показывают, что в годы исследований (2012-2014 гг.) метеорологические данные отличались от средне многолетних. Наблюдали тенденцию повышения среднемесячной

температуры воздуха в период вегетации винограда (до 2,0-4,1 °C). Исключение составили июль и сентябрь 2013 г. В условиях неравномерного выпадения осадков из трёх лет наблюдений два года характеризовались недостаточным увлажнением, один – дефицитным увлажнением (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Гидротермический коэффициент Селянинова за период с апреля по сентябрь, ЗППР, 2012-2014 гг.

Показатель	Год		
	2012	2013	2014
ГТК, в среднем за вегетацию	0,4	0,6	0,7

Таким образом, анализ метеорологических данных подтверждает закономерность последних десятилетий – повышение среднесуточной температуры воздуха в период вегетации винограда на фоне неравномерного распределения осадков. В целом, метеорологические условия изучаемых вегетационных периодов в условиях трех почвенно-климатических районов Крыма были благоприятными для развития виноградных растений и изучаемых видов цикадовых.

2.2 Объекты и методы проведения исследований

Объекты исследований – виноградные растения; комплекс цикадовых; доминирующий вид – цикадка японская виноградная *A. kakogawana*; регламенты фитосанитарного мониторинга; количество хлорофиллов в листьях винограда; количество и качество урожая; химические и биологические инсектициды.

Изучение видового состава и распространения цикадовых в ампелоценозах Крыма. Исследования проводились в 2012-2015 гг. на промышленных насаждениях трёх почвенно-климатических районов Крыма (ЗРЮЗ, ВРЮЗ, ЗППР) методом маршрутных обследований в период вегетации винограда. В процессе исследований для оптимизации процесса изучения видового

состава и биоэкологических особенностей развития цикадовых, а также своевременного их выявления, достоверной оценки вредоносности и определения оптимальных сроков защитных мероприятий на промышленных виноградниках была разработана оригинальная методика фитосанитарного мониторинга. Методика содержит календарь проведения фитосанитарных обследований, разработанные шкалы учёта степени поврежденности (заселённости) насаждений цикадовыми, в том числе иллюстрированную шкалу оценки степени повреждения листьев винограда, регламенты использования цветковых клеевых ловушек на виноградниках (приложение Б).

Видовая идентификация цикадовых. Диагностика собранных образцов цикадовых проводилась по морфологическим признакам имаго с помощью известных определителей (Ануфриев и др. 1988; Логвиненко, 1975; Holzinger et al., 2003; Dmitriev et al., 2025).

Для подтверждения результатов морфологических исследований часть образцов цикадовых прошла идентификацию молекулярно-генетическими методами в рамках сотрудничества с ФГБУ «ВНИИКР» (г. Москва). Выделение нуклеиновых кислот из насекомых проводились с использованием набора «ДНК-Экстран – 2» (ООО «Синтол», Россия), согласно инструкциям производителя. Для изучения генетических свойств насекомых использовали универсальную для насекомых праймерную систему LCO1490/НСО2198. При получении единичных продуктов полимеразной цепной реакции (ПЦР) образцы анализировали методом секвенирования. Проверку, выравнивание и редактирование последовательностей проводили с помощью программы-редактора BioEdit v. 7.0.5.3. Сравнительный анализ полученных последовательностей проводили с последовательностями базы данных NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) (Хамаева и др., 2022).

Характеристика видовых комплексов цикадовых на виноградниках. В исследованиях использовались: индекс встречаемости (P_i), индекс доминирования Паляя-Ковнацки (D_i) и индекс относительной биотопической приуроченности (F_{jj}) (Акимов, Жовнерчук, 2010).).

Индекс встречаемости (Чернов, 1975) – процентное отношение количества проб, в которых были обнаружены цикадовые (независимо от количества особей в пробе), к общему количеству проб:

$$P_i = \frac{n_i}{N} \cdot 100, \quad (2.2)$$

Частота встречаемости оценивалась по следующей шкале:

повсеместно (обычно) – 81-100 %;

часто 41-80 %;

редко 11-40 %;

единично 1-10 %.

Индекс доминирования Паляя-Ковнацки (Шитиков и др., 2003) показывает, насколько доминирует вид над остальными выявленными видами как по частоте встречаемости, так и по количеству особей в пробе:

$$D_i = \frac{p_i \cdot N_i}{N_s}, \quad (2.3)$$

где p_i – встречаемость вида;

N_i – количество особей i -го вида;

N_s – общее количество особей.

При этом значение D_i интерпретируется таким образом:

- $10 < D_i < 100$ – виды-доминантны;

- $1 < D_i < 10$ – виды-субдоминанты;

- $0,1 < D_i < 10$ – субдоминанты I порядка;

- $0,01 < D_i < 0,1$ – второстепенные члены.

Индекс (степень) относительной биотопической приуроченности (Песенко, 1982) (предпочтение видом определенного места обитания (кормового растения), но не в абсолютном значении, а по отношению ко всему его многовидовому населению) определили по формуле:

$$F_{jj} = \frac{n_{jj} \cdot N - n_j \cdot N_j}{n_{jj} \cdot N + n_j \cdot N_j - 2n_{jj} \cdot N_j}, -1 \leq F_{jj} \leq +1, \quad (2.4)$$

где n_{jj} – количество проб данного вида на одном определенном виде растений;

n_j – количество проб данного вида на всех видах растений;

N_j – количество всех проб всех видов на одном виде растений;

N – общее количество проб всех видов на всех растениях.

Значение в интервале $-1 < F_{jj} < 0$ интерпретируется как негативная, а $0 < F_{jj} < 1$ – как положительная относительная биотопическая приуроченность к j -му местообитанию; при $F_{jj} = 0$ вид «безразличен» к местообитанию (не избегая его, но и не отдает предпочтение), при $F_{jj} = +1$ вид обитает исключительно в данном j -м месте, а при $F_{jj} = -1$ полностью его избегает (Акимов, Жовнерчук, 2010).

Изучение биоэкологических особенностей развития *A. kakogawana*. На опытном винограднике сорта Каберне Совиньон (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», ЗРЮЗ, 2012-2015 гг.) наблюдения за сезонным развитием вредителя по имаго проводились на винограднике и прилегающей дикой растительности (обочина) в условиях естественного (без инсектицидных обработок) развития инвайдера с помощью цветных клеевых ловушек производства ООО «Биотех Системс» (Takitraps: 25x10 см, желтые и синие) применяя современный биоценотический подход в защите растений (Зубков, 2007; 2014; Жученко, 2009; Павлюшин и др., 2016). В состав дикой растительности на обочине виноградника входили шиповник собачий (*Rosa canina* L.), боярышник (*Crataegus* sp.), ясень (*Fraxinus* sp.), маслина (*Olea* sp.), алыча (*Prunus cerasifera* Ehrh.), лавр благородный (*Laurus nobilis* L.), плющ обыкновенный (*Hedera helix* L.), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.) и др.

Установка желтых (ЖКЛ) и синих (СКЛ) клеевых ловушек на участке осуществлялась в фенологические фазы развития виноградных растений «начало распускания почек» – «отхождение первого листа» (шкала ВВСН 7-11), во 2-3 декадах апреля согласно схеме опыта (таблица 2.4).

Размещение ловушек – вертикально по высоте виноградных растений, закрепляя их на шпалере. Периодичность учета и замены ловушек – один раз в неделю со 2-3 декады апреля по 3 декаду сентября – 1 декаду октября. Идентификация и подсчет имаго отловленных на ловушки насекомых проводилась

в лаборатории с помощью тринокулярного микроскопа XY-B2 или микроскопа стереоскопического SZM-45 T2. Результаты учетов имаго отображали на графиках сезонной лётной активности имаго *A. kakogawana* (Глава 3, пункт 3.3.3).

Таблица 2.4 – Схема опыта по изучению биоэкологических особенностей развития *A. kakogawana* (ЗРЮЗ, филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», участок винограда сорта Каберне Совиньон, 2012-2015 гг.)

Вариант опыта – размещение ловушек	Цветовые клеевые ловушки	Частота осмотра ловушек	Отбор проб листьев
2012 г.			
Дикая растительность вокруг виноградника	жёлтые и синие	1 раз в неделю	1 раз в неделю
Виноградные растения без инсектицидных обработок			
2013 – 2014 гг.			
Виноградные растения без инсектицидных обработок	жёлтые и синие	1 раз в неделю	1 раз в неделю
2015 г.			
Виноградные растения без инсектицидных обработок	жёлтые	1 раз в неделю	1 раз в неделю

Изучение сезонной плотности популяции *A. kakogawana* по личинкам проводилось на основе отбора проб листьев винограда со 2 декады мая по 1 декаду октября (Глава 3, пункт 3.2.4). В лаборатории института с помощью тринокулярного микроскопа XY-B2 листья в пробах осматривались и подсчитывались все особи цикадок. На основе полученных данных рассчитались показатели заселенности листьев, которые изображались в виде графиков.

Изучение вредоносности цикадки японской виноградной. *Изучение вопроса – какие сорта винограда предпочитает A. kakogawana.* В 2013-2014 гг. на опытном участке в период вегетации были проведены учеты поврежденности листьев трех типичных и наиболее распространенных технических сортов винограда в Крыму (Мускат белый, Алиготе и Каберне Совиньон). Наблюдение проводили на 12 модельных кустах каждого сорта. Оценку поврежденности листьев вредителем выполняли с использованием модифицированной версии балльной шкалы используемой в практике защиты растений (Якушина и др., 2006):

0 баллов – признаки повреждения цикадкой отсутствуют;

1 балл – до 2,5 % обесцвеченной площади листа;

2 балла – от 2,6 % до 5 % обесцвеченной площади листа;

3 балла – от 6 до 10 % обесцвеченной площади листа;

4 балла – от 11 до 15 % обесцвеченной площади листа;

5 баллов – от 16 до 25 % обесцвеченной площади листа;

6 баллов – от 26 до 50 % обесцвеченной площади листа;

7 баллов – от 51 до 75 % обесцвеченной площади листа;

8 баллов – свыше 75 % обесцвеченной площади листа;

Каберне Совиньон – французский сорт винограда. Относится к сортам среднепозднего срока созревания. Выхревание лозы хорошее. Рост средний. Плодоносность побегов 60-80 %, число гроздей на плодоносный побег 1,5. Средний вес грозди 60-100 г.

Лист средний, пятилопастный, глубоко рассеченный, сетчато-морщинистый. Верхние вырезы глубокие, закрытые, почти треугольные, с заостренным или плоским дном. Опушение нижней стороны листа слабое, паутинистое. Цветок обоеполюй. Гроздь средняя, цилиндрикоконическая, иногда лопастная, плотная. Ягода средняя (диаметром 15 мм), округлая, темно-синяя. Кожица толстая, грубая. Мякоть сочная (Негруль, 1959).

Алиготе. Французский сорт. Алиготе относится к сортам раннего периода созревания. Вегетационный период около 130-140 дней. Лоза вызревает хорошо. Сила роста средняя. Урожайность высокая, достигает 16-18 т с 1 га. Плодоносность побегов 80 %, число гроздей на плодоносный побег 1,7. Средний вес грозди 100-130 г.

Лист слабо рассеченный, цельный и трехлопастный, с отогнутыми вниз краями. Верхние вырезки мелкие, открытые, лировидные или закрытые с яйцевидным просветом; нижние – едва намечены или отсутствуют. Черешковая выемка открытая, сводчатая. Опушение легкое, паутинистое, с примесью щетинок по жилкам. Цветок обоеполюй. Гроздь средняя, почти цилиндрическая или

лопастная, плотная. Ягода средняя (диаметр 12-15 мм), круглая, зеленовато-белая, желтеющая. Кожица тонкая. Мякоть сочная (Негруль, 1959).

Мускат белый. Происхождение не установлено. Относится к сортам ранее среднего срока созревания. Вызревание лозы хорошее. Рост средний. Урожайность около 7 т. Плодоносных побегов 80 %, число гроздей на плодоносный побег 1,2-1,5. Средний вес грозди 100-150 г.

Лист средний, сильно рассеченный, пятилопастной, слабо изогнутый или воронковидный, сетчато-морщинистый. Верхние вырезки средние или глубокие, чаще открытые, лировидные, с заостренным дном; нижние – мельче верхних, таких же очертаний. Черешковая выемка открытая, лировидная или стрелчатая, с острым дном. Опушение по жилкам с нижней стороны листа щетинистое. Цветок обоеполый. Гроздь средняя, цилиндрическая или цилиндро-коническая, обычно плотная. Ягода мелкая и средняя (диаметром 10-17 мм), круглая, светло желтая, с загаром. Кожица средней толщины. Мякоть сочная, с сильно выраженным мускатным ароматом (Негруль, 1959).

Динамику повреждённости кустов P , %, рассчитывали по формуле:

$$P = \frac{100 \cdot n}{N}, \quad (2.5)$$

где n – количество поврежденных растений в пробах;

N – общее число растений в пробах.

Интенсивность повреждения листового аппарата рассчитывали по формуле:

$$R = \frac{\sum(a \cdot b)}{N \cdot C} \cdot 100, \quad (2.6)$$

где R – интенсивность повреждения;

$\sum(ab)$ – сумма частот баллов, устанавливается умножением числа пораженных вредителем листьев на соответствующий балл и их суммирование;

N – количество учетных листьев;

C – наивысший балл шкалы, по которой проводили оценку ущерба в опыте.

Определение влияния развития A. kakodawana на вызревание побегов виноградных растений – опытный виноградник сорта Каберне Совиньон, филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», ЗРЮЗ, 2012-2015 гг. (Глава 3, пункт 3.3.5). Степень вызревания однолетних лоз оценивалась согласно методическим рекомендациям «Агротехнические исследования в виноградарстве Украины» (2004). На опытном участке в период вегетации были проведены учеты поврежденности листьев трех сортов винограда (Мускат белый, Алиготе и Каберне Совиньон). Одновременно с определением всей длины побегов измеряли их вызревшую часть. Если лозы вызрели по всей длине, вызревание классифицировалось, как очень хорошее, вызревания полное (4 балла); вызрело не менее 4/5 общей длины побегов – хорошее (3 балла); не менее 2/3 части – удовлетворительное (2 балла); не менее 1/2 – плохое (1 балл); менее 1/2 всей длины – очень плохое (0 баллов) (Иванченко и др., 2004).

Оценка влияния развития A. kakodawana на количество хлорофиллов, как основных пигментов фотосинтетического аппарата в листьях винограда – опытный виноградник сорта Каберне Совиньон, филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», ЗРЮЗ, 2012-2015 гг. (Глава 3, пункт 3.3.5). Опыт по определению содержания основных пигментов (хлорофилла $a + b$) фотосинтетического аппарата в листьях винограда, поврежденного цикадкой японской виноградной, проводили фотоколориметрическим методом согласно методическим рекомендациям (Починок, 1976; Кахнович, 2003; Трифионов, 2011).

Определение хлорофилла $a + b$ проводили в листьях винограда сорта Каберне Совиньон, в разной степени поврежденных цикадкой японской виноградной, собранных на опытном участке в 3 декаде августа, в фенологическую фазу созревания ягод винограда.

В лабораторных условиях для извлечения пигментов из растительной ткани использовали полярный растворитель – 96-ный % спирт. При растирании листьев добавляли кварцевый песок навеской 0,05 г для нейтрализации кислот клеточного сока и предотвращения феофитинизации пигментов. Средняя исследуемая проба листьев составляла 0,5 г. Полученный раствор переносили в мерную колбу на

25 мл, разбавляли спиртом до 25 мл. Оптическую плотность измеряли в кювете с толщиной 10 мм.

Регистрация оптической плотности раствора пигментов проводилась на фотоколориметре. При определении содержания хлорофилла *a* и *b* использовались следующие длины волн: 665 и 649 (Починок, 1976).

Концентрация хлорофиллов в 96 %-ном спирте рассчитывалась по формуле:

$$\begin{aligned} C_a(\text{мг/л}) &= 13,70 \cdot D_{665} - 5,76 \cdot D_{649} \\ C_b(\text{мг/л}) &= 25,80 \cdot D_{665} - 7,60 \cdot D_{649}, \end{aligned} \quad (2.7)$$

где C_a , C_b – концентрация хлорофилла *a* и *b* в мг/л.

После определения концентрации пигментов в вытяжке, определялось их содержание в исследуемом материале с учетом объема вытяжки и навески пробы:

$$A = \frac{V \cdot C}{P \cdot 1000}, \quad (2.8)$$

где A – содержание пигмента в растительном материале, мг/г сырой массы;

V – объем вытяжки, мл (25 мл);

C – концентрация пигментов, мг/л;

P – навеска растительного материала, г (0,5 г).

Изучение влияния развития A. kakodwana на количественные и качественные показатели урожая – опытный виноградник, филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», ЗРЮЗ, 2012-2015 гг. (Глава 3, пункт 3.3.5). Влияние развития цикадки определялось путем проведения агробиологических учетов в мае, учетов урожая винограда и его кондиций в сентябре на виноградных кустах трех сортов (Мускат белый, Алиготе и Каберне Совиньон) с разной степенью повреждения фитофагом по сравнению с неповрежденными растениями. Учет массы гроздей с куста определяли весовым методом, среднюю массу гроздей рассчитывали делением массы урожая с куста на количество гроздей, массовую концентрацию сахаров в соке ягод винограда определяли рефрактометром (РР1) согласно ГОСТ 27198 (Новожилов, 1985; Иванченко и др., 2004). Массовую концентрацию титруемых кислот в соке ягод определяли титрованием $1/3$ моль/дм³ раствором NaOH согласно ГОСТ 32114.

Разработка мероприятий по контролю *A. kakogawana* в ампелоценозах.

Определение биологической эффективности современных инсектицидов в защите винограда от цикадки японской виноградной – опытный виноградник сорта Каберне Совиньон, филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», ЗРЮЗ, 2012-2015 гг. (Глава 3, пункт 3.3.6). Однократные обработки в защите винограда от цикадки японской виноградной проводили в период начала массового отрождения личинок I-III генерации вредителя; двукратные – в начале массового отрождения личинок вредителя с интервалом 10-14 дней. На опытном участке в течение четырех лет изучали биологическую эффективность 8 инсектицидов (таблица 2.5) из 6 разных химических групп (Зинченко, 2007; www.irac-online.org):

- синтетические пиретроиды: Каратэ Зеон, МКС (лямбда-цигалотрин 50 г/л, норма применения 0,4 л/га) – препарат контактно кишечного действия, обладающий высокой инсектицидной активностью, в том числе против комплекса сосущих вредителей;

- карбаматы – производные карбаминовых кислот: Ланнат 20 Л, РК (метомил 200 г/л, норма применения 1,2 л/га) – данный инсектицид высокоэффективен против сосущих вредителей, быстро проникает внутрь листа, создавая губительную для сосущих насекомых концентрацию в клеточном соке. Подвижные стадии вредителей погибают при контакте с обработанной поверхностью и при попадании препарата в кишечник;

- неоникотиноиды: Конфидор, ВРК (имидаклоприд 200 г/л, норма применения 0,2 л/га) и Актара, ВДГ (тиаметоксам 250 г/кг, норма применения 0,14 кг/га) – инсектициды кишечно-контактного действия для защиты растений от комплекса сосущих вредителей;

- авермектины – инсектициды природного происхождения: Актофит, КЭ (аверсектин С 0,2 %, норма применения 2,0 л/га) и Вертимек, КЭ (абамектин 18 г/л, норма применения 1,0 и 1,5 л/га) – инсектициды кишечно-контактного действия. Авермектины продуцируются почвенным грибом *Streptomyces avermitilis*;

- комбинированные препараты: Пиринекс Супер, КЭ (бифентрин 20 г/л + хлорпирифос 400 г/л, норма применения 1,0 л/га), контактный инсектицид

системного действия, используется против широкого спектра вредителей, в том числе против отряда равнокрылых и имеет в своем составе два действующих вещества: синтетический пиретроид и фосфорорганическое соединение; Волиам Флекси, СК (тиаметоксам 200 г/л + хлорантранилипрол 100 г/л, норма применения 0,4 л/ га) – препарат широкого спектра действия, эффективен против сосущих насекомых. Имеет в своем составе два действующих вещества: неоникотиноид и антраниламид (Перелік пестицидів і агрохімікатів, 2012).

Таблица 2.5 – Схема опыта по изучению биологической эффективности современных инсектицидов в защите винограда от цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2012-2015 гг.)

№ п/п	Вариант	Препарат (действующее вещество)	Химический класс Действующего вещества	Норма применения	Дата обработки
1	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Актофит, КЭ (аверсектин С)	Авермектины	2,0 г/л	12.07.2012
					04.06.2013
					14.06.2013
2	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Вертимек, КЭ (18 г/л абамектин)	Авермектины	1,0 л/га	04.06.2013
					14.06.2013
					01.07.2014
				1,5 л/га	04.06.2013
					14.06.2013
					01.07.2014
3	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Ланнат 20 Л, РК (200 г/л метомила)	Карбаматы	1,2 л/га	06.06.2014
					18.06.2014
					29.07.2014
				1 л/га	03.06.2015
					16.06.2015
4	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Актара, ВДГ (250 г/кг тиаметоксам)	Неоникотиноиды	0,14 кг/га	29.07.2014
5	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Конфидор, ВРК (200 г/л имидаклоприд)	Неоникотиноиды	0,2 л/га	27.06.2012
					04.07.2013
6	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Каратэ Зеон, МКС (50 г/л лямбда-цигалотрин)	Пиретроиды	0,4 л/га	29.07.2014
7	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Пиринекс Супер, КЭ (20 г/л бифентрин + 400 г/л хлорпирифос)	Пиретроиды + фосфорорганические соединения (ФОС)	1,0 л/га	14.06.2012
					10.08.2012
					17.07.2013
					31.07.2013
8	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Волиам Флекси, СК (200 г/л тиаметоксам +100 г/л хлорантранилипрол)	Неоникотиноиды + антраниламидаы	0,4 л/га	29.07.2014
				0,5 л/га	09.07.2015

Оценка биологической эффективности современных инсектицидов от A. kakodawana с целью расширения ассортимента инсектицидов, эффективно регулирующих численность данного вида (2018 г., 2020-2022 гг.). В полевые исследования были включены инсектициды, разрешенные для применения на винограде в защите от других фитофагов (Мовенто Энерджи, КС; Волиам Флекси, СК), а также новые препараты, изучаемые в рамках государственных регистрационных испытаний: Акардо, ККР; Сармат, ВРК; Алатар ДаблСтрайк, КЭ; МатринБио, ВР, Актара, ВДГ (перерегистрация).

Опытные схемы включали 7 препаратов контактно-кишечного и/или системного действия из 6 разных химических групп: неоникотиноиды, антраниламиды, кетенолы (тетроновые кислоты), бензамиды, пиретроиды и биологические инсектоакарициды (таблица 2.6, <https://www.pesticidy.ru/>):

- кетенолы (тетроновые кислоты) новой химический класс: Акардо, ККР (250 г/л спиродиклофена, норма применения 0,4 и 0,6 л/га) – контактный инсектоакарицид для защиты от растительоядных клещей, цикадок и других вредителей винограда; Сармат, ВРК (100 г/л спиротетрамата, нормы применения 4 мл/10 л воды и 8 мл/10 л воды) – контактно-кишечный инсектоакарицид для контроля сосущих насекомых;

- растительные пестициды – биологический инсектоакарицид: МатринБио, ВР (5 г/л матрина, норма применения 15 мл/10 л) контактно-кишечный пестицид. Матрин – органическое вещество растительного происхождения, алкалоид семейства мотыльковых (бобовых);

- комбинированные препараты: Мовенто Энерджи, КС (120 г/л спиротетрамата + 120 г/л имидаклоприда, норма применения 0,6 л/га) уникальный двусторонний системный инсектицид с контактно-кишечным действием против сосущих и скрытноживущих вредителей: кетенолы + неоникотиноиды; Алатар ДаблСтрайк, КЭ (50 г/л гексафлумурина + 50 г/л альфа-циперметрина, норма применения 2 мл/5 л) имеет в своем составе два действующих вещества из разных химических классов: бензамиды + пиретроиды. Бензамиды – органические ароматические соединения, механизм действия заключается в ингибировании

процесса синтеза хитина в период линьки личинок насекомых. Альфа-циперметрин – синтетический пиретроид контактно-кишечного действия, инсектоакарицид широкого спектра действия.

Таблица 2.6 – Схемы опытов по изучению биологической эффективности инсектицидов в защите винограда от цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон 2018 г., 2020-2022 гг.)

№ п/п	Вариант	Препарат (действующее вещество)	Химический класс действующего вещества	Норма применения	Дата обработки
1	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Мовенто Энерджи, КС (120 г/л спиротетрамата + 120 г/л имидаклоприда)	Кетенолы + неоникотиноиды	0,6 л/га	10.08.2018
	Эталон	Волиам Флекси, СК (200 г/л тиаметоксама + 100 г/л хлорантренилипрола)	Неоникотиноиды + антрениламины	0,5 л/га	
2	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Акардо, ККР (250 г/л спироциклофена)	Кетенолы	0,4 л/га	14.08.2018
				0,6 л/га	03.08.2020
3	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Сармат, ВРК (100 г/л спиротетрамата)	Кетенолы	4 мл/10 л воды	03.08.2020
				8 мл/10 л воды	03.08.2020 06.08.2021
	Эталон	Волиам Флекси, СК (200 г/л тиаметоксама + 100 г/л хлорантренилипрола)	Неоникотиноиды + антрениламины	0,5 л/га	03.08.2020 06.08.2021
4	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Актара, ВДГ (250 г/кг тиаметоксама)	Неоникотиноиды	0,1 кг/га	06.08.2021 24.08.2022
				0,3 кг/га	
	Эталон	Волиам Флекси, СК (200 г/л тиаметоксама + 100 г/л хлорантренилипрола)	Неоникотиноиды + антрениламины	0,5 л/га	
5	Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
	Опыт	Алатар ДаблСтрайк, КЭ (50 г/л гексафлумурина + 50 г/л альфа-циперметрина)	Бензамиды + пиретроиды	2 мл/5 л	24.08.2022
	Эталон	МатринБио, ВР (5 г/л матрина)	Биологические инсектоакарициды	15 мл/10 л	

Полевые мелкоделяночные опыты в 2012-2015 гг., 2018 г. и 2020-2022 гг. проводились согласно общепринятым методикам (Доспехов, 2014; Трибель и др., 2001; Долженко, 2009 г.; Долженко, 2022 г.). Использовали моторизованный опрыскиватель марки «SOLO 450».

Для характеристики уровня заселенности листьев винограда личинками изучаемого вида цикадки на растениях контрольного варианта использовалась

следующая оригинальная классификация: низкий – до 3 личинок цикадки на заселенный лист; средний – 3-10 личинок цикадки на заселенный лист; высокий – более 10 личинок цикадки на заселенный лист.

Условия проведения опытов. Опыты закладывали на выравненном по агротехнике участке. Размещение опытных делянок рандомизированное, методом удлинённых делянок, размер делянок – 5 кустов, повторности – 4. Опрыскивание проводили при численности 1-2 личинки, имаго на лист японской виноградной цикадки в фенофазы роста ягод. Листья отбирали по 10 штук с каждого из 5 учетных кустов для каждой повторности мелкоделяночного опыта. Сроки учетов: предварительный учет – непосредственно перед обработкой; первый учет: 3 сутки после обработки; второй учет: 7 сутки после обработки; третий учет: 14 сутки после обработки; четвертый учет: 21 сутки после обработки (для биопрепаратов на 3, 7 и 10 день) (Трибель и др., 2001; Долженко, 2009; Долженко, 2022).

Биологическую эффективность препаратов определяли по снижению численности особей цикадки на листьях винограда, используя формулу Хендерсона-Тилтона (Ченкин, 1990; Трибель, 2001; Балыкина и др., 2009; Долженко, 2009; Долженко, 2022).

$$\mathcal{E} = 100 \cdot \left(1 - \frac{A_{\Pi} \cdot K_{\mathcal{D}}}{A_{\mathcal{D}} \cdot K_{\Pi}} \right), \quad (2.9)$$

где $\mathcal{E}$ – эффективность, выраженная процентом снижения численности вредителя с поправкой на контроль, %; $A_{\mathcal{D}}$ – число живых особей перед обработкой в опыте; A_{Π} – число живых особей после обработки в опыте; $K_{\mathcal{D}}$ – число живых особей в контроле в предварительном учете; K_{Π} – число живых особей в контроле в последующие учеты.

Расчет экономической эффективности производства винограда проводили по методике, описанной в работах А. Ф. Чернявского (1963) и А. Ф. Гончарова (2017). Статистическую обработку полученных результатов проводили по общепринятым методикам (Доспехов, 2014) с использованием дисперсионного анализа в программах Microsoft Excel.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Изучение цикадокомплекса ампелоценозов Крыма

3.1.1 Оценка видового состава цикадовых

Анализ научной литературы, посвящённой вредителям многолетних сельскохозяйственных культур, позволил выделить 25 видов из 7 семейств подотряда цикадовые (Бей-Биенко и др., 1972; под ред. Васильева, 1987; Логвиненко, 1975; Чичинадзе и др., 1995; Радионовская, Волкова, 2013), обитающих на Крымском полуострове, среди которых 13 видов из 4 семейств указаны как фитофаги виноградных растений (таблица 3.1).

Согласно данным таблицы 3.1, наибольшим видовым разнообразием в целом на многолетних культурах, в том числе на винограде, характеризуется семейство цикадок (Cicadellidae): 13 и 7 видов, соответственно. Как потенциальные вредители винограда указаны еще 3 вида из семейства певчие цикады (Cicadidae), 2 вида из семейства иссиды (Issidae) и 1 вид из семейства пенницы (Cercopidae).

Таким образом, значительная часть перечисленных в таблице видов цикадовых (13 из 25), вследствие свойственной им полифагии и олигофагии, способна в условиях Крыма развиваться на виноградных растениях.

В результате проведённых в 2012-2015 гг. исследований по выявлению, сбору и идентификации по морфологическим признакам имаго *Auchenorrhyncha* получены результаты, представленные в таблице 3.2.

Подтверждено присутствие на виноградниках Крыма не менее 7 видов цикадовых, из которых не менее 6 видов относятся к семейству настоящих цикадок и 1 вид – к семейству иссиды (таблица 3.2).

Таблица 3.1 – Наиболее известные в Крыму цикадовые – фитофаги многолетних сельскохозяйственных культур*

Семейство	Вид	Отмечен на винограде
Цикадки (настоящие) Cicadellidae	Цикадка <i>Erythronera parvula</i> Boh. (= <i>E. disjuncta</i> Rib.)	+
	Цикадка зелёная <i>Cicadella viridis</i> L.	+
	Цикадка краснокрылая <i>Zygina flammigera</i> Geoffr. (= <i>Erythronera lammigera</i>)	+
	Цикадка жёлтая <i>Empoasca pteridis</i> Dhlb.	+
	Цикадка жёлтоватая <i>Empoasca flavescens</i> F.	+
	Цикадка <i>Penthimia nigra</i> Goeze (= <i>P. atra</i> F.)	+
	Цикадка ушастая <i>Ledra aurita</i> L.	+
	Цикадка розанная <i>Edwardsiana rosae</i> L.	–
	Цикадка двухточечная <i>Kyboasca bipunctata</i> Osh.	–
	Фиберииелла северная <i>Fieberiella septentrionalis</i> Wgn.	–
	Идиоцер украшенный <i>Idiocerus decimusquartus</i> Schrnk.	–
	Цикадка пестрая <i>Eupteryx atropunctata</i> Coeze.	–
	Цикадка <i>Synophropsis lauri</i> Horv.	–
Цикады (певчие) Cicadidae	Цикада красная <i>Tibicina haematodes</i> Scop.	+
	Цикада плебейская <i>Tibicen plebejus</i> Scop.	+
	Цикадка <i>Cicadatra atra</i> Oliv.	+
	Цикадка ясенева <i>Cicada orni</i> L.	–
Исиды Issidae	Агалматум двухлопастный <i>Agalmatium bilobum</i> Fieb.	+
	Цикадка <i>Agalmatium grylloides</i> F.	+
	Цикадка <i>Scorlupella discolor</i> Germ. (= <i>Hysteropterum asiaticum</i>)	–
Пенницы Cercopidae	Пенница слюнявая <i>Philaenus spumarius</i> L.	+
	Церкопис <i>Cercopis sanguinea</i> Geoffr.	–
Риканииды Ricanidae	Цикадка бабочка <i>Ricania japonica</i> Mel.	–
Теттигометриды Tettigometridae	Теттигометра косая <i>Tettigometra obliqua</i> Panz.	–
Циксииды Cixiidae	Цикадка вьюнковая <i>Hyalestes obsoletus</i> Sign.	–

Примечания:

* – (по Бей-Биенко и др., 1972; под ред. Васильева, 1987; Логвиненко, 1975; Чичинадзе и др., 1995; Радионовская, Волкова, 2013).

Впервые на виноградниках отмечено 10 видов: половину из них (5 видов) составляют представители семейства цикадок, 3 вида семейства циксииды и по одному виду из семейств горбатки и пенницы. В этой группе 3 вида – цикадка японская виноградная, цикадка североамериканская и горбатка-буйвол, являются адвентивными. Ещё 3-5 видов цикадовых, выявленных в ходе наблюдений, но не указанных в таблице 3.2, требуют дополнительных исследований для их диагностики.

Таблица 3.2 – Результаты изучения в Крыму видового состава фитофагов винограда подотряда цикадовые (2012-2015 гг.)

Семейство	Виды	Виноградарские зоны Крыма		
		ЗРЮЗ	ВРЮЗ	ЗППР
Подтверждено присутствие на виноградниках				
Цикадки (настоящие) Cicadellidae	<i>Erythrononeura</i> spp.	+	—	—
	Цикадка зелёная <i>Cicadella viridis</i> L.	+	—	—
	Цикадка краснокрылая <i>Zygina flammigera</i> Geoffr.	+	—	—
	Цикадка виноградная зелёная <i>Empoasca vitis</i> F. (= цикадка желтоватая <i>E. flavescens</i> F.)*	+	—	+
	Цикадка <i>Penthimia nigra</i> Goeze	+	—	—
	Цикадка ушастая <i>Ledra aurita</i> L.	+	—	—
Исиды Issidae	Агалматиум двухлопастный <i>Agalmatium bilobum</i> Fieb.	+	+	+
Впервые отмечены на виноградниках				
Цикадки (настоящие) Cicadellidae	Цикадка японская виноградная <i>Arboridia kakogawana</i> Mats.	***	+	+
	Цикадка розанная <i>Edwardsiana rosae</i> L.	+	—	—
	Цикадка <i>Fieberiella florii</i> Stal. (= фибериелла северная <i>F. septentrionalis</i> Wgn.)*	+	+	+
	Цикадка <i>Synophropsis lauri</i> Horv.	+	—	—
	Цикадка североамериканская <i>Scaphoideus titanus</i> (= <i>littoralis</i>) Ball.	—	+	+
Горбатки Membracidae	Горбатка-буйвол <i>Ceresa bubalus</i> F.	+	—	+
Пенницы Cercopidae	Церкопис краснопятнистый <i>Cercopis sanguinea</i> Scop.***	+	—	—
Циксииды Cixiidae	Гиалестес вюнковый <i>Hyalestes obsoletus</i> Sign.	+	+	+
	Гиалестес желтоватый <i>Hyalesthes luteipes</i> Fieb.	+	—	—
	Рептал чёрноволосистый <i>Reptalus melanochaetus</i> Duf.	+	—	—

Примечания.

* – согласно современной систематике, указанные названия видов являются синонимами;

** – развитие данного вида в условиях ЗРЮЗ впервые отмечено в 2008 году (Радиононская, Волкова, 2013);

*** – особи этого вида отмечены на виноградных растениях, но не зафиксированы факты их питания;

ЗРЮЗ – Западный район Южнобережной зоны;

ВРЮЗ – Восточный район Южнобережной зоны;

ЗППР – Западный предгорно-приморский район.

Часть собранных в 2012-2015 гг. образцов цикадовых дополнительно прошла идентификацию молекулярно-генетическими методами в рамках сотрудничества с ФГБУ «ВНИИКР» (г. Москва, 2019-2020 гг.). ПЦР-анализом подтверждена видовая принадлежность следующих 8 видов: *Arboridia kakogawana*, *Agalmatium bilobum*,

Reptalus melanochaetus, *Synophropsis lauri*, *Empoasca vitis*, *Fieberiella florii*, *Dictyophara europaea*, *Scaphoideus titanus*.

Оценка полученных данных показала (таблица 3.2), что наибольшим видовым разнообразием цикадовых характеризуется Западный район Южнобережной зоны (16 видов), в которой отмечено развитие всех выявленных видов, за исключением *Scaphoideus titanus* (Cicadellidae). На виноградниках двух других районов определено значительно меньшее количество видов: семь – в Западном предгорно-приморском районе и четыре – в Восточном районе Южнобережной зоны. Во всех изучаемых регионах Крыма на виноградных растениях отмечено развитие особей 4 видов: агалматiums двухлопастного (Issidae), гиалестеса вьюнкового (Cixiidae), цикадки японской виноградной и фибериеллы северной (Cicadellidae) (Радиононская, Диденко, 2015 г.И).

Таким образом, на сегодняшний день определено не менее 17 видов цикадовых (из них 10 видов впервые – *Arboridia kakogawana*, *Edwardsiana rosae*, *Fieberiella florii*, *Synophropsis lauri*, *Scaphoideus titanus*, *Ceresa bubalus*, *Cercopis sanguinea*, *Hyalestes obsoletus*, *Hyalesthes luteipes*, *Reptalus melanochaetus*), жизненный цикл которых в той или иной мере связан с виноградными растениями, большинство из них (11 видов) являются представителями семейства Cicadellidae.

3.1.2 Вредоносность цикадовых в ампелоценозах

Дальнейший анализ научной литературы и собственные наблюдения позволили дать характеристику цикадовым по типу наносимых повреждений и вредоносности на винограде (таблица 3.3) (Остапенко, 2010а; Бригадиренко, 2003; Бородин, 2008; Balakhnina, 2014; Константинова, 2014; Головин, 2002; Angelini, 2001; Радиононская, Волкова, 2013; Чичинадзе и др., 1995; Радіоновська, 2012; Радиононская, 2013; Діденко, 2013; Радіоновська, Діденко, 2014; Діденко, 2014; Радиононская, Диденко, 2015; Диденко, 2017; Didenko, Radionovskaya, 2017; Радиононская, Диденко, 2018).

Первая группа. Согласно данным таблицы 3.3, виды цикадок, вызывающие обесцвечивание или изменение окраски листьев виноградных растений, относятся к семейству Cicadellidae. За период проведения исследований установлено, что такие аборигенные виды цикадовых Крыма, как *Empoasca vitis*, *Zygina flammigera*, *Edwardsiana rosae* и *Erythroroneura* spp. являются на виноградниках малочисленными.

Таблица 3.3 – Характеристика цикадовых по типу повреждения растений винограда (по данным научных публикаций и собственных наблюдений, 2012-2015 гг.)

Характер повреждения	Вредоносность	Представители Auchenorrhyncha
1. Обесцвечивание (изменение окраски) листьев винограда в результате питания (яйцекладки) на них цикадок	Разрушение хлорофилла в клетках листьев, снижение интенсивности фотосинтеза, закупорка сосудов, истощение растений, снижение урожайности	Прогрессирующий адвентивный вид – <i>Arboridia kakogawana</i> . Первичный ареал: Япония, Корея, Дальний Восток России. С 1999 г. отмечается на виноградниках Юга России (Краснодар, Ставрополь, Ростов); по нашим наблюдениям – с 2008 года в Крыму. Аборигенные виды: <i>Empoasca vitis</i> <i>Zygina flammigera</i> <i>Edwardsiana rosae</i> <i>Erythroroneura</i> spp.
2. Кольцевые некрозы на побегах в результате питания и надпилы побегов при яйцекладке	Ослабление нормального развития прироста, ломкость побегов, подавление развития кустов	Прогрессирующий адвентивный вид – <i>Ceresa bubalus</i> . Первичный ареал – Северная Америка; с начала XX века отмечена в странах Европы. С 60-х годов распространена в Молдове, Закавказье; с начала XXI века выявлена нами на виноградниках Крыма. Аборигенный вид – <i>Cicadella viridis</i> .
3. Инфицирование виноградных растений фитоплазменными заболеваниями	Снижение урожайности, при эпифитотии – гибель растений	Прогрессирующий адвентивный вид – <i>Scaphoideus titanus</i> – вектор карантинного в РФ фитоплазменного заболевания винограда золотистое пожелтение (Flavescence doree). В Крыму первая находка – 2012 год, массовое выявление особей на участках с симптомами фитоплазмоза – 2015 год. Потенциально опасные аборигенные виды: <i>Hyalestes obsoletus</i> – во многих странах Европы вектор фитоплазмоза «почернение древесины» винограда (Bois noir). В Крыму переносчик столбура томатов, поражающего паслёновые, а также болезни табака «мокрый монгарь»; <i>Hyalestes luteipes</i> <i>Reptalus melanochaetus</i> и др.
4. Отдельные проколы листьев, зелёных побегов, питание на гребнях винограда	Требуются дополнительные исследования	Аборигенные виды: <i>Agalmatium bilobum</i> <i>Ledra aurita</i> <i>Penthimia nigra</i> <i>Fieberiella florii</i> <i>Synophropsis lauri</i> <i>Cercopis sanguine</i> и др.

Данные мониторинга цикадки виноградной зелёной *Empoasca vitis* свидетельствуют о присутствии фитофага на виноградных участках со второй половины апреля до середины октября. Иногда во второй половине лета на отдельных участках в загущенных кронах виноградных кустов или местах произрастания высокорослой сорной растительности между кустами встречаются незначительные скопления особей данной цикадки. Заметных повреждений виноградных листьев цикадкой виноградной зелёной отмечено не было. Редкие случаи развития цикадки розанной на виноградных растениях фиксировали при наличии вблизи участков шиповника (*Rosa* L.), на котором проходило питание особей первой генерации *Edwardsiana rosae*. В целом, вредоносность данных цикадок экономически не ощутима.

Иная ситуация с адвентивным для полуострова видом – *Arboridia kakogawana* Mats. (рисунок 3.1).



а) имаго



б) нимфа среднего возраста

Рисунок 3.1 – Цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana* Mats. (оригинальные фотографии)

В годы исследований наблюдали процесс адаптации цикадки японской виноградной в условиях Крыма. Первоначально интенсивное развитие данного вида на новых территориях отмечали на виноградных растениях приусадебных участков, а после достижения популяцией вредителя высокой численности,

наблюдали его расселение на близко расположенные к населённым пунктам промышленные виноградники.

В ампелоценозах изучаемых районов фиксировали колонии данного вида цикадки (имаго и нимфы), сосредоточенные на нижней стороне листьев винограда, где они питались, высасывая сок (рисунок 3.2). В результате их питания на верхней стороне листовых пластинок наблюдали образование белых мелких пятен из-за разрушения хлорофилла в поврежденных клетках (рисунок 3.3), что свидетельствовало о высокой потенциальной вредоносности данного фитофага.



Рисунок 3.2 – Колония нимф цикадки японской виноградной на винограде (оригинальная фотография)



а) симптомы повреждения листьев сорта Каберне Совиньон



б) поврежденный лист при увеличении

Рисунок 3.3 – Симптомы повреждения листьев винограда сорта Каберне Совиньон *Arboridia kakogawana* (оригинальные фотографии)

Вторая группа. В годы исследований на промышленных виноградниках Крыма выявлены отдельные незначительные очаги развития особей другого адвентивного вида цикадовых – горбатки-буйвол *Ceresa bubalus* Fab. (*Stictocephala bubalus* Fab.) (рисунок 3.4). На краевых рядах участков, окруженных различной травянистой и древесно-кустарниковой растительностью, со второй половины июля фиксировали заселение виноградных кустов имаго цикадки буйволовидной с плотностью до 2-3 особей на куст. В результате их питания на побегах винограда отмечали 1-2 круговых повреждения в виде наплыва с вертикальными разрывами тканей (рисунок 3.5 а). Листья, расположенные выше места повреждения побега, на темнаягодных сортах винограда окрашивались в красные цвета, светлаягодных – в жёлтые.



Рисунок 3.4 – Имаго цикадки горбатки-буйвол *Ceresa bubalus*, имаго (оригинальная фотография).

При проведении фитосанитарных обследований в июне встречали единичные признаки питания горбатки-буйвол на молодых зелёных побегах винограда: хорошо заметные бурые кольцевидные перетяжки в результате радиальных укусов

насекомых в ткани флоэмы и камбия, что вызывало некроз тканей эпидермиса, коры и элементов проводящей системы (рисунок 3.5 б).



а) разрастание и растрескивание тканей побега винограда в месте питания цикадки *C. bubalus*

б) кольцевые некрозы (перетяжки) на побегах винограда в результате питания цикадки *C. bubalus*

Рисунок 3.5 – Повреждения цикадкой горбаткой-буйвол *Ceresa bubalus* (оригинальные фотографии)

Такие повреждения считаются более вредоносными, так как сначала вызывают нарушение, а затем и прекращение тока питательных веществ к верхушкам побегов, вследствие чего их рост тормозится, листья скручиваются книзу и засыхают. Нашими исследованиями яйцекладки горбатки-буйвол на растениях винограда не выявлены.

В целом, распространение данного вида цикадки на промышленных виноградниках характеризовалось как рассеянное и мелкоочаговое, а вредоносность – незначительной. Однако отмечается тенденция дальнейшего распространения вида по виноградникам полуострова и постепенного роста численности популяции. Более высокую численность и вредоносность данного вредителя наблюдали на территориях приусадебных хозяйств, где на небольших площадях соседствовали плодовые культуры и виноград. Преимущественно на молодых деревьях яблони и персика осенью отмечали массовые повреждения коры

стволов и ветвей в результате надрезов цикадкой при яйцекладке. В летние месяцы личинки и взрослые особи буйволовидной цикадки частично переходили на виноградные растения, что вызывало, в отдельных случаях, угнетение роста заселённых вредителем кустов.

В меняющихся условиях внешней среды, благоприятных для развития данного вида цикадки, следует помнить о высокой потенциальной вредоносности горбатки-буйвол, особенно на маточниках и в школах винограда. Помимо указанного выше негативного влияния, цикадка буйволовидная, нанося различные механические повреждения, способствует проникновению в растения патогенной микрофлоры, вызывающей трахеомикозы виноградной лозы.

Третья группа. В современных условиях на промышленных виноградниках Крыма сорные растения из семейств вьюнковые, крестоцветные и паслёновые являются широко распространёнными и часто встречающимися, что способствует привлечению на участки местного вида – цикадки вьюнковой *Hyalestes obsoletus* (рисунок 3.6).



а) имаго цикадки на листе винограда



б) цикадка на жёлтой клеевой ловушке

Рисунок 3.6 – Цикадка вьюнковая *Hyalestes obsoletus* (оригинальные фотографии)

Вредоносность этой цикадки двоякая: взрослые насекомые высасывают сок из листьев растений, из-за чего на них появляются характерная пятнистость (при проведении исследований такой тип повреждения цикадкой выюнковой на виноградных растениях не отмечали), и являются переносчиками фитоплазмоза.

Результаты мониторинга в 2012-2015 гг. данного насекомого с помощью жёлтых клеевых ловушек и визуальных осмотров насаждений с симптомами почернения древесины винограда позволяют говорить о присутствии в ампелоценозах взрослых особей цикадки выюнковой во второй половине вегетации винограда. Установлена низкая численность популяции цикадки выюнковой – выявлены единичные особи данного вида (не более 1-2 особей в ловушку за вегетацию).

Тем не менее, на сегодняшний день существует вероятность инфицирования фитоплазмой *Candidatus Phytoplasma solani* особей крымской популяции *Hyalestes obsoletus* в результате их питания на поражённых растениях винограда, переноса инфекции на свои основные кормовые растения вне виноградников и, таким образом, создания резерваций нового заболевания (фитоплазмоза почернение древесины винограда) в естественных биотопах Крыма. Следовательно, существует риск дальнейшего распространения фитоплазмоза как с посадочным материалом, так и с помощью аборигенного вектора – цикадки выюнковой.

Потенциальными переносчиками рассматриваемой фитоплазмы, помимо цикадки выюнковой, предположительно, могут быть и другие аборигенные виды цикадовых, выявленные авторами (*Hyalesthes luteipes*, *Reptalus melanochaetus* и т.д.), но это требует специальных исследований. На сегодняшний день указанные виды на виноградниках малочисленны – встречаются лишь их единичные экземпляры.

При проведении исследований впервые в Крыму выявлен адвентивный вид цикадки североамериканской *Scaphoideus titanus*. Первая особь имаго была обнаружена в 2012 году на винограднике ЗППР (рисунок 3.7), но на тот момент вредитель не был достоверно диагностирован. В 2015 году на участках с симптомами поражения растений фитоплазменной инфекцией с помощью

сигнальных жёлтых клеевых ловушек в фенологические фазы роста и созревания ягод винограда (июль-август) фиксировали лёт имаго цикадки североамериканской с интенсивностью 2-4 особи на ловушку за 2 недели в ампелоценозах ЗППР (АО «Агрофирма Черноморец») и до 20-80 особей на ловушку за 2 недели в ЗППР (ООО «Агрофирма «Золотая балка»; ООО «Инвест Плюс») и ВРЮЗ (филиал «Морское» АО «ПАО «Массандра») (рисунок 3.8).



а) имаго цикадки *S. titanus* на жёлтой клеевой ловушке



б) экзувий цикадки *S. titanus* на листе винограда

Рисунок 3.7 – Цикадка североамериканская *Scaphoideus titanus* (оригинальные фотографии)

Цикадка *S. titanus*, развивающаяся только на винограде, завезена в Крым, предположительно, с посадочным материалом (в стадии зимующих яиц под корой саженцев). В годы исследований наблюдался процесс её распространения по виноградникам.



Рисунок 3.8 – Цикадка североамериканская *Scaphoideus titanus*, имаго на виноградном листе (оригинальная фотография)

Четвёртая группа. На виноградных насаждениях ЗРЮЗ в разные годы отловлены и, в последующем, идентифицированы имаго цикадки *Synophropsis lauri* (рисунок 3.9). Присутствие данного вида на участках, вероятнее всего, является случайным, так как виноград не относится к его кормовым растениям.



Рисунок 3.9 – Цикадка синофрopsis *Synophropsis lauri*, имаго (оригинальная фотография)

Развитие двух генераций особей этой цикадки (имаго и нимф) наблюдали на листьях плюща обыкновенного *Hedera helix* L. на обочине виноградников. Относительно пенницы *Cercopis sanguinea*, констатируем факт присутствия их отдельных особей на виноградных насаждениях ЗРЮЗ в период массового лёта и спаривания в мае, при наличии вокруг виноградника обильной злаковой растительности, которой этот вид отдает предпочтение при питании и размножении. В этом же районе на гребнях гроздей в период созревания винограда (август-сентябрь) стабильно отмечали единичные имаго цикадки ушастой *Ledra aurita*; негативных последствий их питания на гроздях не выявлено.

Во всех зонах исследований в первой половине июня 2013-2015 гг. отмечали массовое окрыление агалматиаума двухлопастного *Agalmatium bilobum* (рисунок 3.10): заселённость виноградных растений взрослыми особями этой цикадки на отдельных участках составляла 1-3 особи на куст при 80-90 % заселении растений. Видимых повреждений винограда этими представителями семейства иссид не установлено.



Рисунок 3.10 – Агалматиаум двухлопастной *Agalmatium bilobum*, имаго (оригинальная фотография)

Распространение других видов цикадовых – *Cicadella viridis*, *Penthimia nigra*, *Fieberiella florii* (рисунок 3.11), *Dictyphara europaea* (рисунок 3.12), *Cercopis sanguinea* (рисунок 3.13) на виноградниках Крыма характеризовалось как одиночное; признаков повреждения ими виноградных растений не зафиксировано.



а) имаго *F. florii*



б) нимфа *F. florii*

Рисунок 3.11 – Фибериелла *Fieberiella florii* Stal. (оригинальные фотографии)



Рисунок 3.12 – Носатка европейская *Dictyphara europaea* L., имаго (оригинальная фотография)



Рисунок 3.13 – Церкопис краснопятнистый *Cercopis sanguinea*, имаго (оригинальная фотография)

Таким образом, на сегодняшний день потенциально опасными вредителями виноградных насаждений Крыма, за которыми необходим фитосанитарный контроль, являются прогрессирующие адвентивные виды: цикадка североамериканская как возможный вектор фитоплазмоза винограда золотистое пожелтение; горбатка-буйвол, при развитии на виноградных кустах нарушающая нормальное развитие побегов, и цикадка японская виноградная, в результате питания которой на листьях винограда нарушаются процессы фотосинтеза, снижается иммунитет растений и качество виноградной продукции.

Кроме того, с появлением в Крыму вредоносного фитоплазменного заболевания почернение древесины винограда потенциальную опасность для стабильного развития виноградарства представляют следующие выявленные аборигенные виды цикадовых: *Hyalesthes obsoletus*, *Hyalesthes luteipes*, *Reptalus melanochaetus* и т.д., способные распространять фитоплазменную инфекцию.

Значение остальных видов цикадовых как фитофагов винограда на сегодняшний день в Крыму является несущественным в силу их ограниченного распространения и/или малочисленности, что, однако, не снижает актуальности их дальнейшего изучения в условиях ампелоценозов.

Научные исследования по изучению комплекса цикадовых как потенциальных векторов фитоплазмозов в условиях Крыма необходимо продолжать. Применение на виноградниках разработанных методов фитосанитарного мониторинга видов цикадовых, сбор материала и последующая ПЦР-диагностика насекомых на наличие фитоплазменной инфекции позволит определить роль данных фитофагов в распространении фитоплазменной инфекции в Крыму.

Дальнейшие исследования были направлены на разработку методов и регламентов фитосанитарного мониторинга цикадовых на виноградниках Крыма.

3.2 Разработка регламентов фитосанитарного мониторинга цикадовых в ампелоценозах

Для оптимизации процесса изучения на виноградниках видового состава и биоэкологических особенностей развития цикадовых, а также своевременного их выявления, достоверной оценки вредоносности и, соответственно, определения оптимальных сроков защитных мероприятий разработана методика фитосанитарного мониторинга цикадокомплекса в ампелоценозах Крыма.

3.2.1 Методика проведения фитосанитарных обследований виноградных насаждений

В течение сезона вегетации виноградные насаждения обследуют по постоянным маршрутам. В случае обследований небольших участков (до 5 га) маршрут должен проходить в двух местах массива: по краю и центру, где осматривают по 20 кустов в одном направлении движения (10 кустов подряд справа и 10 – слева). В случае осмотра участков более 5 га, маршрут должен проходить от

одного края участка через центр к другому краю (движение через клетки со смещением в сторону при переходе в следующую клетку), где осматривают по 20 кустов в трёх местах (10 кустов подряд справа и 10 – слева). Маршрут прокладывают с учётом особенностей рельефа участка (понижения, балки и др.). Для осмотра края участка заходят в 3-5 ряды со стороны примыкания к винограднику дикой (лес, кустарники, травостой, лесополосы) или культурной (приусадебные участки, сады и т.д.) растительности.

Распределение вредного объекта по территории участка определяют в процентах поврежденных (заселенных) кустов от всех осмотренных или в баллах: единичное заселение оценивают в 1 балл, рассеянное – 3 балла, мелко очаговое – 5 баллов, очаговое – 7 баллов и сильное – 9 баллов.

Для определения количества повреждённых (заселённых) цикадовыми вегетативных и генеративных органов растений на участках детально осматривают по 6 кустов, типичных для конкретного виноградника и равномерно распределённых по длине маршрута. На каждом учётном кусте осматривают не менее 3 побегов, листья (10-25 штук), все (но не более 20) соцветия (грозди) с записью в журнале количества поврежденных (заселённых) и осмотренных органов. В дальнейшем на основе этих данных рассчитывают показатели повреждения (заселения) побегов, листьев, соцветий (гроздей) в процентном выражении от числа осмотренных.

В виду необходимости разностороннего изучения и контроля актуальной на сегодняшний день для виноградарства группы цикадовых, была проведена модификация оценочных шкал, используемых ранее в научных и научно-производственных исследованиях института «Магарач» по мониторингу основных вредных организмов виноградных насаждений (Якушина и др., 2006). Разработанная шкала содержит 7 оценочных баллов степени поврежденности и/или заселенности листьев, побегов и соцветий (гроздей) винограда для представителей цикадовых:

0 баллов – повреждение (заселение) листьев отсутствует;

1 балл – единичные признаки повреждения (заселения);

2 балла – очень слабая степень: от 5 % до 10 % площади листа с признаками повреждения (заселения);

3 балла – слабая степень: от 11 % до 25 % площади листа с признаками повреждения (заселения);

4 балла – средняя степень: от 25 % до 50 % площади листа с признаками повреждения (заселения);

5 баллов – сильная степень: от 50 % до 75 % площади листа с признаками повреждения (заселения);

6 баллов – очень сильная степень: более 75 % площади листа с признаками повреждения (заселения).

Для большей точности, быстроты и удобства использования данной шкалы в полевых и/или лабораторных условиях для видов цикадовых, вызывающих обесцвечивание или изменение окраски листьев винограда, на примере повреждений цикадкой японской виноградной, к каждому баллу шкалы были подобраны фотографии листьев винограда, поврежденные вредителем в разной степени (приложение Б). В дальнейшем собранный фотоматериал был использован при формировании базы данных «Изображения симптомов поражения и повреждения болезнями и вредителями винограда на разных стадиях онтогенеза виноградных растений» (Свидетельство о регистрации базы данных RU2024623450, приложение В).

Результаты учетов фиксируют в журнале, а в дальнейшем используют для расчета интенсивности повреждения (заселения) вредного объекта (R, %) – комплексного показателя, учитывающего как количество повреждённых (заселённых) органов, так и степень их повреждения (заселения).

3.2.2 Календарь проведения фитосанитарных обследований

С целью своевременного выявления и предоставления достоверной оценки состояния популяций цикадовых на виноградниках был разработан календарь проведения фитосанитарных обследований промышленных насаждений (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Календарь фитосанитарных обследований для выявления цикадовых на виноградных насаждениях Крыма

№ п/п	Стадия развития виноградного растения по шкале ВВСН (№ стадии)	Ориентировочные календарные сроки	Виды цикадовых								
			цикадка японская виноградная	цикадка виноградная зелёная	церкопис краснопятнистый	агалматидум двухлопастный	цикадка розанная	гиалестес вьюнковый	горбатка-буйвол	цикадка ушастая	цикадка североамериканская
1.	2-3 листа развернулись (12-13)	III декада апреля	+	+	+	-	-	-	-	-	-
2.	6-9 листьев развернулись (18-19)	I-II декада мая	+	+	+	-	-	-	-	-	-
3.	Завязи (соцветия) увеличиваются – полностью развились (55-57)	III декада мая – I декада июня	+	+	+	+	+	-	-	-	-
4.	Начало образования ягод – ягоды величиной с горошину (71-75)	июнь	+	+	-	+	+	+	-	-	-
5.	Начало – конец формирования грозди (77-79)	июль	+	+	-	-	+	+	+	+	+
6.	Начало созревания (81)	август-сентябрь	+	+	-	-	+	+	+	+	+
7.	Полная зрелость ягод (89)	сентябрь-октябрь	+	+	-	-	+	+	+	+	+

В календаре содержится информация о сроках (по фенологическим фазам развития виноградных растений и по месяцам) и кратности проведения обследований для основных видов цикадовых. Указанные сроки обследований позволяют своевременно оценить угрозу повреждения винограда фитофагами или поражения растений фитоплазменной инфекцией через цикадовых – переносчиков и предупредить или снизить потери урожая.

3.2.3 Регламенты применения цветочных клеевых ловушек

В 2012-2015 гг. для развития инструментального метода наблюдения за представителями цикадовых в условиях ампелоценозов проведены сравнительные исследования по привлекательности для цикадовых клеевых ловушек желтого и синего цвета.

В результате анализа данных отлова имаго *Auchenorrhyncha* на цветочные клеевые ловушки подтверждено предпочтение всеми видами цикадовых ловушек жёлтого цвета (рисунок 3.14).



Рисунок 3.14 – Цветочные клеевые ловушки (желтая, синяя) на опытном участке

Соотношение количества отловленных насекомых на жёлтые и синие ловушки несколько колебалось по годам, но в среднем составило – 87,6 % и 12,4 %, соответственно, от общего количества особей (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Сравнительный анализ эффективности отлова цикадовых на виноградниках с помощью цветочных клеевых ловушек (виноградники трех районов Крыма, 2012-2015 гг.)

Год исследования	Отлов особей, %	
	на жёлтых ловушках	на синих ловушках
2012	89,4	10,6
2013	95,8	4,2
2014	80,2	19,8
2015	85,0	15,0
В среднем	87,6	12,4

Таким образом, для наблюдений за цикадовыми на виноградниках целесообразно использовать жёлтые клеевые ловушки.

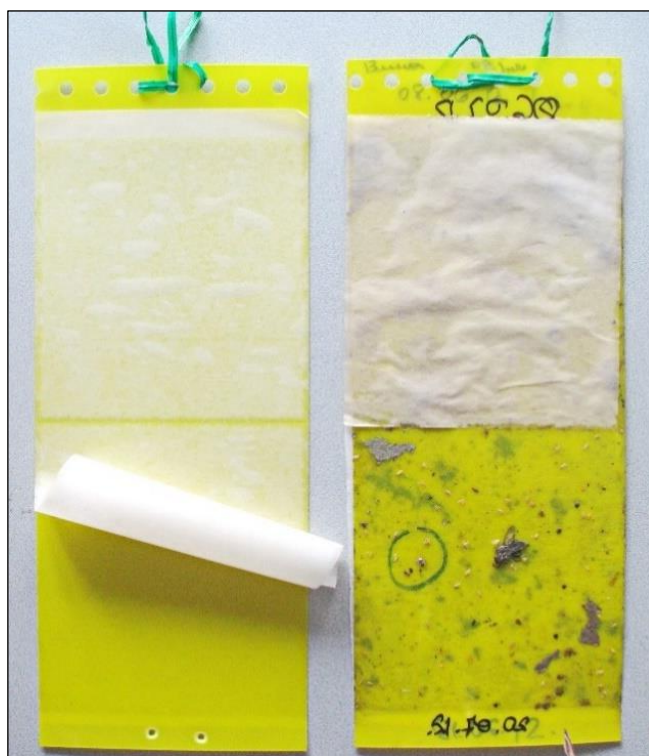
Используя опыт применения цветных клеевых ловушек для мониторинга насекомых на виноградных насаждениях других стран и в закрытом грунте (Ижевский, 1996; Нуждин, Рябчинский, 2008; Krüger, Fiore, 2019), а также опираясь на результаты собственных наблюдений 2011-2015 гг., определена оптимальная высота размещения жёлтых клеевых ловушек на винограднике для эффективного отлова различных видов цикадовых: в начале вегетации – нижний ярус кроны, во второй половине вегетации – средний ярус кроны (рисунок 3.15).



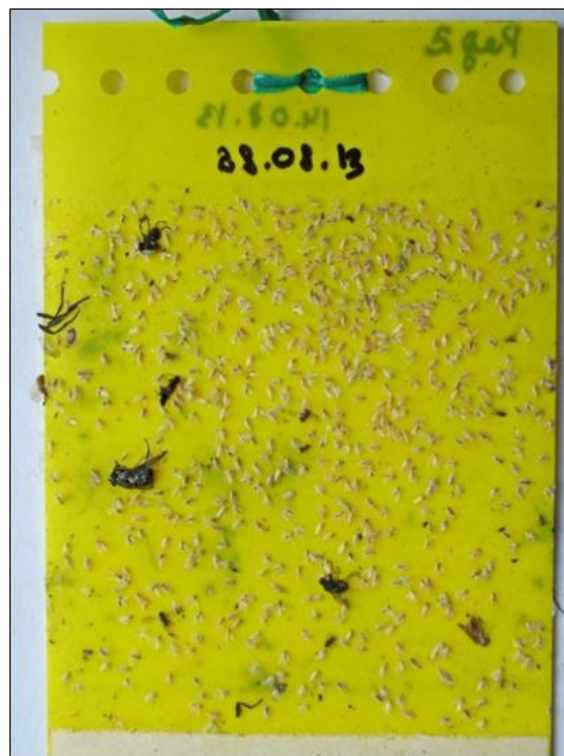
Рисунок 3.15 – Использование жёлтой клеевой ловушки в стационарном опыте

Плотность размещения ловушек на маршрутах фитосанитарных обследований виноградных насаждений в зависимости от поставленной задачи: 1 желтая клеевая ловушка на 5-10 га в рамках фитосанитарного мониторинга; 1 желтая клеевая ловушка на 0,01-0,02 га виноградника для научных исследований биоэкологических особенностей развития в стационарном опыте.

Частота замены ловушек: при фитосанитарных обследованиях достаточно 1 раза в 3-4 недели при использовании площади клеевой поверхности размером 20x10x2 см (ловушка с двух сторон полностью открыта) или 2 раза в 3-4 недели при использовании 20x10 см (одна сторона ловушки полностью открыта); в стационарном опыте – 1 раз в неделю при использовании площади клеевой поверхности размером 10x10 см (одна сторона ловушки открыта наполовину, рисунок 3.16).



а) открытая часть ловушки для отлова цикадовых в течение недели



б) плотность имаго в период массового лёта

Рисунок 3.16 – Примеры использования жёлтых клеевых ловушек

Идентификация и подсчет имаго насекомых, отловленных на ловушки, проводятся в лабораторных условиях согласно методике исследований.

Графическое изображение полученной с помощью жёлтых клеевых ловушек информации о численности и сезонной динамике развития видов цикадовых, имеющих несколько генераций в году, позволяет представлять одно- и многолетние данные более полно и наглядно.

Данные о сезонной динамике и численности популяции цикадовых, полученные с помощью клеевых ловушек, используют для научного обоснования целесообразности проведения или отмены защитных мероприятий на виноградниках, в том числе для расчёта оптимальных сроков и кратности инсектицидных обработок.

Таким образом, для получения достоверной информации о видовом составе цикадокомплекса, их количественных и качественных характеристик, а также фенологии развития отдельных видов в условиях промышленных виноградников необходимо использовать систему мониторинга, включающую как метод визуальных наблюдений при маршрутных обследованиях и лабораторных осмотрах растительных проб, так и инструментальный метод – применение жёлтых клеевых ловушек.

3.2.4 Правила отбора проб листьев винограда

Для определения уровня заселенности листового аппарата виноградных растений цикадовыми общепринятая методика отбора проб листьев была адаптирована применительно к видам, чьи нимфы питаются на нижней стороне листьев (цикадка японская виноградная, цикадка североамериканская, цикадка виноградная зелёная, цикадка розанная и др.):

- в период развития нимф цикадовых частота отбора проб листьев – 1 раз в неделю для изучения биоэкологических особенностей развития цикадовых в стационарных опытах и 1 раз в 3-4 недели при проведении маршрутных обследований;

- для определения заселённости листьев нимфами цикадки японской виноградной отбор проб необходимо проводить, учитывая особенности заселения виноградного растения данным фитофагом: в первой половине вегетации – с нижнего

яруса листьев; со второй половины (с середины июля) – с нижнего и среднего ярусов; в конце вегетации (с середины августа) – со среднего и верхнего яруса листьев;

- на каждом участке в полиэтиленовый пакет с этикеткой проводится отбор 30 листьев, собранных в начале, середине и в конце ряда виноградника на растениях с симптомами повреждения (для цикадки японской виноградной, цикадки розанной) или без повреждений (для цикадки североамериканской, цикадки зеленой и др.).

В лаборатории с помощью бинокля листья в пробах осматривают с нижней стороны и подсчитывают все особи цикадок, с занесением результатов в журнал. Если в день отбора проб нет возможности провести осмотр листьев, то пакеты до 3 дней можно хранить в холодильнике при температуре воздуха +4-+6°C.

На основе полученных данных рассчитывают показатели заселенности листьев, а для визуализации полученных результатов строят графики сезонной динамики развития наблюдаемого фитофага по плотности заселения листьев.

Информация об уровне заселённости листьев винограда нимфами вредителя может быть использована для определения эффективности проведённых защитных мероприятий.

По результатам исследований разработаны «Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу комплекса цикадовых на виноградных насаждениях Крыма», которые после рассмотрения на секции Ученого Совета по виноградарству ГБУ РК «Национальный научно-исследовательский институт винограда и вина «Магарач» (протокол № 5 от 25 ноября 2015 г.) были опубликованы в виде брошюры (приложение Г).

В целом, использование представленной методики фитосанитарного мониторинга обеспечит научное обоснование разработки адаптивной тактики контроля вредоносных видов цикадовых на виноградных насаждениях Крыма. На промышленных виноградниках ЗРЮЗ и ВРЮЗ (АО «ПАО «Массандра») в 2015 году была проведена апробация данной методики (приложение Д).

3.3 Цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana* Mats. – новый вредитель винограда в Крыму

3.3.1 Цикадка *A. kakogawana* – доминирующий вид в цикадокомплексе ампелоценозов

Использование желтых клеевых ловушек в период вегетации 2012-2014 гг. позволило дать характеристику выявленным комплексам цикадовых на виноградных насаждениях Крыма. Для характеристики видовых комплексов использовали индекс доминирования Паляя-Ковнацки (D_i) и индекс относительной биотопической приуроченности (F_{ij}) (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Характеристика видового комплекса цикадовых на промышленных виноградниках Крыма (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, 2012-2014 гг.)

Показатели	Представители цикадовых			
	<i>A. kakogawana</i>	<i>E. vitis</i>	<i>S. lauri</i>	<i>H. obsoletus</i>
Растительность вокруг виноградника, 2012 г.				
Индекс доминирования, D_i %	7,3	10,4	47,0	-
Биотопическая приуроченность (F_{ij})	0,08	0,4	0,9	-
Ампелоценоз, 2012 г.				
Индекс доминирования, D_i %	81,2	10,5	0,05	-
Биотопическая приуроченность (F_{ij})	0,6	0,4	-0,7	-
Ампелоценоз, 2013 г.				
Индекс доминирования, D_i %	12,5	2,0	0,009	0,009
Ампелоценоз, 2014 г.				
Индекс доминирования, D_i %	85,2	1,6	0,002	0,002

Среди видов цикадовых, которые были выявлены на опытном участке ЗРЮЗ в 2012-2014 гг. исследований, по индексу доминирования Паляя-Ковнацки доминирующим видом является цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana* (D_i – 12,5-85,2 %), цикадка виноградная *Empoasca vitis* (D_i – 10,5-1,6 %) – видом субдоминантом, а цикадка *Synophropsis lauri* (D_i – 0,002-0,009 %) и гиалестес

вюнковый *Hyalestes obsoletus* ($D_i - 0,002-0,009 \%$) – второстепенными членами комплекса.

На растительности вокруг виноградника в 2012 г. как доминантный вид определена цикадка *Synophropsis lauri* ($D_i - 47,0 \%$), а цикадка *Arboridia kakogawana* ($D_i - 7,3 \%$) и цикадка *Empoasca vitis* ($D_i - 10,4 \%$) – субдоминантными видами.

Доминирование цикадки *Arboridia kakogawana* отмечено и в двух остальных районах исследования (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Видовая характеристика цикадки японской виноградной в двух районах виноградарства (по данным отловов на ЖКЛ, Крым, 2012-2013 гг.)

Показатель, %	Место проведения исследований	
	ВРЮЗ, филиал «Морское» АО «ПАО «Массандра»	ЗППР, АО «Агрофирма Черноморец»
2012 г.		
Индекс доминирования, D_i	28,6	12,5
2013 г.		
Индекс доминирования, D_i	20,0	40,0

Оценка биотопической приуроченности цикадовых к двум биотопам в ЗРЮЗ (обочина и ампелоценоз, 2012 г., приложение Е) свидетельствует, что цикадка *Synophropsis lauri* характеризовалась положительной биотопической приуроченностью к дикорастущей растительности на обочине ($F_{jj} - 0,9$), тогда как к ампелоценозу – отрицательной ($F_{jj} - 0,7$). Это подтверждает данные литературы о том, что цикадка *Synophropsis lauri* предпочитает в своем развитии растения лавра благородного (*Laurus nobilis*), плюща обыкновенного (*Hedera helix*), бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare*). Цикадка *Arboridia kakogawana* ($F_{jj} - 0,08-0,6 \%$) и цикадка *Empoasca vitis* ($F_{jj} - 0,4$) имели приуроченность к обоим биотопам, что возможно было связано с присутствием на обочине растений одичавшего винограда.

Графическое изображение количественного (в процентах) соотношения наблюдаемых видов в комплексе цикадовых в ампелоценозе Крыма за 2012-2014 гг. представлено на рисунке 3.17.



Рисунок 3.17 – Процентное соотношение видов в цикадокомплексе ампелоценоза в условиях ЗРЮЗ (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», 2012-2014 гг.)

Таким образом, новый для Крыма адвентивный вид *A. kakogawana* в ампелоценозах исследуемых районов занял доминирующее положение в комплексе цикадовых, что определяет актуальность изучения биоэкологических особенностей развития цикадки японской виноградной, обоснование и разработку защитных мероприятий.

3.3.2 Распространение цикадки *A. kakogawana* в ампелоценозах разных почвенно-климатических районов

В 2012 году по результатам фитосанитарных обследований распространение нового адвентивного растительоядного вида – цикадки японской виноградной, установлено на промышленных виноградниках всех районов исследований. В ЗРЮЗ (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра») первые единичные признаки повреждения листьев виноградных растений перезимовавшими имаго данного вида отмечали уже в 1-й декаде мая: на 1-2 нижних листьях виноградных побегов в виде небольших участков обесцвеченной ткани вдоль основных жилок на сортах Мускат янтарный, Мускат белый, Каберне Совиньон. На виноградниках ЗППР

(АО «Агрофирма Черноморец») первые признаки повреждения *A. kakogawana* были зафиксированы в середине июля (18.07) на участке сорта Ркацители, а в ВРЮЗ (филиал «Морское» АО «ПАО «Массандра») – в начале августа (03.08) на участке сорта Мускат розовый.

Результаты наблюдений за поврежденностью и заселенностью винограда японской виноградной цикадкой в июле представлены в таблице 3.8. В этот период наибольшее распространение вредителя отмечено на виноградниках филиала «Ливадия» АО «ПАО «Массандра»: 15-100 % кустов с 10-60 % поврежденных листьев на 1-3 балла на всех изученных сортах. 13 июля на виноградниках филиала «Морское» АО «ПАО «Массандра» развития цикадок не было выявлено, а на виноградниках АО «Агрофирма Черноморец» на сортах Алиготе и Ркацители наблюдалось 10-25 % кустов с 2 % поврежденных листьев на 1 балл. Личинки цикадок в небольшом количестве (по состоянию на 24.07.) отмечены в образцах листьев с виноградников Западного района Южнобережной зоны – 1 особей/заселенный лист.

Таблица 3.8 – Поврежденность и заселенность виноградных растений *A. kakogawana* в фазу роста ягод винограда (Крым, июль 2012 г.)

Сорт, участок	Количество кустов с признаками повреждения, %	Листья		
		повреждено, %	степень повреждения, балл	количество личинок в пробе, особей/заселений лист
филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра» (ЗРЮЗ), 24.07				
Мускат янтарный	100	25	1-3	1
Алеатико	75	10	1-3	1
Саперави	80	10	1	1
Вердельо	85	60	1-3	1
Серсиаль	65	15	1-3	1
Бастардо Магарачский	15	10	1-3	1
Каберне Совиньон	80	45	3-5	1
филиал «Морское» АО «ПАО «Массандра» (ВРЮЗ), 13.07				
Италия	0	0	0	0
Мускат розовый	0	0	0	0
АО «Агрофирма Черноморец» (ЗППР), 18.07				
Алиготе	10	2	1	0
Ркацители	25	2	1	0

Таким образом, в 2012 г. развитие нового адвентивного вида цикадки японской виноградской наблюдалось на промышленных виноградниках ЗРЮЗ в течение всего вегетационного периода, в двух других регионах – во второй половине вегетации: на виноградниках ЗППР со 2-й декады июля; на виноградниках ВРЮЗ с 1-й декады августа.

В 2013 году с помощью маршрутных обследований на промышленных виноградниках Крыма было подтверждено распространение нового растительоядного вида – цикадки японской виноградской. На промышленных виноградниках в ЗРЮЗ первые единичные признаки поражения виноградных растений цикадками отмечались уже в 1-й декаде мая (07.05): на одном-двух нижних листьях виноградных побегов небольшие участки обесцвеченной ткани вдоль основных жилок у сорта Мускат белый. На промышленных виноградниках первые признаки повреждения цикадкой японской виноградской были зафиксированы в середине июля (16.07) на сортах Ркацители и Алиготе, а в ВРЮЗ – в начале августа (02.08) на сортах Мускат белый, Кокур белый, Италия и Карабурну.

Результаты наблюдений за поврежденностью и заселенностью винограда цикадкой японской виноградской в июне-июле представлены в таблице 3.9. В этот период наибольшее распространение вредителя отмечено на виноградниках филиала «Ливадия» АО «ПАО «Массандра»: в июне – 100 % площадей с разной степенью распространения (от низких – признаки поражения на 10-30 % кустов, до высоких – признаки поражения на 80-100 % кустов); в июле – 100 % участков с высокой степенью распространения (100 % кустов с признаками поражения цикадками). Однако уровень повреждения листьев винограда был низким (2-20 %), за исключением очаговых участков Мускат белый и Каберне Совиньон, где наблюдался средний уровень повреждения листьев (40-50 %). Интенсивность повреждения виноградных листьев в июле характеризовалась, в большинстве случаев, как единичная – слабая (1-3 балла) и слабая – сильная (3-5 баллов) – на участках сортов Мускат белый, Каберне Совиньон, Бастардо магарачский и Вердельо.

Таблица 3.9 – Поврежденность и заселенность виноградных растений *A. kakogawana* в период роста ягод винограда (виноградники Крыма, июнь-июль 2013 г.)

Сорт	Количество кустов с признаками повреждения, %		Листья					
			повреждено, %		степень повреждения, балл		количество личинок в пробе, особей/заселений лист	
	июнь	июль	июнь	июль	июнь	июль	июнь	июль
филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», ЗРЮЗ								
Мускат янтарный	20	100	3	4	1-3	1-3	0	0
Вердельо	50	100	10	10	1-5	1-5	0	2
Серсаль	60	100	5	10	1-3	1-3	2	1,3
Алеатико	30	100	2	5	1-3	1-3	1	0
Мурведр	15	100	4	3	1	1-3	0	0
Саперави	20	100	3	5	1-3	1-3	0	1
Мускат белый	100	100	50	40	1-5	3-6	1	2
Каберне Совиньон	80	100	20	50	1-5	3-5	1	1,3
Бастардо Магарачский	60	100	15	10	1-3	1-5	1	1
АО «Агрофирма Черноморец», ЗППР								
Алиготе	5	10	3	2	1	1-3	0	0
Ркацители	7	20	5	3	1	1-3	0	2
Кардинал	0	0	0	0	0	0	0	0
Мускат янтарный	0	0	0	0	0	0	0	0

На момент проведения маршрутных обследований 12 июня и 9 июля 2013 года на виноградниках филиала «Морское» (ВРЮЗ) признаков развития японской виноградной цикадки обнаружено не было. В июне-июле на виноградниках АО «Агрофирма Черноморец» (ЗППР) наблюдали 5-20 % поврежденных цикадкой кустов с 2-5 % поврежденных листьев со степенью повреждения 1-3 балла на участках сортов Алиготе и Ркацители. То есть, развитие вредителя на этих сортах характеризовалось низким уровнем распространенности (по кустам и листьям), а также единичной и слабой интенсивностью поражения листьев. На виноградниках сортов Кардинал и Мускат янтарный повреждение *A. kakogawana* не было зафиксировано. Заселенность листьев винограда изучаемым фитофагом в июне-июле 2013 года в ВРЮЗ и ЗППР была низкой: 0-2 особи на заселенный лист.

Таким образом, в 2013 году на промышленных виноградниках ЗРЮЗ наблюдалось развитие нового вида цикадки японской виноградной на протяжении всего вегетационного периода, в двух других регионах – во второй половине

вегетации. По результатам двухлетних исследований можно говорить об устойчивом развитии цикадок *A. kakogawana* на промышленных виноградниках ЗРЮЗ и распространении вредителя с 2012 года на промышленные виноградники ЗППР и ВРЮЗ (Діденко, 2013а).

В 2014 году на виноградных насаждениях исследуемых районов первые признаки обесцвечивания листьев цикадкой наблюдали: ЗРЮЗ – в 3-й декаде мая (21.05) на виноградниках 9 технических сортов, ЗППР – в 1-й декаде июня (04.06) на участке сорта Алиготе и ВРЮЗ – в 1-й декаде июля (03.07) на участках сортов Ркацители и Кефесия. В ЗППР 24 июня на участке винограда сорта Алиготе наблюдали 90 % поврежденных цикадкой кустов с 10-15 % поврежденных листьев на 3 балла. Наибольшая распространенность вредителя в условиях 2014 года отмечена на виноградниках ЗРЮЗ: в июне – признаки повреждения на 60-100 % кустов, за исключением участков сортов Мурведр и Серсиль; в июле – на 70-100 % повреждённых цикадкой кустов (таблица 3.10). При этом количество поврежденных листьев на побегах винограда в июне было низким (1-12 %), а интенсивность повреждения составляла, в основном, 1-3 балла. Через месяц зафиксировали рост числа листьев с симптомами повреждения до 2-16 % при преобладании степени повреждения в 3 балла. Исключение составили участки сортов Мурведр и Бастардо Магарачский, на которых к середине июля было повреждено, соответственно, 34 % и 70 % листьев со степенью повреждения 3 балла. Интенсивность повреждения виноградных листьев в большинстве случаев характеризовалась как единичная – слабая (1-3 балла), на участках сортов Вердельо и Мускат белый как очень сильная (6 баллов). Заселенность листьев винограда личинками цикадки в данном районе исследования в июне-июле 2014 года была низкой: 1-1,5 особь на заселенный лист (таблица 3.10).

Анализ полученных за три года результатов показал, что появление первых единичных симптомов повреждения листьев виноградных растений цикадкой японской виноградной в условиях ЗРЮЗ приходится на 1-3-ю декады мая в фенологическую фазу развития винограда «видны соцветия» (по шкале ВВСН 53), когда уже развиты 5-7 листьев (таблица 3.11).

Таблица 3.10 – Поврежденность и заселенность виноградных растений *A. kakogawana* в июне-июле (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», 2014 г.)

Сорт	Количество кустов с признаками повреждения, %	Листья		Количество личинок в пробе	
		повреждено, %	степень повреждения, балл	особей на лист	особей на заселённый лист
4.06 (фенофаза винограда «цветение»)					
Мускат янтарный	67	1	1-3	0	0
Вердельо	100	10	3-6	0,06	1
Серсаль	33	1	1	0	0
Алеатико	60	3	1-3	0	0
Мурведр	0	0	0	0	0
Саперави	67	2	1-3	0	0
Мускат белый	100	12	1-3	0	0
Каберне Совиньон	60	10	1-3	0,03	1
Бастардо Магарачский	100	7	1-3	0,3	1,2
17.07 (фенофаза винограда «формирование грозди»)					
Мускат янтарный	70	2	3	0,06	1
Вердельо	100	10	3	0,2	1,5
Серсаль	100	12	3	0	0
Алеатико	75	4	3	0	0
Мурведр	100	34	3	0	0
Саперави	100	16	3-5	0,06	1
Мускат белый	100	11	3-6	0,1	1
Каберне Совиньон	75	15	1-5	0,06	1
Бастардо Магарачский	100	70	3	0	0

Таблица 3.11 – Распространение цикадки *A. kakogawana* на виноградниках Крыма в условиях 2012-2014 гг.

Почвенно-климатические районы Крыма	2012-2013 гг.				2014 г.			
	май	июнь	июль	август	май	июнь	июль	август
ЗРЮЗ	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗППР	-	-	+	+	-	+	+	+
ВРЮЗ	-	-	-	+	-	-	+	+

На промышленных виноградниках ЗППР первые симптомы развития *A. kakogawana* в условиях 2012-2013 гг. фиксировали во второй половине июля, в фенологическую фазу «завершение формирования грозди» (по шкале ВВСН 79), а в 2014 г. – значительно раньше: в 3 декаде июня, фенологическую фазу «ягоды величиной с горошину» (ВВСН 75). В ампелоценозах ВРЮЗ присутствие фитофага по данным 2012-2013 гг. выявили в начале августа, фенологическая фаза «начало созревания ягод» (ВВСН 81), по данным 2014 г. – на месяц раньше: в 1-й декаде июля, в фенологическую фазу «начало формирования грозди» (ВВСН 77).

Таким образом, на третий год наблюдений зафиксировано более раннее (в пределах месяца) появление *A. kakogawana* и визуальных симптомов повреждения ею листьев винограда на насаждениях ЗППР и ВРЮЗ, что свидетельствовало о процессе адаптации данного фитофага к условиям этих природно-климатических районов Крыма.

При анализе средних за три года значений поврежденности и заселенности виноградных растений *A. kakogawana* в условиях первичного очага развития данного фитофага в Крыму (ЗРЮЗ) на участках 9 различных сортов установлено, что с июня по июль (период роста ягод винограда) количество повреждённых фитофагом кустов увеличивалось в 1,2-13 раз, количество поврежденных листьев в 2-10 раз (максимально на участках сортов Мускат янтарный и Мурведр) при некотором росте степени повреждения листьев (таблица 3.12).

Ранжирование виноградников разных сортов по показателю количества поврежденных цикадкой листьев в среднем за три года показало, что максимальные значения установлены для сорта Каберне Совиньон (37 %), далее по убыванию – Бастардо Магарацкий (30 %), Вердельо (27 %), Мускат белый (26 %), Мурведр (19 %), Серсиль (12 %), Мускат янтарный (10 %), Саперави (10 %) и Алеатико (6 %) на фоне высокой распространенности симптомов повреждения на участках – 72-100 % повреждённых кустов (рисунок 3.18). Для понимания причин различий в интенсивности повреждения цикадкой *A. kakogawana* различных сортов винограда требуются проведения дальнейших исследований.

Таким образом, в условиях ЗРЮЗ в фенологическую фазу «завершение формирования ягод в грозди» (ВВСН 79) для таких четырех сортов винограда как Каберне Совиньон, Бастардо Магарацкий, Вердельо и Мускат белый установлен уровень повреждённости листьев, превышающий 25 %, тогда как для остальных сортов этот показатель варьировал в пределах 6-19 %.

Таблица 3.12 – Поврежденность и заселенность виноградных растений *A. kakogawana* в период роста ягод винограда (июнь-июль) в среднем за 2012-2014 гг. (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», ЗРЮЗ)

Сорт	Количество кустов с симптомами повреждения, %		Листья					
			количество поврежденных листьев, %		степень повреждения, балл		количество, особей/заселений лист	
	июнь	июль	июнь	июль	июнь	июль	июнь	июль
Мускат янтарный	44	90	2	10	1-3	1-3	0	0,7
Вердельо	75	95	10	27	1-6	1-5	0,5	1,5
Серсиль	47	88	3	12	1-3	1-3	1,0	0,8
Алеатико	45	83	3	6	1-3	1-3	0,5	0,3
Мурведер	8	100	2	19	1	1-3	0	0
Саперави	44	93	3	10	1-3	1-5	0	1,0
Мускат белый	100	100	31	26	1-5	3-6	0,5	1,5
Каберне Совиньон	70	85	15	37	1-5	1-5	1,0	1,1
Бастардо Магарачский	80	72	11	30	1-3	1-5	1,1	0,7

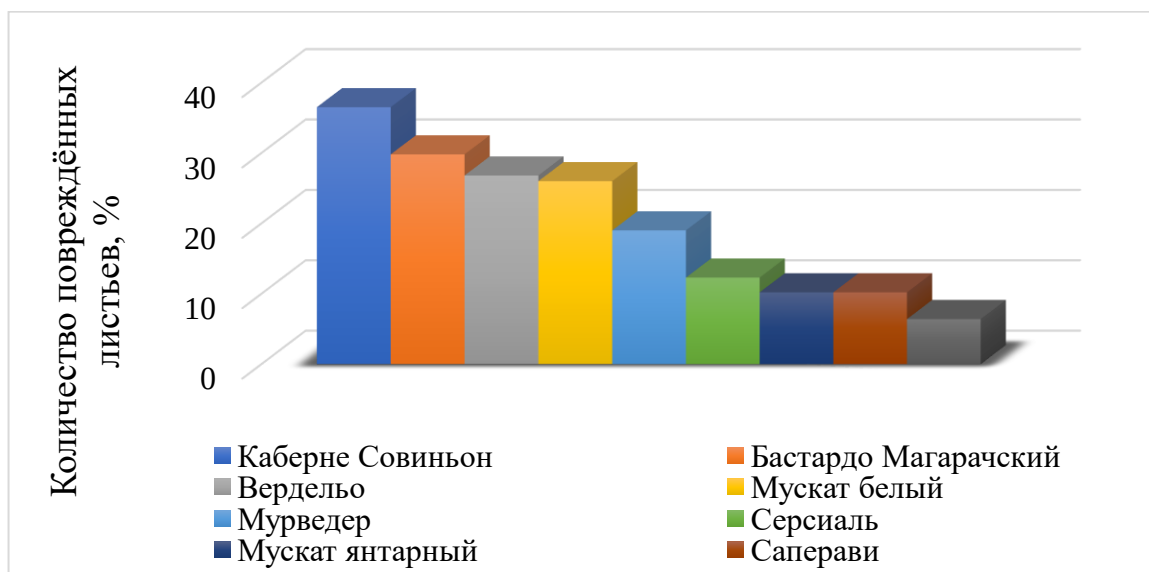


Рисунок 3.18 – Ранжирование сортов винограда по показателю поврежденности листьев цикадкой *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», ЗРЮЗ, в среднем за 2012-2014 гг.)

В целом, по результатам многолетних исследований (2012-2014 гг.) можно говорить о стабильном, с момента выявления в 2008 году (Радионовская, Волкова, 2013), развитии нового адвентивного для Крыма вида цикадки *A. kakogawana* на промышленных виноградниках ЗРЮЗ (инвазивный очаг на полуострове) и распространении данного инвайдера с 2012 года на промышленные виноградники

ЗППР и ВРЮЗ. На третий год исследований (2014 год) распространение цикадки японской виноградной в ампелоценозах ЗППР и ВРЮЗ характеризовалось как рассеянное и редкоочаговое с очень слабой и слабой степенью повреждения листьев виноградных растений, в ампелоценозах ЗРЮЗ – как мелкоочаговое и очаговое со средней и сильной интенсивностью повреждения листьев. Наибольшие распространенность (72-100 % повреждённых кустов) и повреждённость (26-37 %) листьев винограда *A. kakogawana* установлены на участках сортов Каберне Совиньон, Бастардо Магарачский, Вердельо и Мускат белый в условиях ЗРЮЗ.

В последующие годы (2015-2022 гг.) по данным мониторинговых исследований (три обследования в фенологические фазы развития винограда: до цветения, рост ягод и созревание ягод) подтверждено ежегодное развитие цикадки японской виноградной на виноградниках изучаемых районов (исключение ампелоценозы ЗППР в 2022 г.) с разной частотой встречаемости (табл. 3.13). Наибольшие значения индекса встречаемости *A. kakogawana* наблюдали в ампелоценозах ЗРЮЗ, где во второй половине вегетации распространение вредителя характеризовалось как повсеместное – индекс встречаемости 86-100 %, за исключением двух лет, в условиях которых частота встречаемости не превысила 55 % (частая, 2020 г.) и 33 % (редкая, 2022 г.). На виноградниках других районов частота встречаемости цикадки японской виноградной была ниже и варьировала от единичной до частой: 5-67 % (ВРЮЗ) и 3-55 % (ЗППР).

Таблица 3.13 – Распространение и индекс встречаемости (P_i , %) *A. kakogawana* на виноградниках Крыма в условиях 2015-2022 гг.

Годы исследований	Почвенно-климатические районы		
	ЗРЮЗ	ВРЮЗ	ЗППР
2015	0-100	0-60	0-55
2016	33-100	7-38	9-20
2017	40-86	0-44	14-33
2018	73-100	18-25	6-9
2019	77-89	47-64	17-37
2020	44-55	5-31	3-18
2021	36-100	13-67	0-30
2022	0-33	8-11	-

В целом, результаты многолетних исследований свидетельствуют об успешной адаптации *A. kakogawana* к новой среде обитания: виноградным насаждениям различных природно-климатических районов Крыма. Показатели частоты встречаемости подтверждают наибольшую заселенность фитофагом ампелоценозов ЗРЮЗ.

3.3.3 Биоэкологические особенности развития цикадки *A. kakogawana* в ампелоценозах Западного района Южнобережной зоны

Сезонная динамика развития *A. kakogawana*. На опытном участке (ЗРЮЗ) в 2012 году с первых чисел мая визуально был отмечен лёт перезимовавших имаго цикадки японской виноградной (первое поколение). Насекомые питались и откладывали яйца в жилки нижних листьев развивающихся виноградных побегов. В этот период отловы особей цикадки на ЖКЛ были минимальными. В целом, результаты наблюдений за сезонной динамикой лёта имаго с помощью ЖКЛ и развития личинок цикадки на листьях винограда на фоне отсутствия инсектицидных обработок представлены на рисунке 3.19.

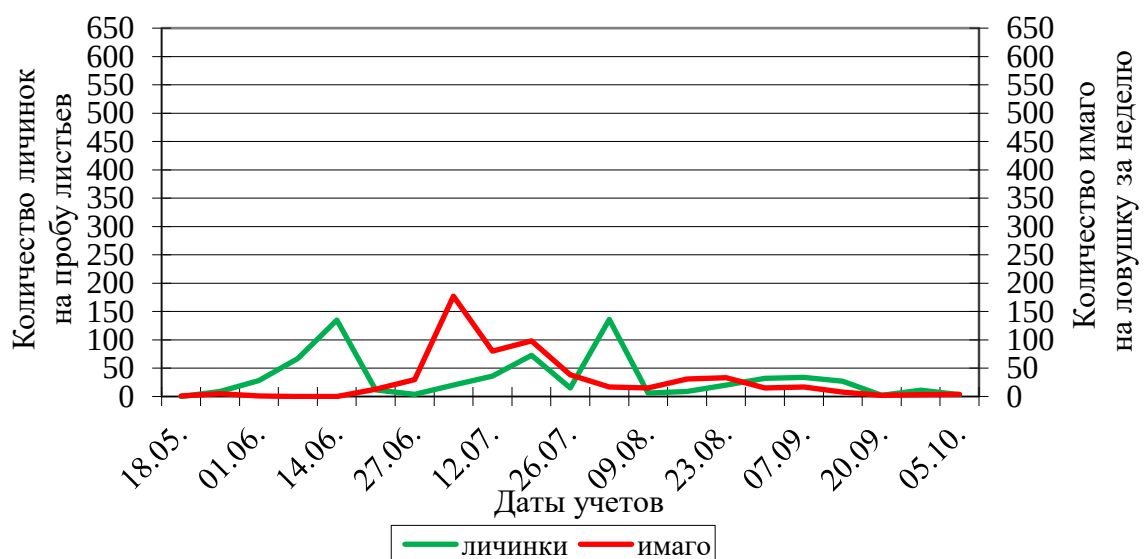


Рисунок 3.19 – Сезонная динамика развития цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, сорт Каберне Совиньон, 2012 г.)

Согласно полученным данным, развитие личинок первого поколения цикадки японской виноградной проходило с 3-й декады мая до конца 2-й декады июня при высокой численности вредителей – до 135 особей на пробу (приложение Ж.1, Ж.2). Развитие личинок второго поколения цикадок проходило в течение июля с пиком численности 73 особей на пробу. В конце июля и 1-2-й декадах августа наблюдали личинок третьего поколения – до 136 особей на пробу (2.08). Развитие личинок *A. kakogawana* четвертого поколения было наиболее продолжительным: с 3-й декады августа по 1-ю декаду октября. В условиях **2013 года** на опытном участке развитие цикадки японской виноградной отмечено с середины апреля по 1-ю декаду октября. Динамика и интенсивность лета имаго цикадки японской виноградной в 2013 году значительно отличалась от этих показателей в 2012 году. Результаты наблюдений за сезонной динамикой лета имаго с помощью ЖКЛ и развития личинок цикадки на листьях винограда на контрольном варианте представлены на рисунке 3.20.

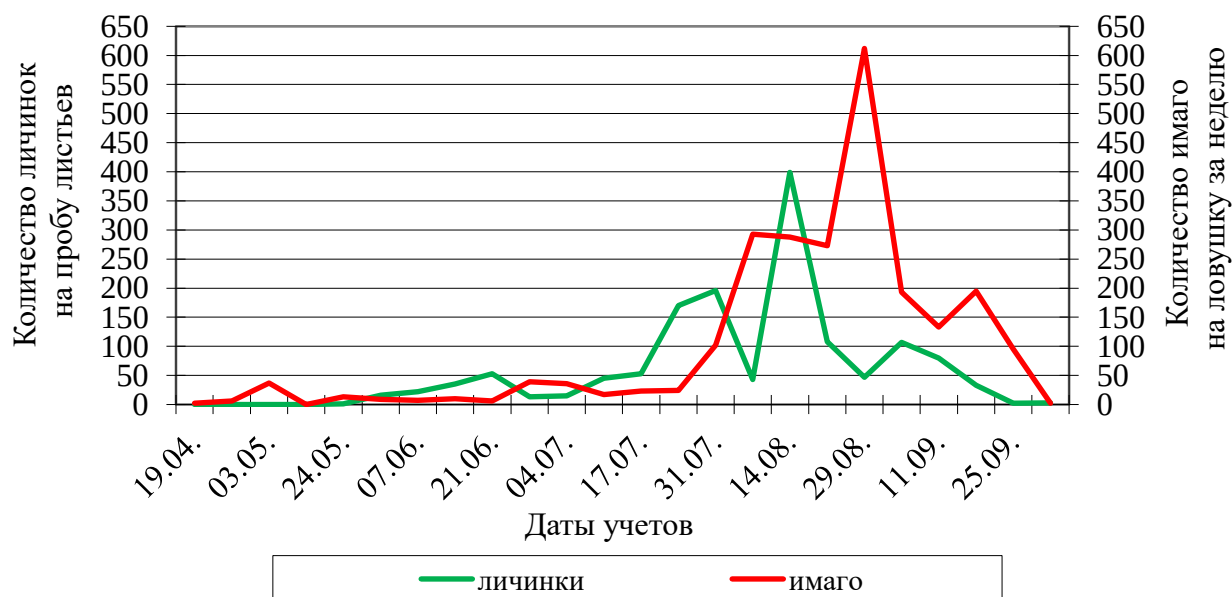


Рисунок 3.20 – Сезонная динамика развития цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, сорт Каберне Совиньон, 2013 г.)

По данным отловов имаго вредителя на ЖКЛ в первой половине вегетации винограда установлена низкая интенсивность лёта имаго первого (с 3-й декады

апреля по 1-ю декаду июня) и второго поколений (со 2-й декады июня по 2-ю декаду июля): до 37 (03.05) и 39 (27.06) особей на ловушку, соответственно. С третьей декады июля, на начало лёта имаго третьего поколения, отмечено нарастание интенсивности лёта, достигшее максимума в 1-й и 2-й декадах августа: 293 особей и 288 особей на ловушку в неделю, соответственно. В конце августа, в период лёта взрослых особей четвертого поколения *A. kakogawana*, численность насекомых была самой высокой за сезон и достигла 612 особей на ловушку за неделю (29.08). В сентябре интенсивность лёта имаго, которые будут зимовать, также была высокой: до 195 особей на ловушку в неделю (18.09).

По результатам учетов заселенности листьев винограда личинками цикадки японской виноградной на протяжении периода вегетации 2013 года, отмечено развитие четырех генераций вредителя с разной численностью (рисунок 3.20). Наиболее многочисленная по личинкам цикадки была третья генерация, развитие которой проходило в августе: до 399 особей на пробу (30 листьев) на 14.08. Многочисленным было также и второе поколение личинок *A. kakogawana*: до 170 и 196 особей на пробу, соответственно на 24.07 и 31.07. Значительно в меньшей численности отмечены личинки четвертой генерации цикадки: до 107 особей на пробу на 04.09. Наименьшей численностью в отчетном году характеризовалось развитие личинок первого поколения вредителя: не более 53 особей на пробу на 21.06 (приложение Ж.3, Ж.4).

В условиях **2014 года** на опытном участке развитие цикадки японской виноградной наблюдали с 1-й декады мая по 1-ю декаду октября. Сезонная динамика лёта имаго и заселенности листьев винограда личинками цикадки на варианте без инсектицидных обработок представлены на рисунке 3.21.

Полученные в 2014 году данные также, как и в 2013 году, отличались от данных 2012 года. Предполагаем, что различия в сезонной динамике развития изучаемого фитофага в 2012 г. относительно последних лет вызвано высокими температурами воздуха (значительно выше среднегодовых норм) в первой половине вегетации винограда. Интенсивность лёта имаго первой (перезимовавшей) генерации достигла максимальных значений во 2-3-й декадах

мая: 25-37 особей на ловушку за неделю. Численность имаго второй генерации вредителя (2-я декада июня – 3-я декада июля) была несколько выше предыдущей: до 59 и 43 особи на ловушку за неделю, соответственно на 08.07 и 22.07. С 1-й декады августа по 2-ю декаду сентября наблюдали массовый лёт особей третьей и четвертой генераций цикадки (без видимого перерыва) с максимальными в 2014 году отловами, которые достигли пика 26.08 – 202 особи на ловушку за неделю. Во второй половине сентября фиксировали имаго цикадок, которые будут зимовать, максимально до 39 особей на ловушку за неделю.

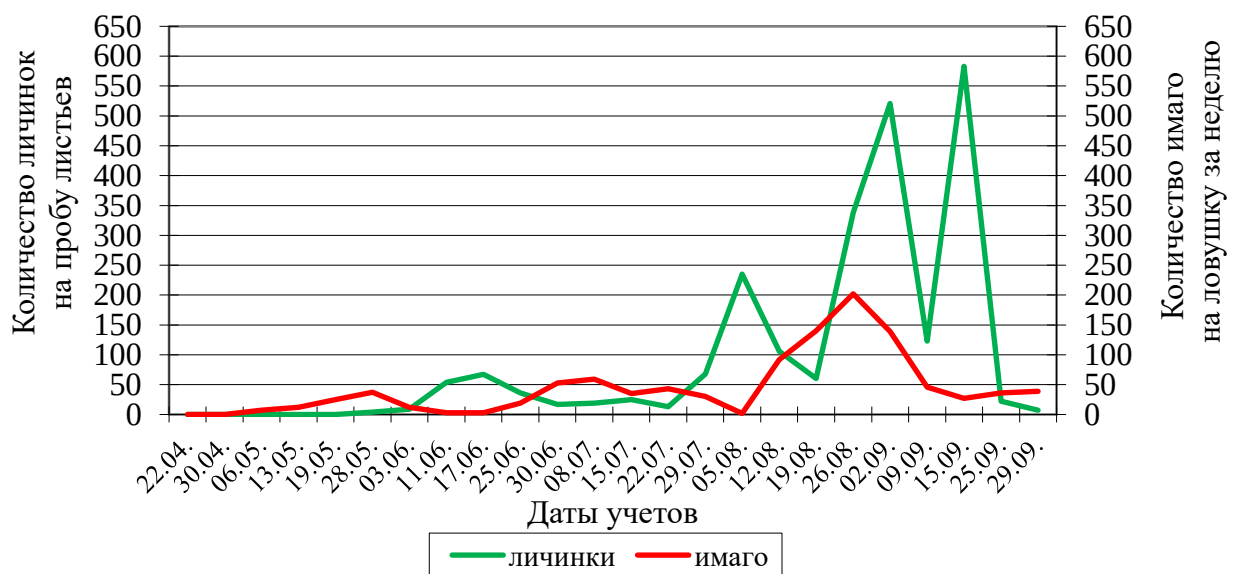


Рисунок 3.21 – Сезонная динамика развития цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, сорт Каберне Совиньон, 2014 г.)

По результатам учетов заселенности листьев винограда личинками цикадки японской виноградной на протяжении периода вегетации 2014 года отмечено развитие четырех поколений вредителя с разной численностью (рисунок 3.21).

Наибольший уровень заселенности листьев винограда личинкам зафиксировали в период развития третьей и четвертой генераций *A. kakogawana*, развитие которых проходило, соответственно: со 2-й декады августа по 1-ю декаду сентября (до 521 особей на пробу, 07.09) и на протяжении 1-3-й декад сентября (583 особей на пробу, 20.09). Многочисленной была также и вторая генерация личинок *A. kakogawana*: до 235 особей на пробу на 05.08.

Наименьшей численностью в 2014 году характеризовалось развитие личинок первой генерации вредителя: не более 54-67 особей на пробу в первой половине июня. Однако развитие личинок этой генерации было самым продолжительным: с 3-й декады мая по 3-ю декаду июня, около полутора месяца (приложение Ж.5, Ж.6).

В условиях **2015 года** на контрольном варианте опытного участка с помощью ЖКЛ отмечена очень низкая интенсивность лёта имаго перезимовавшего поколения вредителя – не более 9 особей (14.05) на ловушку за неделю (рисунок 3.22), что связано с более поздними сроками устойчивого перехода температуры воздуха через 10 C^0 – 26 апреля, относительно 7-20 апреля в предыдущие годы исследования. Лёт имаго второго поколения 2015 г. фиксировали с 2-й декады июня по 2-ю декаду июля с интенсивностью в пределах 59-89 особей на ловушку за неделю. Третье поколение цикадки японской виноградной (с 3-й декады июля) характеризовалось наибольшей интенсивностью лёта имаго – до 400 особей на ловушку на 19.08. Так как лёт имаго третьего и четвертого поколений четко не разделены во времени, то предполагаем, что период лёта взрослых особей цикадки четвертого поколения проходил с 3-й декады августа по 3-ю декаду сентября.

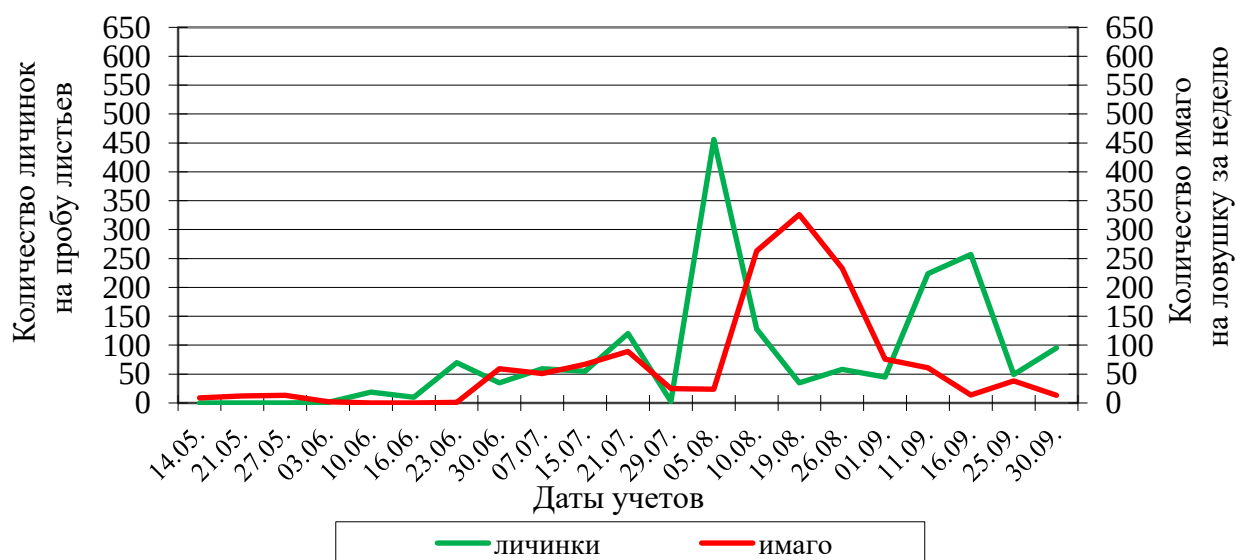


Рисунок 3.22 – Сезонная динамика развития цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, сорт Каберне Совиньон, 2015 г.)

Согласно представленной информации (рисунок 3.22), в 2015 году развитие личинок первого поколения цикадки *A. kakogawana* проходило со 2-й декады мая

по 3-ю декаду июня и было наиболее продолжительным (около 7 недель); численность вредителя в этот период не превышала 19-68 личинок на пробу листьев. Развитие второй генерации характеризовалось двумя пиками численности (51 и 456 личинок на пробу соответственно на 08.07 и 5.08) за период с 1-й декады июля по 1-ю декаду августа (приложение Ж.7).

Развитие личиночной стадии цикадки третьего и четвертого поколений наблюдали в сжатые сроки: со 2-й декады августа по 1-ю декаду сентября и с 3-й декады сентября по 1-ю декаду октября соответственно. Для этих поколений отмечено снижение уровня заселенности листьев винограда фитофагом относительно второго поколения: максимальные значения составили – 224 и 95 личинок на пробу, соответственно на 10.09 и 30.09.

Ежегодно с 1-2-й декад сентября имаго цикадки после окрыления нимф четвертого поколения наблюдали на ловушках в низкой численности (2-195 особей на ловушку за неделю), так как в это время данный фитофаг мигрировал с виноградника к местам зимовки – на близлежащие древесные растения.

В целом, по результатам многолетних наблюдений в первичном очаге *A. kakogawana* установлено, что в условиях виноградника ЗРЮЗ вредитель ежегодно с апреля по октябрь развивается в четырех поколениях.

Многолетняя динамика развития *A. kakogawana*. Анализ полученных данных в 2012-2015 гг. представлен в таблице 3.14, рисунке 3.23 и таблице 3.15, рисунке 3.24.

Как видно из таблицы 3.14, наиболее продолжительным периодом лёта имаго фитофага характеризовалось первое (6-8 недель) и второе (6 недель, за исключением 2012 г. – 3 недели) поколения вредителя, что превышало длительность лёта взрослых особей третьего поколения (2-4 недели) в 1,5-4 раза, четвертого поколения – в 1,2-2 раза (4-5 недель). Сжатые сроки лёта имаго второго поколения *A. kakogawana* в 2012 г., вероятнее всего, объясняются жаркими и засушливыми условиями: среднемесячная температура воздуха в июне превышала среднемноголетнее значение на 2,5 °С, в июле – на 2,2 °С; дефицит осадков в июне составил 88 %, в июле – 25 %.

Таблица 3.14 – Биоэкологические особенности развития имаго *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный виноградник, сорт Каберне Совиньон, 2012-2015 гг.)

Поклоение	Календарные сроки лёта имаго				Продолжительность лёта имаго, недели				Максимальная интенсивность лёта, особей/ловушку за неделю			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
I	II декада мая – II декада июня	II декада апреля – I декада июня	I декада мая – I декада июня	I декада мая – II декада июня	7	8	6	7	5	37	37	9
II	II декада июня – I декада июля	II декада июня – II декада июля	II декада июня – III декада июля	II декада июня – III декада июля	3	6	6	6	177	39	59	89
III	II декада июля – I декада августа	III декада июля – II декада августа	I декада августа – II декада сентября	I декада августа – III декада августа	4	3	2	4	98	293	202	400
IV	II декада августа – I декада сентября	III декада августа – I декада сентября		III декада августа – III декада сентября	5	4	5	5	33	612		61
Зимующее	II декада сентября – I декада октября	II декада сентября – I декада октября	II декада сентября – III декада сентября	II декада сентября – III декада сентября	3	4	2	2	8	195	39	195

Установлено, что наибольшей интенсивностью лёта имаго характеризуются третье и четвертое поколение вредителя – до 202-612 особей на ловушку за неделю (рисунок 3.23), исключение – 2012 г., когда максимальное количество отловленных имаго за неделю зафиксировали для второго поколения. Интенсивность лёта имаго *A. kakogawana* в другие периоды была существенно ниже: до 5-37 и 39-177 особей на ловушку, соответственно, в первом и втором поколениях. Количество отловленных имаго зимующего поколения цикадки в годы исследований не превышало 195 особей на ловушку за неделю.

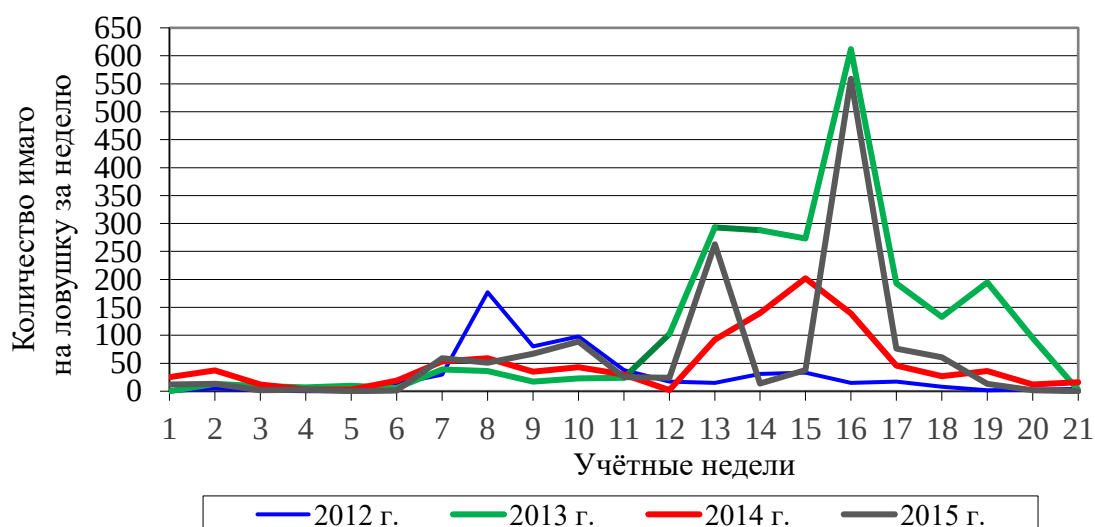


Рисунок 3.23 – Сезонная динамика лёта имаго *A. kakogawana* по данным ЖКЛ (филиал «Ливадия», АО «ПАО «Массандра», опытный участок, сорт Каберне Совиньон, 2012-2015 гг.)

Таким образом, в годы с метеоусловиями, приближенными к среднегодовым, продолжительность лёта имаго цикадки японской виноградной первого и второго поколения является наибольшей и варьирует в пределах 6-8 недель; в третьем поколении снижается до 2-4 недель; в четвертом поколении возможно некоторое увеличение продолжительности периода лёта до 5 недель. При этом интенсивность лёта имаго вредителя значительно (до 17 раз) возрастает от первого к третьему-четвертому поколениям.

Согласно данным таблицы 3.15 развитие на листьях винограда личинок первого поколения изучаемого вида фиксировали в течение 5-7 недель, что на 1-3 недели длительнее, чем период развития личинок второго поколения – 4-6 недель. Продолжительность питания личинок третьего поколения была наименьшей и составила 3-4 недели (из 4 лет наблюдений – 3 года по 3 недели), несколько больший период развития личинок установлен для четвертого поколения: 3-6 недель (из 4 лет наблюдений – 2 года по 3 недели).

Таблица 3.15 – Биоэкологические особенности развития личинок цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный виноградник, сорт Каберне Совиньон, 2012-2015 гг.)

Поколение	Календарные сроки развития поколения личинок				Продолжительность развития стадии личинки, недели				Максимальная интенсивность заселения листьев, личинок/пробу листьев			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
I	II декада мая – III декада июня	III декада мая – III декада июня	III декада мая – I декада июля	II декада мая – III декада июня	5	5	6	7	135	53	67	68
II	I декада июля – III декада июля	I декада июля – I декада августа	II декада июля – II декада августа	I декада июля – III декада августа	4	6	5	6	73	196	235	224
III	III декада июля – II декада августа	II декада августа – III декада августа	II декада августа – I декада сентября	III декада августа – II декада сентября	3	3	4	3	136	399	521	456
IV	III декада августа – I декада октября	I декада сентября – III декада сентября	II декада сентября – III декада сентября	III декада сентября – I декада октября	6	4	3	3	34	107	583	95

Наиболее высокие значения плотности заселения листьев личинками вредителя отмечали в периоды развития третьего поколения: 136, 399, 521 и 456 особей на пробу листьев соответственно в 2012, 2013, 2014 и 2015 гг. (рисунок 3.24). Однократно высокую заселенность наблюдали также в период развития

первого (135 личинок/пробу листьев, 2012 г.) и четвертого (583 личинок/пробу листьев, 2014 г.) поколений. В условиях 2012 г. численность личинок всех поколений была самой низкой и не превышала 53-136 особей на пробу листьев.

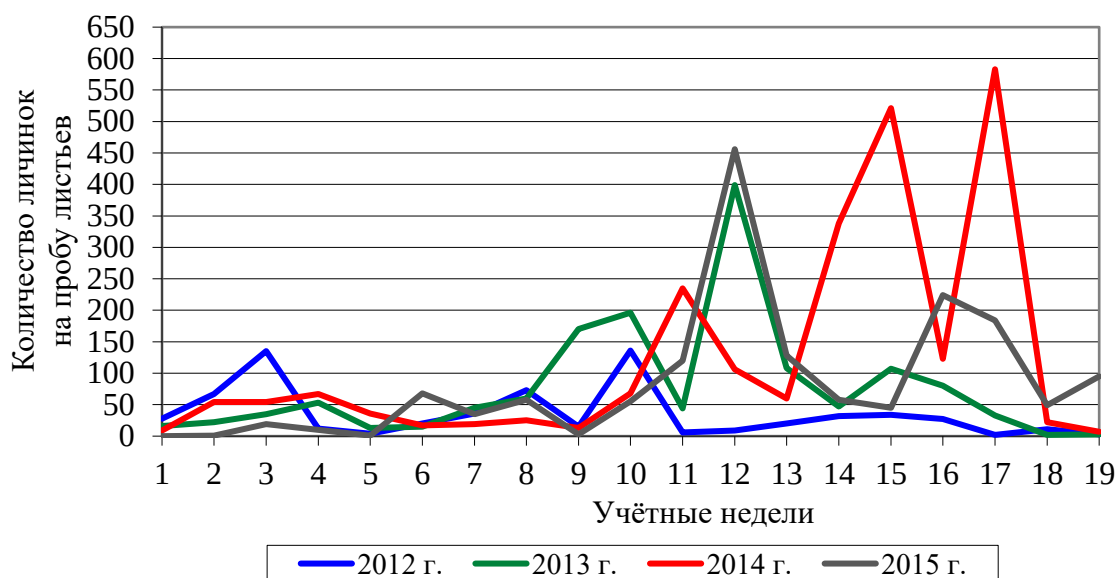


Рисунок 3.24 – Сезонная динамика заселенности листьев винограда личинками *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, сорт Каберне Совиньон, 2012-2015 гг.)

Таким образом, установлено, что первое и второе поколения *A. kakogawana* характеризуются в 1,3-2,3 раза большей продолжительностью периода развития личинок относительно третьего и четвертого поколений, что объясняется, в том числе, более низким темпом набора сумм эффективных температур воздуха, необходимых для развития вредителя в мае-июне. При этом максимальных значений интенсивности заселения листьев личинками вредитель достигает в периоды развития второго-четвертого поколений, но наиболее часто (в три года из четырех) – в период развития третьего поколения.

Оценка полученных результатов показала, что в год с дефицитным увлажнением и повышенным температурным режимом воздуха (2012 г.) сезонная динамика развития вредителя отличалась от последующих лет исследований более ранним достижением максимальных за сезон значений интенсивности заселения листьев винограда в период развития личинок первого поколения (а не третьего-

четвертого), а также интенсивности лёта имаго в период развития второго поколения, при сокращении его продолжительности в 1,7-2 раза (до 3 недель) относительно значений, полученных в 2013–2015 гг. (5-6 недель).

Плотность популяции цикадки японской виноградной в ампелоценозах ЗРЮЗ. При оценке многолетней динамики плотности популяции *A. kakogawana* на опытном винограднике по количеству отловленных имаго на желтые клеевые ловушки в целом за сезон вегетации винограда установлено, что за четыре года исследований минимальная численность вредителя (541 особь/ловушку) зафиксирована в 2012 г., максимальная (2415 особей/ловушку) – в 2013 г., численность популяции в 2014 и 2015 гг. занимала промежуточное положение – 1060 и 1381 особей на ловушку соответственно (рисунок 3.25, приложение И).



Рисунок 3.25 – Динамика плотности популяции цикадки *A. kakogawana* (ЗРЮЗ, опытный виноградник, сорт Каберне Совиньон, 2012–2015 гг.)

Анализ многолетней динамики заселённости листьев винограда опытного участка личинками *A. kakogawana* в целом за сезон вегетации винограда показал, что минимальную численность (679 личинок/пробу) вредителя наблюдали в 2012 г., максимальную (2307 личинок/пробу) – в 2014 г., плотность популяции в

2013 и 2015 гг. занимала промежуточное положение – 1441 и 1510 личинок на пробу соответственно (рисунок 3.25, приложение И).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что численность изучаемого фитофага в разные годы существенно варьировала, при этом в год с дефицитным увлажнением (2012 г.) плотность популяции *A. kakogawana* была ниже по имаго (в 2-4,5 раза) и личинкам (в 2,1-3,4 раза) относительно плотности популяции в годы с недостаточным увлажнением (2013-2015 гг.). Следовательно, сочетание таких абиотических факторов как повышенные температуры воздуха и дефицит влаги негативно повлияли на развитие цикадки японской виноградной в условиях Западного района Южнобережной зоны Крыма.

По результатам многолетних (2012–2015 гг.) исследований по изучению биозкологических особенностей нового вредителя винограда в ампелоценозах Западного района Южнобережной зоны установлены сезонная и многолетняя динамика плотности популяции *A. kakogawana*. Определено, что развитие фитофага проходит в четырех поколениях со 2 декады апреля по 1 декаду октября. Наиболее продолжительными периодами развития характеризуются лёт имаго (до 6-8 недель) и личиночная стадия (до 6-7 недель) первого и второго поколения *A. kakogawana*. Показано, что наибольшая интенсивность лёта имаго (до 612 особей/ловушку за неделю) и заселенность листьев личинками (до 521-583 личинок/пробу листьев) наблюдается во второй половине вегетации винограда в периоды развития третьего-четвертого поколений, что совпадает с фенологическими фазами развития виноградных растений «формирование грозди» – «созревание ягод». В год с дефицитным увлажнением (2012 г.) отмечено более раннее достижение максимальных за сезон значений интенсивности заселения листьев винограда в период развития личинок первого поколения и интенсивности лёта имаго второго поколения (фенологические фазы винограда «окончание цветения» – «начало формирования грозди»). В этих условиях развитие вредителя характеризовалось меньшей плотностью популяции относительно 2013–2015 гг.: в 2-4,5 раза по имаго и 2-3 раза по личинкам. Полученные данные следует использовать при обосновании

целесообразности проведения защитных мероприятий, определения оптимальных сроков и кратности инсектицидных обработок.

3.3.4 Вредоносность цикадки *A. kakogawana* в ампелоценозах Западного района Южнобережной зоны

Интенсивность повреждения цикадкой японской виноградной листьев разных сортов винограда. За три года исследований были получены данные об интенсивности повреждения цикадкой японской виноградной листового аппарата различных сортов винограда (Каберне Совиньон, Алиготе, Мускат белого) в условиях Западного района Южнобережной зоны (таблица 3.16, приложение К).

Таблица 3.16 – Интенсивность повреждения цикадкой *A. kakogawana* листьев винограда трёх сортов (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, среднее за 2012-2014 гг.)

Сорт	Поврежденных листьев, Р, %			Интенсивность повреждения, R, %		
	июнь	июль	август	июнь	июль	август
Каберне Совиньон	55,3	88,3	99,3	25,0	41,8	60,9
Алиготе	48,8	82,2	96,9	20,8	37,9	54,5
Мускат белый	46,9	79,8	96,4	19,7	35,2	51,0

Согласно представленной информации, наибольший процент поврежденных листьев (Р) наблюдали на сорте Каберне Совиньон: от 55 % в июне до 99 % в августе. На кустах сорта Алиготе поврежденных листьев в июне было 49 %, в августе – 97 %; на кустах сорта Мускат белый – от 47 % до 96 % листьев, соответственно в июне и в августе.

Установлено быстрое нарастание интенсивности повреждения (R) листового аппарата модельных кустов винограда в летние месяцы: на сорте Каберне Совиньон – с 25 % до 61 %; на сорте Алиготе – с 21 % до 55 %; на сорте Мускат белый – с 20 % до 51 %, соответственно с июня по август (Радионовская, Диденко, 2015b).

Таким образом, из трех изучаемых сортов наиболее повреждаемым цикадкой японской виноградной был сорт Каберне Совиньон. Данный сорт характеризуется самым интенсивным среди рассматриваемых сортов опущением листьев (Лазаревский, 1964), что возможно является одним из факторов, прямо влияющих на уровень повреждения данным фитофагом (рисунок 3.26).



Рисунок 3.26 – Усыхание 6-9 нижних листьев в результате повреждения цикадкой *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, сорт Каберне Совиньон, август 2013 г.).

В целом, полученные значения интенсивности повреждения (обесцвечивания) листьев цикадкой японской виноградной свидетельствуют о значительном – до 20-25 % в июне, 35-42 % в июле и 51-61 % в августе – снижении фотосинтезирующей листовой поверхности виноградных растений в особо важные фазы своего развития: рост и созревание ягод. Известно, что в фазу созревания ягод образование органических веществ в виноградном растении за счёт фотосинтеза достигает максимума, следовательно, можно предполагать, что установленная существенная потеря фотосинтезирующей поверхности листьев в июне – августе негативно влияет на качество урожая (Радионовская, Диденко, 2015b).

Данные по интенсивности повреждения цикадкой *A. kakogawana* листьев трёх сортов винограда представлены также в графическом виде (рисунок 3.27, 3.28).

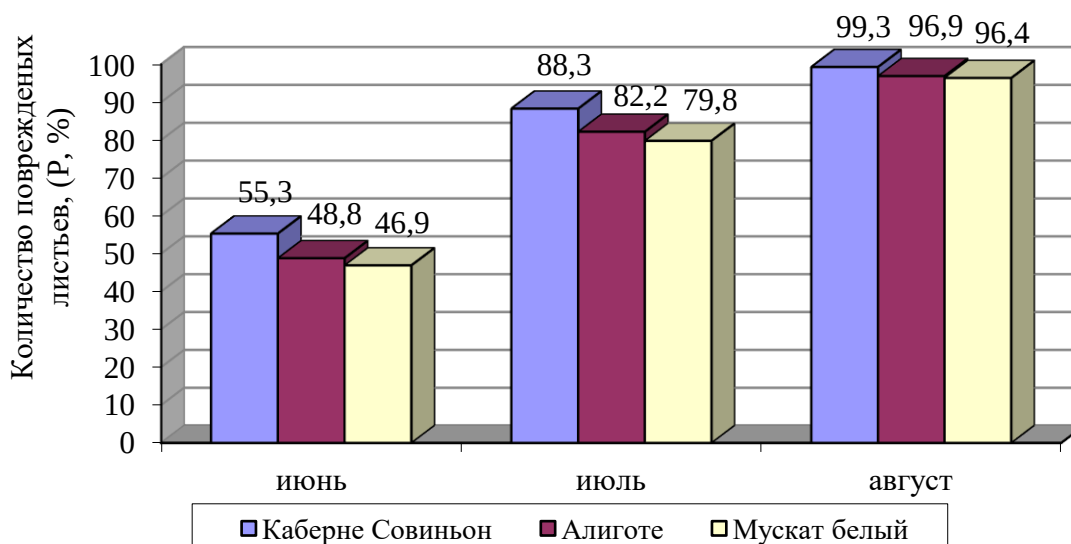


Рисунок 3.27 – Количество поврежденных листьев трёх сортов винограда цикадкой *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, среднее за 2012 – 2014 гг.)

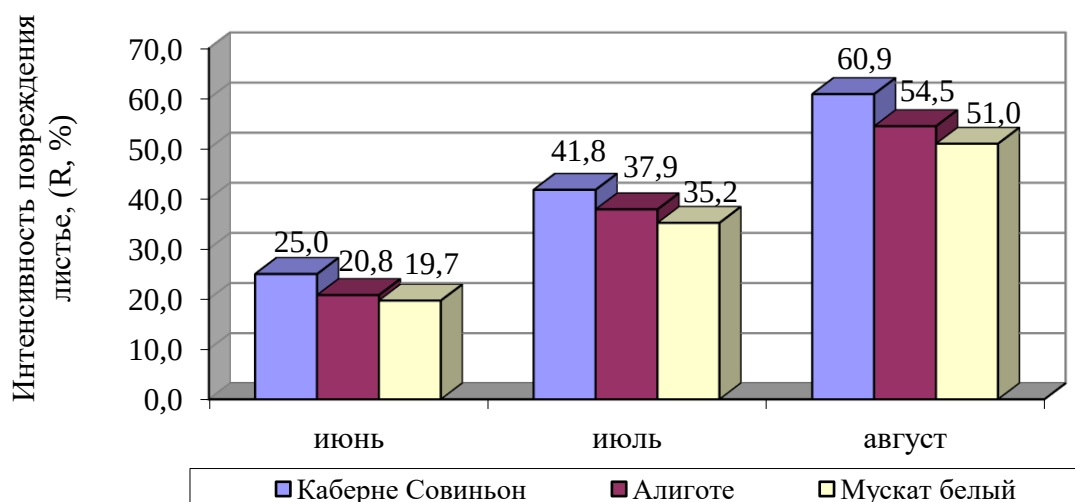


Рисунок 3.28 – Интенсивность повреждения листьев трех сортов винограда цикадкой *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, среднее за 2012-2014 гг.)

Таким образом, установлена тенденция быстрого нарастания интенсивности повреждения (обесцвечивания) листьев винограда данным фитофагом в течение летних месяцев: на сорте Каберне Совиньон – с 25 до 61 %, на сорте Алиготе – с 21 до 55 %, на сорте Мускат белый – с 20 до 51 %, соответственно в июне и августе.

Влияние питания цикадки японской виноградной на содержание основных пигментов фотосинтетического аппарата в листьях винограда. Для определения количественных значений содержания зелёных пигментов (хлорофилла *a* и *b*),

обеспечивающих фотосинтез в растениях, были выполнены лабораторные исследования. Определение проводили в листьях винограда сорта Каберне Совиньон, в разной степени повреждения цикадкой японской виноградной (колориметрическим методом по Х.Н. Починку (1976)). Результаты представлены в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Содержание пигментов в листьях винограда, в разной степени поврежденных цикадкой *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 21.08.2014 г.)

Степень повреждения, балл (площадь поврежденной поверхности, %)	Хлорофилл <i>a</i>			Хлорофилл <i>b</i>			Хлорофилл <i>a+b</i>		
	мг/г	%	снижение, %	мг/г	%	снижение, %	мг/г	%	снижение, %
0 (0 %)	1,19	100	-	2,36	100	-	3,55	100	-
1 (до 2,5 %)	0,90	75,6	24,4	1,78	75,4	24,6	2,68	75,5	24,5
2 (до 5 %)	0,81	68,1	31,9	1,61	68,0	32,0	2,41	68,0	32,0
3 (до 10 %)	0,71	59,7	40,3	1,43	60,1	39,9	2,14	60,3	39,7
4 (до 15 %)	0,71	59,7	40,3	1,41	59,7	40,3	2,13	60,0	40,0
5 (до 25 %)	0,69	58,0	42,0	1,37	58,0	42,0	2,07	58,3	41,7
6 (до 50 %)	0,68	57,0	43,0	1,35	57,0	43,0	2,03	57,2	42,8
7 (до 75 %)	0,59	49,6	50,4	1,17	49,6	50,4	1,76	49,6	50,4
8 (свыше 75 %)	0,58	48,7	51,3	1,16	49,1	50,9	1,74	49,0	51,0
НСР ₀₅	0,40	-	-	0,80	-	-	1,20	-	-

Полученные результаты достоверно показывают, что в листьях винограда, у которых в результате питания цикадкой обесцвечено 10 и более процентов поверхности, содержание хлорофилла *a* и *b* существенно меньше, чем у неповрежденных листьев. Так, при содержании хлорофилла, *a* в здоровых листьях 1,19 мг/г, количество данного пигмента в повреждённых на 3-8 баллов листьях было на 40,3-51,3 % ниже и составляло 0,71-0,58 мг/г. При содержании хлорофилла *b* в неповреждённых листьях 2,36 мг/г, снижение этого показателя в обесцвеченных на 3 и более баллов листьях было аналогичным – на 39,9-50,9 %, а его количество варьировало в пределах 1,43-1,16 мг/г.

Таким образом, значительное, от 40 % до 51 %, снижение суммарного содержания указанных пигментов в листьях винограда свидетельствует о значительном ослаблении фотосинтетической деятельности листового аппарата растений в результате питания на них личинок и взрослых особей изучаемой цикадки.

В повторном опыте была установлена та же тенденция: так поврежденные листья винограда содержали 1,68 мг хлорофилла а и b на 1 г сырой массы, неповрежденные – 2,70 мг/г, что на 37,8 % меньше в сравнении с неповрежденными листьями (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Содержание пигментов в листьях винограда поврежденных цикадкой *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, опытный участок, 26.08.2014 г.)

Степень повреждения, балл (площадь поврежденной поверхности, %)	Хлорофилл <i>a</i>			Хлорофилл <i>b</i>			Хлорофилл <i>a+b</i>		
	мг/г	%	снижение, %	мг/г	%	снижение, %	мг/г	%	снижение, %
0 (0 %)	0,90	100	-	1,80	100	-	2,70	100	-
1 (до 2,5 %)	0,74	82,2	17,8	1,48	82,2	17,8	2,22	82,2	17,8
2 (до 5 %)	0,70	77,7	22,3	1,39	77,2	22,7	2,09	77,4	22,6
3 (до 10 %)	0,69	76,7	23,3	1,37	76,1	23,9	2,06	76,3	23,7
4 (до 15 %)	0,64	71,1	28,9	1,29	71,6	28,3	1,93	71,5	28,5
5 (до 25 %)	0,64	71,1	28,9	1,29	71,6	28,3	1,92	71,1	28,9
6 (до 50 %)	0,60	66,7	33,3	1,21	67,2	32,8	1,81	67,0	33,0
7 (до 75 %)	0,57	63,3	36,7	1,15	63,9	36,1	1,72	63,7	36,3
8 (свыше 75 %)	0,55	61,1	38,9	1,12	62,2	37,8	1,68	62,2	37,8
НСР ₀₅	0,20	-	-	0,40	-	-	0,60	-	-

Данные, представление в таблицах 3.17, 3.18 показывают, что потери хлорофилла а + b при повреждении цикадкой японской виноградной более 75 % поверхности листьев в среднем по двум опытам составляют – 44,4 %.

Таким образом, достоверно установлено, что в листьях винограда, у которых цикадкой обесцвечено от 10 % и больше поверхности (3-8 баллов по оценочной шкале), содержание хлорофиллов а + b существенно меньше, чем у не поврежденных листьев: на 0,64-1,81 мг/г или на 23,7-51 %. Это ведет к нарушению фотосинтетической деятельности листьев и качественного состава и образующихся в них биопродуктов.

Влияние развития цикадки японской виноградной на вызревание однолетних побегов трёх сортов винограда. В 2013-2014 гг. на опытном участке была также проведена оценка вызревания лозы модельных кустов трех изучаемых сортов винограда (Каберне Совиньон, Алиготе, Мускат белый) (таблица 3.19).

Таблица 3.19 – Влияние развития цикадки *A. kakogawana* на вызревание однолетних побегов трёх сортов винограда (филиал «Ливадия» АО ПАО «Массандра», опытный участок, в среднем за 2013-2014 гг.)

Вариант опыта	Длина побега, см	Длина вызревшей части побега, см		Вызревшей части побега, %
Каберне Совиньон				
Контроль*	159,0	111,2		69,9
Опыт**	166,4	120,6		72,5
НСР ₀₅ 2013 г. – 2014 г.	2,3 – 3,5	4,2 – 5,1		-
Алиготе				
Контроль*	174,7	124,1		71,0
Опыт**	163,8	124,3		75,9
НСР ₀₅ 2013 г. – 2014 г.	3,1 – 3,9	5,7 – 5,9		-
Мускат белый				
Контроль*	161,7	106,0		65,6
Опыт**	184,3	127,3		69,1
НСР ₀₅ 2013 г. – 2014 г.	4,7 – 5,5	3,6 – 4,6		-

Примечания.

Контроль* – виноградные растения без защитных мероприятий;

Опыт** – виноградные растения на фоне защитных мероприятий (двухкратное опрыскивание препаратом Вертимек, КЭ (1л/га), препарат Конфидор, ВРК с (0,2 л/га) и препарат Пиринекс Супер, КЭ (1 л/га).

Отмечено, что показатели длины побега и длины вызревшей части побега между вариантами опытов имели близкие значения, однако в опытном варианте согласно данным таблицы 3.19, выявлено положительное влияние защитных мероприятий на вегетативное развитие растений. Установлено, что на третью декаду сентября процент вызревшей части побегов на контрольных кустах трех сортов лишь на 2,6-4,9 % меньше, чем на растениях в опытном варианте, и, независимо от сорта и защитных мероприятий, вызревание лозы на всех вариантах оценивается как удовлетворительное, так как вызревшая часть составляет не менее 2/3 или 66,6 % от общей длины побегов. Исключением стала степень вызревания лозы на контрольном варианте сорта Мускат белый: 65,6 %, что на 1 % ниже предельного значения удовлетворительного вызревания и, соответственно, характеризуется как плохая степень.

Таким образом, негативного влияния развития цикадки *A. kakogawana* на вызревания однолетних побегов трёх технических сортов винограда не выявлено.

Влияние развития цикадки японской виноградной на показатели потенциальной продуктивности виноградных растений. Ежегодно на фоне

естественного развития цикадки (контрольный вариант, без применения инсектицидов) во второй половине мая (фенологические фазы развития виноградных растений «увеличение соцветий» - «соцветия полностью развиты», по шкале ВВСН 55-57) проводили оценку показателей потенциальной продуктивности виноградных растений трёх изучаемых сортов (Каберне Совиньон, Алиготе, Мускат белый).

Анализ полученных данных о потенциальной продуктивности контрольных растений показал достоверное снижение на третий год наблюдений количества плодоносных побегов: на 4,6-5,7 шт/куст или 4,3-6,3 % (сорт Каберне Совиньон) и 9,9 шт/куст или 4,2 % (сорт Алиготе); а также соцветий: на 23,9-30,5 шт/куст (сорт Каберне Совиньон) и 23,9 шт/куст (сорт Алиготе). Соответственно, в 2014 году для сортов Каберне Совиньон и Алиготе значения расчетных коэффициентов плодоносности (1,2 и 1,4 соответственно) и плодоношения (1,4 и 1,7 соответственно) также были существенно ниже, чем в предыдущие два года (таблица 3.20). На растениях винограда сорта Мускат белый данная тенденция не выявлена.

Таблица 3.20 – Влияние развития цикадки *A. kakogawana* на показатели потенциальной продуктивности и агробиологические показатели виноградных растений (филиал «Ливадия» АО ПАО «Массандра», опытный участок, 2012-2014 гг.)

Год наблюдений	Глазков, шт/куст	Развившихся побегов		Плодоносные побеги		Соцветия, шт/куст	K ₁ *	K ₂ **
		шт/куст	%	шт/куст	%			
Каберне Совиньон								
2012	59,3	56,2	94,8	51,8	87,3	96,0	1,7	1,8
2013	62,0	59,7	96,3	52,9	85,3	89,4	1,5	1,7
2014	58,3	53,2	91,2	47,2	81,0	65,5	1,2	1,4
НСР ₀₅	3,9	7,0	-	4,4	-	17,5	0,3	0,3
Алиготе								
2013	53,2	48,5	91,2	45,6	85,7	86,6	1,8	1,9
2014	43,8	40,5	92,5	35,7	81,5	62,7	1,6	1,7
НСР ₀₅	9,7	9,6	-	7,2	-	15,8	0,2	0,2
Мускат белый								
2012	41,5	35,7	86,0	31,2	75,2	41,5	1,2	1,3
2013	49,2	45,8	93,1	39,5	80,3	49,0	1,0	1,2
2014	43,3	38,7	89,4	32,7	75,5	43,5	1,2	1,4
НСР ₀₅	8,4	10,6	-	9,0	-	7,2	0,3	0,3

Примечания.

K₁* – коэффициент плодоношения; K₂** – коэффициент плодоносности.

Влияние развития цикадки японской виноградной на показатели урожая и его качества. Согласно данным таблицы 3.21, при оценке показателей урожая винограда сорта Каберне Совиньон (наиболее повреждаемого цикадкой японской виноградной) в 2013 году была установлена достоверная разница между расчетными показателями урожая с куста контрольного и опытного вариантов: 10,2 и 12,2 кг/куст.

Таблица 3.21 – Влияние развития цикадки *A. kakogawana* на показатели урожая и его качества (филиал «Ливадия» АО ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2012–2014 гг.)

Вариант	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт/куст	Урожай, кг/куст	Массовая концентрация	
				сахаров, г/100 см ³	титруемых кислот, г/дм ³
2012 г.					
Контроль	111,3	94,0	10,5	23,3	7,4
Опыт	117,8	93,6	11,0	23,9	7,4
НСР ₀₅	11,9	10,2	0,7	1,3	1,5
2013 г.					
Контроль	117,8	86,4	10,2	23,1	7,2
Опыт	137,8	88,2	12,2	24,1	8,3
НСР ₀₅	22,2	12,1	0,9	2,4	1,6
2014 г.					
Контроль	83,8	65,5	5,5	20,5	8,9
Опыт	112,7	71,2	8,0	23,5	7,5
НСР ₀₅	11,9	8,1	0,8	1,5	0,2

В 2014 году были получены результаты, свидетельствующие о существенной разнице между вариантами опыта не только по количественным показателям: средняя масса грозди – 83,8 и 112,7 г, урожай с куста – 5,5 и 8,0 кг/куст, соответственно на контроле и на опытном варианте; но и по качественным показателям: массовая концентрация сахаров на контроле составила 20,5 г/100 см³, на опытном варианте – 23,5 г/100 см³, массовая концентрация титруемых кислот – 8,9 и 7,5 г/дм³ соответственно.

Полученные в метеорологических условиях 2012-2014 годов данные о многолетней динамике показателей урожая растений сорта Каберне Совиньон на контрольном варианте на третий год наблюдений зафиксировано резкое снижение значений показателей средней массы грозди на 25,6 %, количества гроздей на 20,8 %, урожая с куста на 31,3 % и массовой концентрации сахаров в соке ягод на 12,7 %.

Таким образом, на примере сорта Каберне Совиньон как одного из основных технических сортов на полуострове можно говорить о негативном влиянии развития цикадки *A. kakogawana* на показатели хозяйственной продуктивности виноградных растений данного сорта на третий год исследований в условиях высокой численности вредителя.

3.3.5 Разработка технологии защитных мероприятий винограда от цикадки *A. kakogawana*

Биологическая эффективность современных инсектицидов в защите винограда от *A. kakogawana*. По результатам двухлетних испытаний высокую биологическую эффективность показал комплексный препарат Пиринекс Супер, КЭ с нормой применения 1 л/га (таблица 3.22).

Таблица 3.22 – Заселенность листьев винограда личинками цикадки *A. kakogawana* и биологическая эффективность инсектицида Пиринекс Супер, КЭ в защите винограда от 1-3 поколений вредителя (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2012-2013 гг.)

Вариант опыта		Среднее число цикадок на лист после обработки по суткам учетов				Биологическая эффективность, %		
		до обработки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
2012 год	Дата обработки – 14.06 (массовое развитие личинок первого поколения)							
	Контроль	45,2	24,4	13,0	6,7	-	-	-
	Пиринекс Супер, КЭ, (1 л/га)	39,0	0,0	0,0	0,7	100	100	88,0
	НСР ₀₅	6,3	0,9	0,1	0,4	-	-	-
	Дата обработки – 10.08 (массовое развитие личинок третьего поколения)							
	Контроль	2,0	3,0	7,0	11,0	-	-	-
	Пиринекс Супер, КЭ, (1 л/га)	3,0	0,0	0,0	0,7	100	100	95,8
	НСР ₀₅	1,3	0,2	0,2	0,4	-	-	-
2013 год	Первая обработка – 17.07 (массовое развитие личинок второго поколения)							
	Контроль	20,0	56,7	65,3	-	-	-	-
	Пиринекс Супер, КЭ, (1 л/га)	17,7	9,3	14,3	-	81,5	75,3	-
	НСР ₀₅	2,6	10,9	6,3	-	-	-	-
	Вторая обработка – 31.07 (отрождения личинок третьего поколения)							
	Контроль	65,3	14,7	133,0	36,0	-	-	-
	Пиринекс Супер, КЭ, (1 л/га)	14,3	0,7	7,3	0,7	94,6	93,8	91,1
	НСР ₀₅	6,2	1,3	14,5	2,8	-	-	-

Так, в 2012 году биологическая эффективность препарата Пиринекс Супер, КЭ в защите винограда от первого поколения вредителя была высокой и составила на 7-й и 14-й день 100 %, на 21-й день – 88 %. Биологическая эффективность препарата Пиринекс Супер, КЭ в защите винограда от третьего поколения цикадки *A. kakogawana* того же года исследований также была высокой и составила на 7-й, 14-й и 21-й сутки 100 %, 100 % и 96 % соответственно.

В 2013 году в период начала массового отрождения личинок второго поколения вредителя биологическая эффективность препарата Пиринекс Супер, КЭ на 7-е сутки после опрыскивания составила – 81,5 %; на 14-е сутки – в условиях пика массового отрождения личинок второго поколения цикадки японской виноградной (65,3 особей на заселённый лист), отмечено снижение инсектицидного действия изучаемого препарата до 75 %. На 7-е и 14-е сутки после повторной обработки с интервалом 14 дней биологическая эффективность составила 95 % и 94 % соответственно. Еще через неделю, на 21-е сутки после повторной обработки, биологическая эффективность препарата Пиринекс Супер, КЭ по-прежнему была высокой – 91 %.

Таким образом, для обеспечения необходимого уровня контроля цикадки японской виноградной в условиях продолжительного (не менее 5 недель) и интенсивного нарастания численности личинок вредителя (при средней и высокой заселенности листьев) показана целесообразность проведения двухкратной инсектицидной обработки с интервалом 14 дней для высокоэффективного инсектицида Пиринекс Супер, КЭ (1 л/га).

Биологическая эффективность в 2012 году препарата Конфидор, ВРК в норме применения 0,2 л/га на 7-й день была достаточной (86 %), на 14-й и 21-й день – высокой: 100 % и 96 % соответственно (таблица 3.23). Биологическая эффективность препарата Конфидор, ВРК в условиях 2013 г. на фоне роста численности вредителя на контроле (в 3-10 раз) также показала хорошие результаты и составила на 7-й день после опрыскивания – 70 %, на 14-й день – 93 %, на 21-й день – 82 %.

Таблица 3.23 – Заселенность листьев винограда личинками цикадки *A. kakogawana* и биологическая эффективность инсектицида Конфидор, ВРК в защите винограда от 2 поколения вредителя (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2012-2013 гг.)

Вариант опыта	Среднее число цикадок на лист после обработки по суткам учетов				Биологическая эффективность, %		
	до обработки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
Дата обработки – 27.06.2012 (начало массового отрождения личинок второго поколения)							
Контроль	1,3	6,7	12,0	24,3	-	-	-
Конфидор, ВРК, (0,2 л/га)	1,0	0,7	0,0	0,7	86,4	100	96,3
НСР ₀₅	0,4	0,2	0,2	0,4	-	-	-
Дата обработки – 04.07.2013 (начало массового отрождения личинок второго поколения)							
Контроль	5,3	15,0	20,0	56,7	-	-	-
Конфидор, ВРК, (0,2 л/га)	2,7	2,3	0,7	5,3	69,9	93,1	81,7
НСР ₀₅	1,4	1,9	1,6	10,8	-	-	-

В условиях 2012 года в защите винограда от личинок цикадки второго поколения установлена следующая биологическая эффективность инсектицида Актофит, КЭ с нормой применения 2 л/га: на 3-й день – 43 %, на 7-й день – 61 %, на 10-й день – 41 % (таблица 3.24).

В 2013 году в защите винограда от первого поколения цикадки *A. kakogawana* был повторно использован препарат Актофит, КЭ и впервые – препарат Вертимек, КЭ с нормами применения 1 л/га и 1,5 л/га (таблица 3.24). Провели две обработки с интервалом 10 дней. В связи с выпавшими осадками (1; 3,1; 20,1; 4 мм) в период ожидаемого защитного действия препаратов, их биологическая эффективность была крайне низкой: максимально 16-23 % на 3 и 7 день после первого опрыскивания. Лучшую эффективность во второй обработке показал инсектицид Вертимек, КЭ с нормой применения 1 л/га – 72 % и 91 %, а с нормой применения 1,5 л/га – 67 % и 95 %, соответственно на 3 и 7 сутки после второго опрыскивания. Биологическая эффективность препарата Актофит, КЭ с нормой применения 2 л/га в этот период не установлена.

В условиях 2014 года наибольшее значение биологической эффективности инсектицида Вертимек, КЭ отмечено на 3 день после обработки для нормы применения 1 л/га – 85 %; на другие даты учетов эффективность препарата Вертимек, КЭ (1 л/га и 1,5 л/га) не превышала 40-41 %.

Таблица 3.24 – Заселенность листьев винограда личинками цикадки *A. kakogawana* и биологическая эффективность биопрепаратов в защите от первого поколения вредителя (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2012-2014 гг.)

Вариант опыта		Среднее число цикадок на лист после обработки по суткам учетов				Биологическая эффективность, %		
		до обработки	3-е сутки	7-е сутки	10-е сутки	3-е сутки	7-е сутки	10-е сутки
2012 год	Дата обработки – 12.07 (развитие личинок второго поколения)							
	Контроль	12,0	24,3	55,0	5,0	-	-	-
	Актофит, КЭ, (2 л/га)	13,0	15,0	23,0	3,2	43,0	61,4	40,9
	НСР ₀₅	1,2	2,9	2,5	0,4	-	-	-
2013 год	Первая обработка – 04.06 (начало отрождения личинок первого поколения)							
	Контроль	6,0	7,3	13,3	11,7	-	-	-
	Вертимек, КЭ, (1,5 л/га)	5,0	4,7	12,3	18,7	22,7	-	-
	Вертимек, КЭ, (1 л/га)	4,7	4,7	8,7	10,3	17,8	16,5	-
	Актофит, КЭ, (2 л/га)	5,0	5,1	13,7	11,3	16,2	-	-
	НСР ₀₅	1,5	3,1	4,0	3,8	-	-	-
	Вторая обработка – 14.06 (начало отрождения личинок первого поколения)							
	Контроль	11,7	17,7	3,7	4,3	-	-	-
	Вертимек, КЭ, (1,5 л/га)	18,7	9,3	0,3	7,3	67,1	94,9	-
	Вертимек, КЭ, (1 л/га)	10,3	4,3	0,3	3,7	72,4	90,8	-
	Актофит, КЭ, (2 л/га)	11,3	16,7	10,3	11,0	-	-	-
	НСР ₀₅	3,8	2,9	3,8	2,5	-	-	-
2014 год	Дата обработки – 01.07 (развитие личинок первого поколения)							
	Контроль	5,6	6,3	8,3	4,0	-	-	-
	Вертимек, КЭ, (1,5 л/га)	3,6	2,4	7,6	5,0	40,7	-	-
	Вертимек, КЭ, (1 л/га)	3,6	0,6	3,2	5,0	85,2	40,0	-
	НСР ₀₅	1,2	2,0	3,8	1,6	-	-	-

В 2014 году при защите винограда от первого поколения вредителя биологическая эффективность препарата Ланнат 20 Л, РК на 7-й день была высокой – 100 %, на 14-й день хорошей – 87 % (таблица 3.25). При повторной обработке через 12 дней биологическая эффективность изучаемого инсектицида на 7-й и 14-й день была хорошей (85 % и 89 % соответственно), а на 21-й день высокой – 96 %. Следовательно, в условиях высокой и средней плотности популяции вредителя на протяжении 5 недель показана целесообразность двухкратного опрыскивания инсектицидом Ланнат 20 Л, РК (1,2 л/га) для эффективного (85-100 %) снижения численности личинок *A. kakogawana*.

В контроле численности второго поколения вредителя этого же года биологическая эффективность препарата Ланнат 20 Л, РК на 7-й день была высокой (95 %), а на 14-й и 21-й день снизилась до 80 % и 73 % соответственно.

Таблица 3.25 – Заселенность листьев винограда личинками цикадки *A. kakogawana* и биологическая эффективность инсектицида Ланнат 20 Л, РК в защите винограда от 1-2 поколений вредителя (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2014 г.)

Вариант опыта		Среднее число цикадок на лист после обработки по суткам учетов				Биологическая эффективность, %		
		до обработки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
первое поколение	Первая обработка – 06.06 (массовое отрождение личинок)							
	Контроль	17,0	18,0	22,3	-	-	-	-
	Ланнат 20 Л, РК (1,2 л/га)	19,0	0,0	3,3	-	100	86,8	-
	НСР ₀₅	2,9	2,1	3,4	-	-	-	-
	Вторая обработка – 18.06 (массовое отрождение личинок)							
	Контроль	22,3	12,0	5,7	6,3	-	-	-
	Ланнат 20 Л, РК (1,2 л/га)	3,3	2,0	0,7	0,3	85,1	89,0	95,7
	НСР ₀₅	3,4	2,1	1,4	1,9	-	-	-
второе поколение	Дата обработки – 29.07 (массовое отрождение личинок)							
	Контроль	22,7	78,3	35,3	20,0	-	-	-
	Ланнат 20 Л, РК (1,2 л/га)	23,7	4,3	7,3	5,6	94,7	80,2	73,2
	НСР ₀₅	2,9	1,3	1,3	1,5	-	-	-

Также в 2014 году при защите винограда от второго поколения вредителя биологическая эффективность препарата Актара, ВДГ на 7-й день была высокой – 97 %, на 14-й день хорошей – 75 % (таблица 3.26).

Таблица 3.26 – Заселенность листьев винограда личинками цикадки *A. kakogawana* и биологическая эффективность инсектицидов в защите винограда от 2 поколения вредителя (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, дата обработки 29.07.2014 г.)

Вариант опыта	Среднее число цикадок на лист после обработки по суткам учетов				Биологическая эффективность, %		
	до обработки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
Контроль	22,7	78,3	35,3	20,0	-	-	-
Актара, ВДГ, (0,14 кг/га)	21,6	2,0	8,3	20,0	97,3	75,3	-
Волиам Флекси, СК, (0,4 л/га)	21,0	5,6	1,7	7,3	92,3	94,8	61,0
Каратэ Зеон, МКС, (0,4 л/га)	21,7	3,3	1,0	59,7	95,6	97,0	-
НСР ₀₅	2,9	1,3	1,3	1,5	-	-	-

Комплексный препарат Волиам Флекси, СК показал высокую биологическую эффективность на 7-й и 14-й день после обработки (92 % и 95 % соответственно), на 21-й день – низкую (61 %). Препарат Каратэ Зеон, МКС в норме применения также показал высокую биологическую эффективность на 7-й и 14-й день после обработки – 96 % и 97 % соответственно, защитное действие наблюдали на протяжении двух недель.

Таким образом, по результатам полевых испытаний инсектицидов из разных химических групп в контроле численности изучаемой цикадки *A. kakogawana* в 2012-2014 гг. установлено, что:

- комплексный препарат Пиринекс Супер, КЭ с нормой применения 1 л/га по данным двух лет исследований в защите винограда от 1 и 2 поколений цикадки в условиях ее средней и высокой численности показал хорошую и высокую биологическую эффективность: 75-100 % на протяжении трех недель;

- инсектицид Конфидор, ВРК с нормой применения 0,2 л/га по данным двух лет испытаний в защите винограда от 2 поколения вредителя на фоне высокой численности личинок показал хорошую и высокую (70-100 %) биологическую эффективность в течение 21 суток;

- препараты Актофит, КЭ с нормой применения 2 л/га и Вертимек, КЭ с нормами применения 1 л/га и 1,5 л/га по результатам двух лет исследований в защите винограда от 1 и 2 поколения вредителя на фоне его средней и высокой численности на протяжении 10 дней показали неустойчивые результаты по биологической эффективности: 0-61 %; 40-91 % и 0-95 % соответственно;

- инсектицид Ланнат 20 Л, РК с нормой применения 1,2 л/га по результатам двух опытов в 2014 г. в защите винограда от 1 и 2 поколения цикадки на фоне средней и высокой численности вредителя показал высокую биологическую эффективность: 73-100 %;

- на фоне высокой численности личинок 2 поколения цикадки японской виноградной установлена хорошая и высокая биологическая эффективность следующих инсектицидов: Актара, ВДГ, в норме применения 0,14 кг/га (75-97 %), Каратэ Зеон, МКС в норме применения 0,4 л/га (96-97 %) и Волиам Флекси, СК в

норме применения 0,4 л/га (92-95 %) с периодом защитного действия не менее двух недель.

В целом показано, что для защиты виноградных насаждений Крыма от *A. kakogawana* в очагах развития возможно использование инсектицидов Пиринекс Супер, КЭ (1 л/га), Конфидор, ВРК(0,2 л/га) , Актара, ВДГ (0,14 кг/га), Ланнат 20 Л, РК (1,2 л/га), Волиам Флекси, СК (0,4 л/га) и Каратэ Зеон, МКС (0,4 л/га). Для разработки рекомендаций по контролю численности данного вида цикадки с помощью препаратов Актофит, КЭ (2 л/га) и Вертимек, КЭ (1-1,5 л/га) необходимы дополнительные исследования.

Расширение ассортимента инсектицидов для эффективного контроля численности цикадки японской виноградной. В условиях 2015 г. на фоне средней и высокой плотности заселения листьев винограда особями первого поколения цикадки японской виноградной применение инсектицида Ланнат 20 Л, РК (1 л/га) обеспечило отсутствие вредителя в опыте на 3-14-е сутки после обработки (таблица 3.26). После повторной обработки (с интервалом в 2 недели), в условиях роста плотности популяции цикадки в контроле (до 15,2-23,3 особей на заселенный лист) на 3-и и 7-е сутки в опыте зафиксирована лишь незначительная численность вредителя – 0,4 и 0,3 особей на заселенный лист соответственно, а на 14-е и 21-е сутки фитофаг не был выявлен.

В этом же году на фоне массового отрождения личинок второго поколения *A. kakogawana* (11,2-20 особей на заселенный лист) использование препарата Волиам Флекси, СК (0,5 л/га) привело к существенному (в 13 раз) снижению численности вредителя на 3-и сутки после обработки и отсутствию личинок и нимф на 7-е, 14-е и 21-е сутки после обработки (таблица 3.27). На фоне средней и высокой численности личинок третьего поколения цикадки японской виноградной в условиях 2018 г. (до 16,2 особей на заселенный лист) при изучении эффективности инсектицида Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га) особей вредителя в опытном варианте не фиксировали на протяжении трех недель после опрыскивания. Аналогичный результат получен при использовании эталонного в данном опыте препарата Волиам Флекси, СК (0,5 л/га).

Таблица 3.27 – Заселенность листьев винограда цикадкой японской виноградной на фоне использования инсектицидов Ланнат 20 Л, РК, Волиам Флекси, СК и Мовенто Энерджи, КС (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2015 и 2018 гг.).

Препарат (вариант)		Норма применения препарата	Среднее число цикадок на лист после обработки по суткам учетов				
			до обработки	3-е сутки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
2015 год	03.06 – первая обработка (в период отрождения личинок первого поколения)						
	Контроль	–	0,7	5,8	6,3	3,3	–
	Ланнат 20 Л, РК (опыт)	1,0 л/га	0,3	0,0	0,0	0,0	–
	НСР ₀₅		0,3	1,4	2,4	1,2	–
	16.06 – вторая обработка (в период отрождения личинок первого поколения)						
	Контроль	–	3,3	15,2	23,3	11,7	19,6
	Ланнат 20 Л, РК (опыт	1,0 л/га	0,0	0,4	0,3	0,0	0,0
	НСР ₀₅		1,2	1,4	2,2	2,4	3,2
	09.07 (в период отрождения личинок второго поколения)						
	Контроль	–	19,7	13,4	11,2	18,3	20,0
	Волиам Флекси, СК (опыт)	0,5 л/га	15,3	1,0	0,0	0,0	0,0
	НСР ₀₅		5,4	2,2	2,1	5,2	5,5
2018 год	10.08 (в период отрождения личинок третьего поколения)						
	Контроль	–	8,7	10,6	16,2	14,2	6,8
	Мовенто Энерджи, КС (опыт)	0,6 л/га	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0
	Волиам Флекси, СК (эталон)	0,5 л/га	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	НСР ₀₅		0,9	0,6	0,4	0,7	0,5

Таким образом, все изученные препараты показали высокую биологическую эффективность: Ланнат 20 Л, РК (1 л/га) – 92,2-100 %; Волиам Флекси, СК (0,5 л/га) – 90,2-100 %; Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га) – 100 % (рисунок 3.29). Соответственно, двухкратное использование в 2015 году препарата Ланнат 20 Л, РК в меньшей (1 л/га) норме применения, чем в 2024 году (1,2 л/га), также обеспечило высокий уровень защиты винограда от цикадки японской виноградной. Для всех инсектицидов установлен длительный период защитного действия (до 3 недель) с максимальным уровнем биологической эффективности – 100 %.

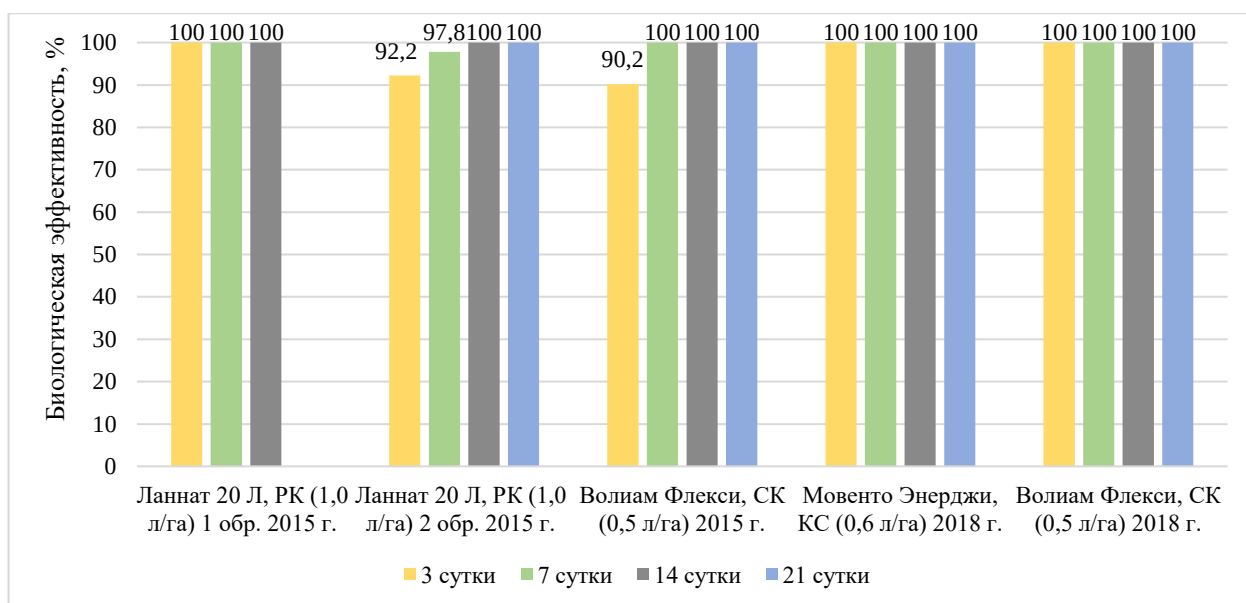


Рисунок 3.29 – Уровень биологической эффективности инсектицидов Ланнат 20 Л, РК, Волиам Флекси, СК и Мовенто Энерджи, КС в защите винограда от цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2015 и 2018 г.)

Согласно данным таблицы 3.28 в условиях 2018 г. на фоне снижающейся численности цикадки японской виноградной (от средней – 5,4 особей на заселенный лист, до низкой – 1,6 особей на заселенный лист) на 3-14-е сутки эксперимента отмечено достоверное уменьшение заселённости листьев *A. kakogawana* в опытном варианте, обработанном препаратом Акардо, ККР: в 2-2,7 раза и 2,7-4 раза при нормах применения 0,4 л/га и 0,6 л/га соответственно.

Изучение данного препарата в 2020 г. на фоне стабильно средней заселённости вредителем контрольных растений (4,5-6,1 особей на заселенный лист) также показало, что опрыскивание препаратом Акардо, ККР в норме применения 0,4 л/га существенно (в 2-15 раз) снижает численность цикадки.

Биологическая эффективность препарата Акардо, ККР в условиях 2018 г. в первую неделю после использования была низкой и варьировала в пределах 61,1-68,1 % при норме применения 0,4 л/га и 62,7-69,4 % при норме применения 0,6 л/га; на 14-й день отмечено дальнейшее снижение эффективности изучаемого инсектицида до 51,8 и 52,8 % соответственно (рисунок 3.30).

В условиях 2020 г. препарат Акардо, ККР (0,4 л/га) также показал низкую начальную (на 3-и сутки после обработки) биологическую эффективность – 53,4 %, с последующим увеличением значений биологической эффективности до 89,1 % на 7-е сутки и 92,7 % на 14-е сутки.

Таблица 3.28 – Заселенность листьев винограда цикадкой японской виноградной на фоне использования новых инсектицидов (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2018, 2020-2022 гг.)

Препарат (вариант)	Норма применения препарата	Среднее число цикадок на лист после обработки по суткам учетов			
		до обработки	3 сутки	7 сутки	14 сутки
14.08.2018 г. (в период отрождения личинок третьего поколения)					
Контроль	—	5,4	3,2	1,6	1,6
Акардо, ККР (опыт)	0,4 л/га	5,6	1,3	0,6	0,8
	0,6 л/га	4,3	0,8	0,5	0,6
НСР ₀₅		1,4	0,6	0,4	0,3
03.08.2020 г. (в период отрождения личинок третьего поколения)					
Контроль	—	5,2	5,1	6,1	4,5
Акардо, ККР (опыт)	0,4 л/га	5,4	2,5	0,7	0,3
НСР ₀₅		1,0	1,3	0,9	1,0
Сармат, ВРК (опыт)	4 мл/10 л воды	5,2	1,5	0,5	0,4
	8 мл/10 л воды	5,9	1,8	0,0	0,1
Волиам Флекси, СК (эталон)	0,5 л/га	5,4	0,8	0,3	0,4
НСР ₀₅		0,7	0,7	0,3	0,3
06.08.2021 г. (в период отрождения личинок третьего поколения)					
Контроль	—	7,7	11,2	13,2	6,4
Сармат, ВРК (опыт)	8 мл/10 л воды	8,0	1,7	3,5	0
Актара, ВДГ (опыт)	0,1 кг/га	7,4	1,0	2,9	1,0
	0,3 кг/га	8,2	0	1,9	0,9
Волиам Флекси, СК (эталон)	0,5 л/га	8,2	0	2,7	0
НСР ₀₅		0,9	0,5	1,0	0,6
24.08.2022 г. (в период отрождения личинок третьего и четвертого поколений)					
Контроль	—	8,0	10,4	10,2	11,0
Актара, ВДГ (опыт)	0,1 кг/га	7,4	2,9	1,1	3,0
	0,3 кг/га	7,0	2	0	2
Волиам Флекси, СК (эталон)	0,5 л/га	8,1	1,0	1,1	2,2
НСР ₀₅		1,2	0,9	0,9	0,9
Алатар ДаблСтрайк, КЭ (опыт)	2 мл/5 л воды	9,2	1,2	2,0	3,9
МатринБио, ВР (эталон)	15 мл/10 л воды	8,3	3,2	2,2	7,0
НСР ₀₅		1,1	1,1	1,5	1,6

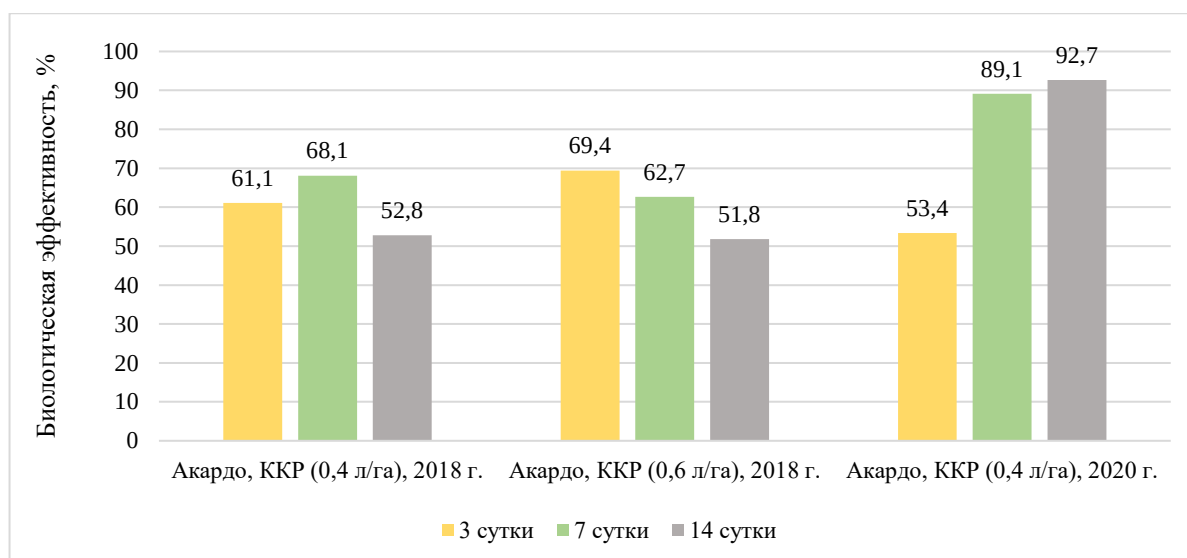


Рисунок 3.30 – Уровень биологической эффективности инсектицида Акардо, ККР в защите винограда от цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2018 г. и 2020 г.)

Таким образом, по результатам двухлетних исследований установлена широкая амплитуда значений биологической эффективности изучаемого препарата в защите от *A. kakogawana* – от низкой (2018 г.) до высокой (2020 г.).

Двухлетними (2020-2021 гг.) исследованиями эффективности нового препарата Сармат, ВРК в условиях средней и высокой плотности популяции *A. kakogawana* на опытном винограднике показано достоверное снижение численности цикадки относительно контроля: при использовании препарата с нормой применения 4 мл/10 л воды – в 3,3-12,2 раза (2020 г.), с нормой применения 8 мл/10 л воды – в 2,8-45 раз (2020 г.) и 3,8-6,6 раза (2021 г.). По сравнению с эталонным инсектицидом Волиам Флекси, СК (0,5 л/га) отмечено существенно меньшее снижение численности вредителя на 3-и сутки после обработки опытным препаратом: в 1,9 раз и 2,3 раза соответственно для норм применения 4 мл и 8 мл/10 л воды в 2020 г; в 2021 г. в эталоне цикадки не зафиксированы, тогда как в опыте (8 мл/10 л воды) наблюдали заселённость на уровне 1,7 особей на заселенный лист.

Соответственно, уровень биологической эффективности изучаемого инсектицида Сармат, ВРК на 3-и сутки после обработки в 2020 г. был низкий и составил 70,6 % (для нормы применения 4 мл/10 л воды) и 68,9 % (для нормы

применения 8 мл/10 л воды), в 2021 г. был хорошим – 85,9 % (рисунок 3.31). Биологическая эффективность эталонного препарата Волиам Флекси, СК (0,5 л/га) в этот срок была хорошей 84,9 % (2020 г.) и высокой 100 % (2021 г.).

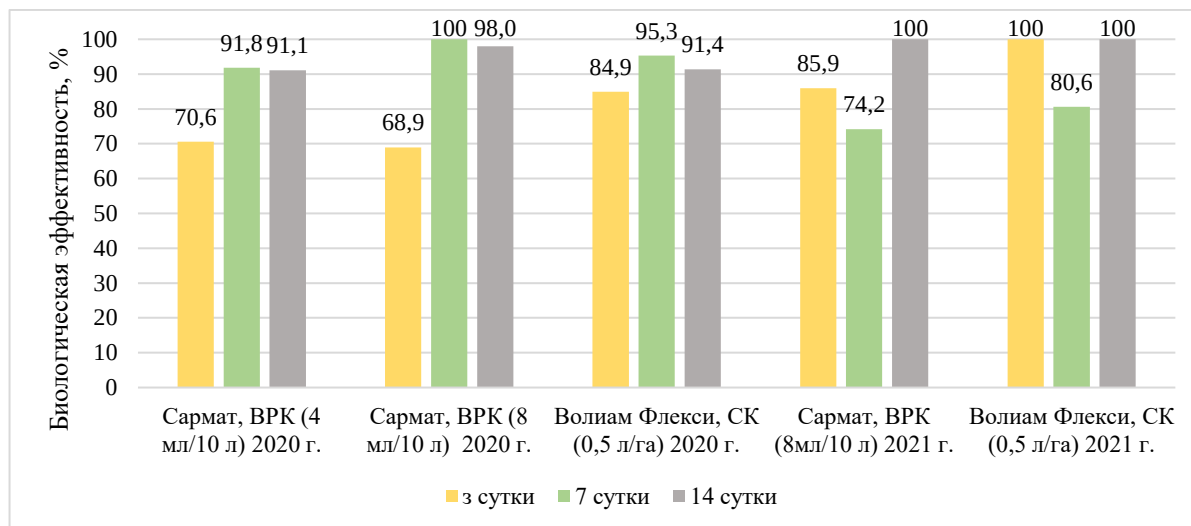


Рисунок 3.31 – Уровень биологической эффективности инсектицида Сармат, ВРК в защите винограда от цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2020-2021 гг.)

На 7-й и 14-й день на опытных вариантах в 2020 г. была достигнута высокая биологическая эффективность: при применении препарата Сармат, ВРК (4 мл/10 л воды) – 91,8 % и 91,1 %; Сармат, ВРК (8 мл/10 л воды) – 100 % и 98 % соответственно. На варианте с Волиам Флекси, СК в эти сроки также была получена высокая биологическая эффективность – 95,3 % (7-е сутки) и 91,4 % (14-е сутки). В условиях 2021 г. изучаемый препарат Сармат, ВРК (8 мл/10 л воды) показал достаточную (74,2 %) и высокую (100 %) биологическую эффективность на 7-е, 14-е сутки соответственно; уровень биологической эффективности эталонного препарата Волиам Флекси, СК (0,5 л/га) был хороший (80,6 %) и высокий (100 %).

В целом результаты двухлетних исследований свидетельствуют о хорошей и высокой биологической эффективности нового инсектицида Сармат, ВРК в защите винограда от цикадки японской виноградной с учетом возможного невысокого уровня эффективности в первые дни после применения.

Применение инсектицида Актара, ВДГ в 2021-2022 гг. на фоне высокой заселённости листьев цикадкой японской виноградной обеспечило значительное снижение количества особей вредителя относительно контроля: в 3,6-11,2 раза для нормы применения 0,1 кг/га и 5,2-11,2 раза для нормы применения 0,3 кг/га. В условиях 2021 г. на 14-е сутки после обработки на вариантах с использованием инсектицида Актара, ВДГ (0,1 и 0,3 кг/га) наблюдали существенно большую заселённость листьев цикадкой (1 и 0,9 особей на заселенный лист соответственно) относительно эталонного варианта с применением инсектицида Волиам Флекси, СК (0,5 л/га), на котором вредитель не был обнаружен. В 2022 г. максимальное снижение численности *A. kakogawana* на фоне применения инсектицида Актара, ВДГ зафиксировано на 7-е сутки эксперимента: 1,1 особей на заселенный лист (0,1 кг/га) и отсутствие особей цикадки (0,3 кг/га), что было на уровне или меньше заселенности в эталоне (Волиам Флекси, СК, 0,5 л/га).

Таким образом, в условиях 2021 г. биологическая эффективность препарата Актара, ВДГ (0,1 и 0,3 кг/га) на 3-и сутки после обработки была высокой – 90,7-100 %, на 7-е и 14-е сутки – хорошей – 77-86,8 % (рисунок 3.32).

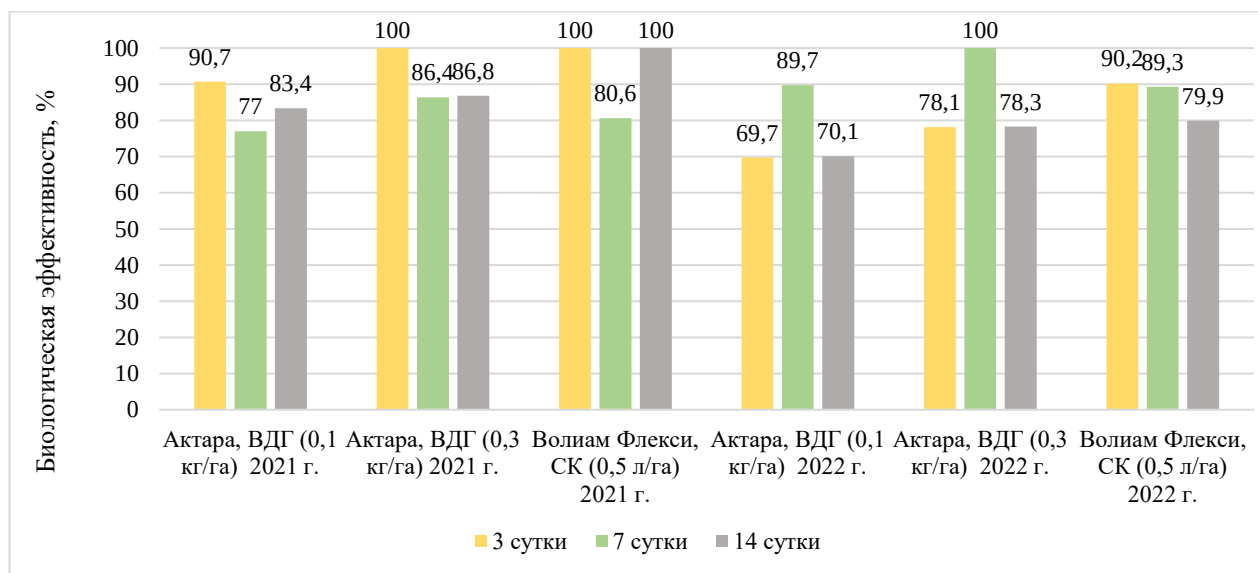


Рисунок 3.32 – Уровень биологической эффективности инсектицида Актара, ВДГ в защите винограда от цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2021-2022 гг.)

Для эталонного препарата Волиам Флекси, СК (0,5 л/га) через 2 недели после применения зафиксирован максимальный уровень его биологической эффективности – 100 %, тогда как на опытных вариантах она была хорошей и варьировала от 83,4 % (0,1 кг/га) до 86,8 % (0,3 кг/га).

В 2022 г., в отличие от предыдущего года, уровень биологической эффективности изучаемого инсектицида Актара, ВДГ в начальный период была низкой – 69,7 % (0,1 кг/га) и хорошей – 78,1 % (0,3 кг/га), а эталонного препарата по-прежнему высокой – 90,2 %. На 7-е сутки после обработки для изучаемых препаратов отмечена хорошая (Актара, ВДГ, 0,1 кг/га – 89,7 %; Волиам Флекси, СК, 0,5 л/га – 89,3 %) и высокая (Актара, ВДГ, 0,3 кг/га – 100 %) биологическая эффективность. На 14-е сутки эксперимента для опытного и эталонного препаратов биологическая эффективность установлена на уровне 70,1-79,9 %.

Таким образом, по результатам двухлетних исследований установлено, что использование в защите винограда от *A. kakogawana* опытного препарата Актара, ВДГ в норме применения 0,3 кг/га обеспечивает более высокую биологическую эффективность: 86,4-100 % (2021 г.) и 78,1-100 % (2022 г.), относительно применения данного препарата в норме 0,1 кг/га: 77-90,7 % (2021 г.) и 69,7-89,7 % (2022 г.). В целом, изучаемый однокомпонентный инсектицид Актара, ВДГ (0,3 кг/га) на 3-и сутки после опрыскивания в 2022 г. и 14-е сутки в 2021 г. уступал по уровню биологической эффективности эталонному двухкомпонентному инсектициду Волиам Флекси, СК (0,5 л/га).

В условиях 2022 г. при изучении влияния нового комбинированного препарата Алатар ДаблСтрайк, КЭ (2 мл/5 л воды) в условиях высокой плотности популяции *A. kakogawana* (8-11 особей на заселенный лист) установлено достоверное снижение количества особей вредителя в опытном варианте относительно контрольного. Максимальное снижение отмечено на 3-и сутки после обработки – в 8,7 раза, с последующим уменьшением эффекта: на 7-е сутки – в 5,1 раза, на 14-е сутки – в 2,8 раза. На эталонном варианте с применением препарата МатринБио, ВР (15 мл/10 л воды) относительно опытного препарата Алатар ДаблСтрайк, КЭ заселённость вредителем листьев винограда на 3-и и 14-е сутки

была существенно выше (в 2,7 и 1,8 раза соответственно), а на 7-е сутки – на сопоставимом уровне: 2,2 и 2 особей на заселенный лист соответственно.

По результатам исследований установлена хорошая и высокая биологическая эффективность нового инсектицида Алатар ДаблСтрайк, КЭ (2 мл/5 л воды) в течение первой недели после обработки – 83,3-90,2 %; через две недели после применения биологическая эффективность данного препарата снизилась до 69,6 % (рисунок 3.33).

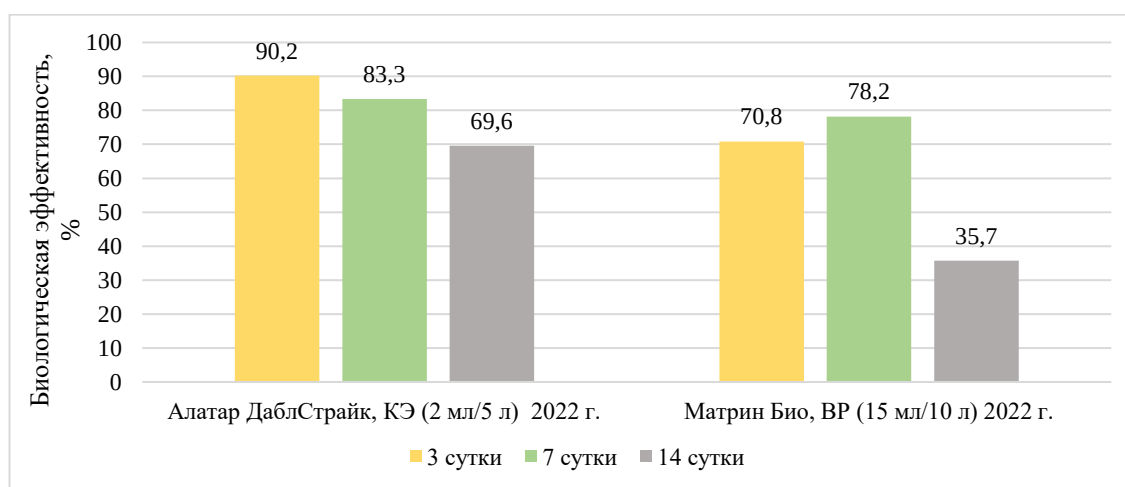


Рисунок 3.33 – Биологическая эффективность инсектицида Алатар ДаблСтрайк, КЭ в защите винограда от цикадки *A. kakogawana* (филиал «Ливадия», АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2022 г.)

Эталонный препарат биологического происхождения МатринБио, ВР (15 мл/10 л воды) показал низкую биологическую эффективность на 14-е сутки после обработки – 35,7 %, тогда как на 3-и и 7-е сутки – хорошую: 70,8 % и 78,2 %. Сопоставимый уровень биологической эффективности изучаемого препарата Алатар ДаблСтрайк, КЭ (2 мл/5 л воды) с эталоном был зафиксирован через неделю после опрыскивания: 83,3 % и 78,2 % соответственно. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности дальнейшего изучения биологической эффективности инсектицида Алатар ДаблСтрайк, КЭ (2 мл/5 л воды) в контроле численности цикадки японской виноградной на винограде.

Обобщая результаты многолетних (2015, 2018, 2020-2022 гг.) полевых исследований биологической эффективности современных инсектицидов из

разных химических групп в контроле численности цикадки японской виноградной на винограде сделаны следующие выводы:

- в условиях 2015 г. установлена высокая биологическая эффективность с продолжительностью защитного действия не менее 21 дня для инсектицида из группы карбаматы – Ланнат 20 Л, РК (1 л/га) при двухкратном применении с интервалом в 2 недели – 92,2-100 %, и комбинированного (неоникотиноиды + антраниламиды) инсектицида Волиам Флекси, СК (0,5 л/га) – 90,4-100 %, что подтверждает полученные в 2014 г. и опубликованные ранее результаты (Радионовская, Диденко, 2015b);

- в условиях 2018 г. получены данные о высокой биологической эффективности нового инсектицида с действующими веществами из групп кетоенолы и неоникотиноиды – Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га): 100 %, с длительным периодом защитного действия – до 3 недель;

- двухлетними исследованиями для нового препарата Акардо, ККР (250 г/л спиродиклофена, 0,4-0,6 л/га) с выраженными акарицидными свойствами из группы кетоенолы показано дополнительное действие на *A. kakogawana* с нестабильным уровнем биологической эффективности: от 52,8-68,1 % в 2018 г. до 53,4-92,7 % в 2020 г., на протяжении 14 дней после обработки.

- двухлетними исследованиями для другого представителя группы кетоенолы – Сармат, ВРК (100 г/л спиротетрамата), в норме применения 8 мл/10 л воды, через 2 недели после применения зафиксирован максимальный уровень биологической эффективности – 100 %; отмечены существенные колебания биологической эффективности изучаемого инсектицида на 3-и сутки: от низкой в условиях 2020 г. (68,9 %) до достаточной в условиях 2021 г. (85,9 %).

- в условиях 2021-2022 гг. установлено, что использование неоникотиноида Актара, ВДГ (250 г/кг тиаметоксама) в норме применения 0,3 кг/га обеспечивает на протяжении 14 дней более высокую биологическую эффективность (78,1-100 %), относительно применения данного препарата в норме 0,1 кг/га (69,7-90,7 %);

- в условиях 2022 г. определена хорошая и высокая биологическая эффективность нового комбинированного (бензамида + пиретроиды) инсектицида

Алатар ДаблСтрайк, КЭ (50 г/л гексафлумулона + 50 г/л альфа-циперметрина, 2 мл/5 л воды) в течение первой недели после обработки – 83,3-90,2 %. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности проведения дальнейших исследований (Диденко и др., 2023а; Диденко и др., 2023b).

Таким образом, по результатам государственных регистрационных испытаний инсектоакарицид Акардо, ККР (0,4 л/га) с 2020 года и инсектицид Актара, ВДГ (0,1-0,3 кг/га, в рамках перерегистрации) с 2024 года внесены в «Реестр пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» для защиты винограда от цикадок. Для включения в данный нормативный документ рекомендован инсектицид Сармат, ВРК (8 мл/10 л воды, для использования в личных подсобных хозяйствах).

В целом, на основании проведенных в 2012-2015 гг., 2018 г., 2020-2022 гг. исследований по изучению биологической эффективности различных инсектицидов в контроле численности цикадки японской виноградной к использованию на виноградных насаждениях рекомендуются препараты Волиам Флекси, СК (0,4-0,5 л/га) и Актара, ВДГ (0,1-0,3 кг/га), разрешенные в настоящее время к применению на винограде.

Технология защитных мероприятий винограда от цикадки японской виноградной. На основе многолетних данных о биоэкологических особенностях развития на виноградниках Крыма нового фитофага – цикадки *A. kakogawana* (п. 3.3.3), полученных с использованием разработанных регламентов фитосанитарного мониторинга цикадовых в ампелоценозах (п. 3.2), а также результатов изучения биологической эффективности современных инсектицидов (3.3.5), разработана технология химической защиты винограда от данного инвайдера (рисунок 3.34).

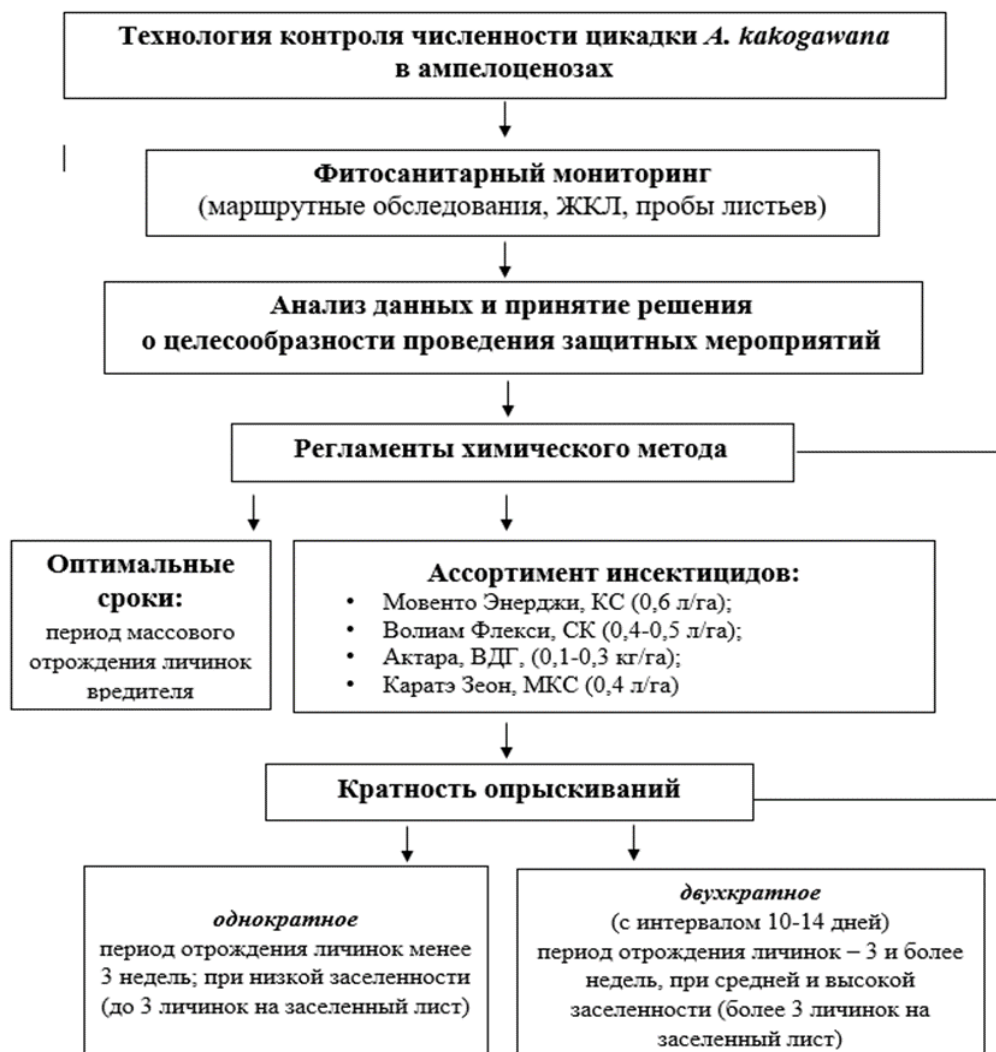


Рисунок 3.34 – Схема разработанной технологии контроля численности цикадки японской виноградной в ампелоценозах

Целесообразность и регламенты химического метода контроля определяются по результатам фитосанитарного мониторинга, включающего маршрутные обследования виноградников, использование желтых клеевых ловушек, а также отбор проб листьев для последующего осмотра в лабораторных условиях. Анализ полученных данных по повреждённости (заселённости) растений винограда цикадкой виноградной, интенсивности лёта имаго и численности личинок вредителя позволяет определить оптимальные сроки и кратность обработок, а также выбрать инсектицид.

Для эффективного контроля численности цикадки *A. kakogawana* рекомендуется применение разрешённых инсектицидов с установленным высоким уровнем биологической эффективности – Волиам Флекси, СК (0,4-0,5 л/га) и Актара, ВДГ, (0,3 кг/га) в периоды массового отрождения личинок вредителя одного или нескольких поколений.

На виноградниках, на которых в предыдущем году наблюдали интенсивное развитие цикадки, первую обработку следует проводить, ориентировочно, в фенологические фазы развития винограда «начало цветения» – «конец цветения» (июнь) для снижения численности особей первого поколения и предупреждения развития последующих поколений фитофага. Данную обработку, как правило, можно совместить с защитой от комплекса других вредителей (гроздевая листовертка, трипсы, листовая форма филлоксеры и др.). Вторую (специализированную) обработку необходимо провести через 10-14 дней в фенологические фазы «окончание цветения» – «ягоды размером с дробину» (шкала ВВСН 69-73).

В текущем году при выявлении на виноградниках симптомов повреждения цикадкой на 20 % растений и более с повреждением 5-10 % и более поверхности листьев (что соответствует 2 баллу разработанной шкалы) при наличии личинок на листьях использование указанных выше инсектицидов является обоснованным. В случае продолжительного периода отрождения личинок вредителя (3 и более недель) со средней и высокой плотностью заселения листьев (5 и более особей на заселенный лист) обработку необходимо повторить через 10-14 дней.

С целью соблюдения правил антирезистентной тактики использования инсектицидов, в защите винограда от особей вредителя одного поколения допускается двухкратное опрыскивание одним из рекомендуемых препаратов (исключение – Актара, ВДГ, так как разрешено его однократное применение за сезон); для контроля численности разных поколений *A. kakogawana* следует чередовать инсектициды с действующими веществами из разных химических групп.

Для защиты виноградных насаждений от особей 3 и 4 поколений цикадки (в период созревания ягод) при выборе средства необходимо учитывать его срок ожидания до сбора урожая, из рекомендуемых инсектицидов минимальный срок ожидания у препарата Волиам Флекси, СК – 14 дней.

В 2015 и 2018 годах на производственном участке винограда сорта Мускат белый (1 га) филиала «Ливадия» АО ПАО «Массандра» внедрена разработанная технология защиты виноградных растений от цикадки японской виноградной. В условиях 2015 года в период отрождения личинок первого (июнь) и второго (июль) поколений вредителя (фенологические фазы развития винограда «окончание цветения» и «начало формирования грозди») виноградные растения были обработаны инсектицидами, разрешенными на тот момент к применению и в полевых испытаниях показавшие высокую эффективность Конфидор, ВРК (0,2 л/га) и Пиринекс Супер, КЭ (1 л/га), обеспечившими высокую биологическую эффективность – 82-100 % (приложение Л).

В 2018 году в период массового отрождения личинок первого поколения вредителя (июнь) проведено опрыскивание инсектицидом Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га) и получена высокая (99,5 %) биологическая эффективность использованного препарата (приложение М). После проведенных в 2015 и 2018 гг. защитных мероприятий численность последующих поколений цикадки *A. kakogawana* была низкой, проведение повторных обработок было нецелесообразно.

3.3.6 Экономическая эффективность разработанной технологии контроля численности цикадки *A. kakogawana*

В связи с необходимостью анализа экономических показателей, которые характеризуют отзывчивость выращиваемой культуры на специальные агротехнологические приемы, в том числе на защиту винограда от вредителей, проведена оценка экономической эффективности контроля численности цикадки *A. kakogawana* на основе использования современного инсектицида Мовенто

Энерджи, КС (0,6 л/га) в 2018 г. на опытном винограднике Западного района Южнобережной зоны (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», таблица 3.29).

Таблица 3.29 – Экономическая эффективность технологии выращивания винограда при использовании инсектицида Мовенто Энерджи, КС (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2018 г., тыс. рублей/га)

Вариант	Урожай, кг/куст	Урожайность, т/га	Массовая концентрация сахаров в соке ягод винограда, г/100 см ³	Производственные затраты на 1 га	Себестоимость 1 т продукции	Реализационная цена 1 т	Выручка с 1 га	Чистый доход с 1 га	Экономический эффект	Рентабельность 1 га, %
1. Контроль: система защиты хозяйства (без защиты от цикадки)	4,7	9,4	22,3	202,2	21,5	50,0	470	267,8	–	132,4
2. Опыт: система защиты хозяйства + Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га)	4,9	9,8	23,8	204,6	20,9	55,0	539	334,4	66,6	163,4

Согласно данным таблицы 3.29 в 2018 году на предприятии производственные затраты при выращивании винограда технического сорта Каберне Совиньон на 1 га составили 202,2 тыс. рублей (амортизация, аренда, ГСМ, зарплата, налоги, средства защиты растений, прочие операционные расходы и т.д.). В связи с тем, что инсектицид Мовенто Энерджи, КС использовался в баковой смеси совместно с фунгицидами, применяемыми на предприятии, дополнительные затраты состояли только из стоимости инсектицида: 2352 руб./га для нормы применения 0,6 л/га (стоимость 1 л препарата – 3920 руб.). Следовательно, производственные затраты в опытном варианте были незначительно выше, чем в контроле (202,2 тыс. рублей), и составляли 204,6 тыс. руб.

Урожайность винограда на опытном участке рассчитывали с учетом изреженности 10 %: 2222 кустов на 1 га (количество кустов при закладке виноградника) – 222 куста (10 %) = 2000 кустов/га (фактическое количество растений). Закупочная цена технического винограда, собранного с опыта, составила 55 тыс. рублей за тонну, что на 5 тыс. рублей выше стоимости сырья,

собранного с контроля. Разница в цене винограда сформировалась как следствие увеличения концентрации сахаров сока ягод в опытной партии урожая на 1,5 г/100 см³ или 6,7 % в сравнении с контролем (22,3 г/100 см³, таблица). В таком случае, чистый доход в опыте составил 334,4 тыс. рублей, что на 24,9 % выше данного показателя в контроле – 267,8 тыс. рублей.

Обработка инсектицидом Мовенто Энерджи, КС в норме применения 0,6 л/га предотвратила негативное влияние цикадки японской виноградной и позволила, за счет сохранения количества и качества урожая, снизить себестоимость производства 1 т винограда на 600 рублей: установлено снижение (на 3 %) себестоимости до 20,9 тыс. рублей с 21,5 тыс. рублей в контрольном варианте. Вследствие этого, обработка изучаемым инсектицидом позволила получить хозрасчетный экономический эффект 24,9 % (66,6 тыс. руб./га) и рентабельность производства на 31 % выше в опыте (163,4 %) по сравнению с контролем (132,4 %).

Таким образом, проведённый анализ установил экономическую целесообразность применения инсектицида Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га) на виноградных насаждениях в фенологическую фазу «начало созревания» в контроле численности цикадки *A. kakogawana* для сохранения количественных и качественных показателей урожая винограда технического сорта Каберне Совиньон. Получена высокая рентабельность производства – 163,4 %, что на 31 % выше, чем в условиях выращивания винограда без защиты от изучаемого вида цикадки. В целом, результаты, полученные на примере использования инсектицида Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га), доказывают экономическую эффективность разработанной технологии контроля нового вредителя винограда – цикадки японской виноградной.

В дальнейшем целесообразно продолжить исследования по мониторингу динамики развития популяции адвентивного вида *A. kakogawana* в ампелоценозах Крыма, оценке эффективности новых действующих веществ инсектицидов для чередования в системах защиты, а также изучить аспекты формирования трофических связей и их роли в регуляции численности цикадки японской виноградной в новой среде обитания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В структуре цикадокомплексов ампелоценозов Крыма определены 17 видов подотряда цикадовые Auchenorrhyncha, жизненный цикл которых в той или иной мере связан с виноградными растениями. Как фитофаги винограда в Крыму установлены 10 видов – *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932), *Edwardsiana rosae* (Linnaeus, 1758), *Fieberiella florii* (Stal, 1864), *Synophropsis lauri* (Horvath, 1897), *Scaphoideus titanus* (Ball, 1932), *Ceresa bubalus* (Fabricius, 1794), *Cercopis sanguinea* (Scopoli 1763), *Hyalestes obsoletus* (Signoret, 1865), *Hyalesthes luteipes* (Fieber, 1876), *Reptalus melanochaetus* (Dufour, 1833). Для 8 видов цикадовых молекулярно-генетическими методами подтверждена их видовая принадлежность (в рамках сотрудничества с ФГБУ «ВНИИКР»). Наиболее многочисленными (11 видов) являются представители семейства настоящие цикадки (Cicadellidae). Наибольшее видовое разнообразие цикадовых установлено на виноградниках Западного района Южнобережной зоны – 16 видов, в ампелоценозах Западного предгорно-приморского района – 7 видов, Восточного района Южнобережной зоны – 4 вида. Общими для ампелоценозов всех районов являются 4 вида: *Agalmatium bilobum* (Fieber, 1877), *A. kakogawana*, *H. obsoletus* и *F. florii*.

2. Показано, что в ампелоценозах Крыма потенциально опасными представителями Auchenorrhyncha, за которыми необходим фитосанитарный контроль, являются: адвентивные виды – *S. titanus* – как возможный вектор карантинного фитоплазмоза винограда золотистое пожелтение; *A. kakogawana* – как листоповреждающий вид, занявший доминирующее положение в цикадокомплексах; аборигенные виды – *H. obsoletus*, *H. luteipes*, *R. melanochaetus*, *Dictyophara europaea* L. и др. – как возможные векторы фитоплазмоза почернение древесины винограда, поражающего виноградные растения в Крыму.

3. Разработана методика фитосанитарного мониторинга цикадовых в ампелоценозах Крыма, которая включает методику и календарь проведения маршрутных обследований, иллюстрированную (на примере повреждений

цикадкой японской виноградной) шкалу оценки степени поврежденности (заселённости) листьев виноградных растений представителями *Auchenorrhyncha*, а также регламенты использования жёлтых клеевых ловушек, для оптимизации изучения и контроля численности данных фитофагов.

4. Установлено, что адвентивный вид *A. kakogawana* в цикадокомплексах ампелоценозов разных природно-климатических районов Крыма является доминирующим видом (индекс доминирования Паляя-Ковнацки – 12,5-85,2 %). Отмечено распространение *A. kakogawana* с 2012 года на промышленные виноградники Восточного района Южнобережной зоны и Западного предгорно-приморского района. На третий год исследований (2014 год) распространение цикадки японской виноградной в ампелоценозах этих районов характеризовалось как рассеянное и редкоочаговое с очень слабой и слабой степенью повреждения листьев винограда, тогда как в ампелоценозах Западного района Южнобережной зоны (первичного очага заселения данного инвайдера в Крыму) – как мелкоочаговое и очаговое со средней и сильной интенсивностью повреждения листьев. Наибольшие значения распространенности (72-100 % повреждённых кустов) и поврежденности (26-37 %) листьев винограда *A. kakogawana* установлены в условиях Западного района Южнобережной зоны на участках винограда сортов Каберне Совиньон, Бастардо Магарачский, Вердельо и Мускат белый. Мониторинговыми исследованиями 2015-2022 гг. подтверждена успешная адаптация *A. kakogawana* в ампелоценозах Крыма: ежегодное развитие фитофага с частотой встречаемости до повсеместной (86-100 %, Западный район Южнобережной зоны) и частой (55-67 %, Восточный район Южнобережной зоны, Западный предгорно-приморский район).

5. По результатам многолетних (2012–2015 гг.) исследований по изучению биоэкологических особенностей нового вредителя винограда в ампелоценозах Западного района Южнобережной зоны установлены сезонная и многолетняя динамика плотности популяции *A. kakogawana*. Определено, что развитие фитофага проходит в четырех поколениях со 2 декады апреля по 1 декаду октября. Наиболее продолжительными периодами развития характеризуются лёт имаго (до 6-8 недель) и

личиночная стадия (до 6-7 недель) первого и второго поколения *A. kakogawana*. Наибольшая интенсивность лёта имаго (до 612 особей/ловушку за неделю) и заселенность листьев личинками (до 521-583 личинок/пробу листьев) наблюдается во второй половине вегетации винограда в периоды развития третьего-четвертого поколений, что совпадает с фенологическими фазами развития виноградных растений «формирование грозди» – «созревание ягод». В год с дефицитным увлажнением отмечено более раннее достижение максимальных за сезон значений интенсивности заселения листьев винограда личинками первого поколения и интенсивности лёта имаго второго поколения (фенологические фазы винограда «окончание цветения» – «начало формирования грозди»). В этих условиях развитие вредителя характеризовалось в 2-4,5 раза по имаго и 2-3 раза по личинкам меньшей плотностью популяции относительно 2013-2015 гг. Полученные данные следует использовать при обосновании регламентов проведения защитных мероприятий.

6. По результатам трехлетних исследований (2012-2014 гг.) в условиях многолетнего очага развития цикадки японской виноградной установлена экономически значимая вредоносность изучаемого вида:

- рост интенсивности повреждения (обесцвечивания) листьев винограда с июня (развитие первого и второго поколений фитофага) по август (развитие третьего и четвертого поколений фитофага) на сорте Каберне Совиньон от 25 % до 61 %, на сорте Алиготе – от 21 % до 55 %, на сорте Мускат белый – от 20 % до 51 %, соответственно;

- снижение суммарного содержания хлорофилла *a* и *b* в среднем на 32-45 % при обесцвечивании листьев винограда сорта Каберне Совиньон на 10 и более процентов относительно неповреждённых цикадкой листьев;

- уменьшение значений потенциальной продуктивности повреждённых цикадкой растений винограда: коэффициента плодоношения с 1,7 до 1,2 (сорт Каберне Совиньон) и с 1,8 до 1,6 (сорт Алиготе), а также коэффициента плодоносности: с 1,8 до 1,4 (сорт Каберне Совиньон) и с 1,9 до 1,7 (сорт Алиготе) относительно неповреждённых кустов винограда;

- снижение на третий год исследований значений хозяйственной продуктивности виноградных растений сорта Каберне Совиньон: средней массы грозди – на 25,6 %, количества гроздей – на 20,8 %, урожая с куста – на 31,3 % и массовой концентрации сахаров в соке ягод – на 12,8 %.

7. Оценена биологическая эффективность 12 инсектицидов из разных химических групп в контроле численности цикадки *A. kagawana* на винограде: Пиринекс Супер, КЭ (1 л/га) – 75-100 %; Конфидор, ВРК (0,2 л/га) – 70-100 %; Актара, ВДГ (0,1-0,3 кг/га) – 70-100 %; Ланнат 20 Л, РК (1-1,2 л/га) – 73-100 %; Волиам Флекси, КС (0,4-0,5 л/га) – 92-100 %; Каратэ Зеон, МКС (0,4 л/га) – 96-97 %; Актофит, КЭ (2 л/га) – до 61 %; Вертимек, КЭ (1-1,5 л/га) – до 91-95 %; Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га) – 100 %; Акардо, ККР (0,4-0,6 л/га) – 52-93 %; Сармат, ВРК (4-8 мл/10 л воды) – 69-100 %; Алатар ДаблСтрайк, КЭ (2 мл/5 л воды) – 70-90 %. Инсектоакарицид Акардо, ККР (0,4 л/га, в рамках госрегистрации) с 2020 года и инсектицид Актара, ВДГ (0,1-0,3 кг/га, в рамках перерегистрации) с 2024 года внесены в «Реестр пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации», инсектициды Сармат, ВРК (8 мл/10 л воды), Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га) и Каратэ Зеон, МКС (0,4 л/га) рекомендованы для включения в данный нормативный документ для защиты винограда от цикадок.

8. Разработана технология химической защиты винограда от цикадки японской виноградной, предусматривающая одно- или двухкратное (с интервалом 10-14 дней) использование инсектицидов Волиам Флекси, СК (0,4-0,5 л/га) и Актара, ВДГ (0,3 кг/га) в период массового отрождения личинок вредителя одного или нескольких поколений с определением оптимальных сроков обработок по результатам фитосанитарного мониторинга.

9. На примере использования инсектицида Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га) доказана экономическая эффективность разработанной технологии контроля численности цикадки японской виноградной в ампелоценозах, обеспечивающая снижение себестоимости 1 т продукции на 600 рублей за счет сохранения количества и качества урожая, рост чистого дохода на 66,6 тыс. руб./га (31 %) и увеличения рентабельности производства на 31 %.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для эффективного контроля численности цикадки японской виноградной на виноградниках рекомендуется применение инсектицидов Волиам Флекси, СК (0,4-0,5 л/га) и Актара, ВДГ (0,3 кг/га) в периоды отрождения и развития личинок вредителя младшего возраста.

На виноградниках, на которых в предыдущем году наблюдали интенсивное развитие цикадки, проведение первой обработки от особей первого – второго поколений фитофага рекомендуется проводить, ориентировочно, в фенологические фазы развития винограда «соцветия полностью развиты» – «начало цветения» (шкала ВВСН 57-60), совмещая с защитой от комплекса других вредителей (гроздевая листовёртка, трипсы, листовая форма филлоксеры и др.). Вторую (специализированную) обработку необходимо провести через 10-14 дней в фенологические фазы «окончание цветения» – «ягоды размером с дробину» (шкала ВВСН 69-73).

При выявлении в текущем году симптомов повреждения цикадкой японской виноградной на 20 % растений и более с повреждением 5-10 % и более поверхности листьев и наличии на них личинок вредителя, следует выполнить 1-2 инсектицидные обработки с интервалом 10-14 дней. С целью рационального использования химических средств защиты целесообразно совмещение этих обработок с защитой винограда от других фитофагов (гроздевая листовёртка, хлопковая совка, пестрянка виноградная, растительные трипсы, листовая филлоксера, цикадки североамериканская и белая, виноградный мучнистый червец) с применением указанных выше инсектицидов.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВАК – Высшая аттестационная комиссия

ВДГ – водно-диспергируемые гранулы

ВР – водный раствор

ВРГ – водорастворимые гранулы

ВРК – водорастворимый концентрат

ВРЮЗ – Восточный район Южнобережной зоны

ВЭ – водная эмульсия

ГТК – гидротермический коэффициент

ЕОКЗР – Европейско-средиземноморская организация по защите растений

Ж – жидкость

ЖКЛ – желтые клеевые ловушки

ЗППР – Западный предгорно-приморский район

ЗРЮЗ – Западный район Южнобережной зоны

ККР – концентрат коллоидного раствора

КС – концентрат суспензии

КЭ – концентрат эмульсии

МКС – микрокапсулированная суспензия

П – порошок

РК – растворимый концентрат

РФ – Российская Федерация

СК – суспензионный концентрат

СКЛ – синие клеевые ловушки

СП – смачивающий порошок

ВН – фитоплазма почернение древесины винограда Bois Noir

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов, И. А. Тетранихоидные клещи – вредители зеленых насаждений мегаполиса // И. А. Акимов, О. В. Жовнерчук. – Киев, 2010. – 135 с.
2. Алейникова, Н. В. Болезни и вредители виноградной лозы / Н. В. Алейникова, Е. С. Галкина, Я. Э. Радионовская. – Ялта, 2018. – 152 с.
3. Алейникова, Н. В. Поиск путей ограничения распространения и снижения вредоносности фитоплазменного заболевания «почернение древесины винограда» (Bois Noir) на виноградниках Крыма [Электронный ресурс] / Н. В. Алейникова, Я. Э. Радионовская, Л. В. Диденко, П. А. Диденко, В. В. Андреев // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 44(2). – Режим доступа: <https://journalkubansad.ru/pdf/17/02/07.pdf>.
4. Алейникова, Н. В. Современные тенденции развития вредных организмов в ампелоценозах Крыма [Электронный ресурс] / Н. В. Алейникова, М. Н. Борисенко, Е. С. Галкина, Я. Э. Радионовская // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2016. – № 42(06). – Режим доступа: <https://journalkubansad.ru/pdf/16/06/12.pdf>.
5. Андрианов, Б. В. Инвазивные популяции цикадок *Metcalfa pruinosa* (Hemiptera: Flatidae) и *Arboridia kakogawana* (Hemiptera: Cicadellidae) не инфицированы внутриклеточными симбиотическими бактериями / Б. В. Андрианов, Д. А. Романов, Е. А. Матвейкина // Генетика. – 2021. – Т. 57, №. 10. – С. 1158–1163.
6. Арестова, Н. О. Изменение видового состава вредных организмов на виноградниках Ростовской области / Н. О. Арестова, И. О. Рябчун // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. – 2014. – Т. 6. – С. 189–192.
7. Арестова, Н. О. Изменение вредной энтомофауны в виноградном агроценозе Нижнего Придонья / Н. О. Арестова, И. О. Рябчун // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ГБУ ННИИВиВ «Магарач». – Ялта, 2015. – Том XLV. – С. 48–49.

8. Артохин, К. С. Новые вредители в Ростовской области / К. С. Артохин // Защита и карантин растений. – 2009. – № 7. – С. 36–37.
9. Балахнина, И. В. Японская виноградная цикадка – новый потенциально опасный вредитель виноградной лозы на Северном Кавказе / Балахнина И. В., Сугоняев Е. С., Яковук В. А. // Защита и карантин растений. – 2009. – № 12. – С. 33–34.
10. Балыкина, Е. Б. Бонитическая оценка яблоневых садов на разных этапах их природной сукцессии: методические рекомендации / Е. Б. Балыкина, В. И. Митрофанов, Н. Н. Трикоз, Л. П. Ягодинская. – Ялта: ННЦ – Никитский ботанический сад, 2009 – 40 с.
11. Баранець, Л. А. Японская виноградная цикадка (*Arboridia kakogowana* Mats.) на виноградных насаждениях юга Украины и меры борьбы с нею / Л. А. Баранець, О. О. Перепелица // ВФ Камінський. – 2021. – С. 41.
12. Баранець, Л. Фітосанітарна оцінка стану популяцій японської виноградної цикадки (*Arboridia kakogawana* Mats.) у виноградних агроценозах Північного Причорномор'я України / Л. Баранець, Г. Балан, О. Перепелиця, А. Лещенко // Карантин і захист рослин. – 2022. – № 3. – С. 37–44. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2022.3.37-44>.
13. Бей-Биенко, Г. Я. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур: в 4 т. / сост.: Г. Я. Бей-Биенко, В. Н. Вишнякова, Е. М. Данциг и др. – Л.: «Наука», 1972. – Т. 1 Насекомые с неполным превращением. – 323 с.
14. Белошапкина, О. О. Фитопатология, энтомология и защита растений. Болезни и вредители продукции растениеводства в период хранения: учебник / О. О. Белошапкина, В. В. Гриценко, Ф. С. Джалилов, Р. И. Тараканов, С. И. Чебаненко; под общ. ред. О. О. Белошапкиной. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 252 с.
15. Богоутдинов, Д. З. Роль цикадовых в агроценозах пасленовых культур / Д. З. Богоутдинов // Защита и карантин растений. – 2012. – № 5. – С. 45–46.
16. Богоутдинов, Д. З. Фитоплазменные болезни: исторический обзор к 50-летию открытия фитоплазмозов / Д. З. Богоутдинов, Т. Б. Кастальева, Н. В. Гирсова, Л. Н. Самсонова // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 1. – С. 3–18.

17. Бондаренко, Г. Н. Monitoring of *Candidatus* Phytoplasma solani and «flavescence dorée» phytoplasma in south regions of the Russian Federation / Г. Н. Бондаренко, И. Г. Башкирова, Н. В. Алейникова, Я. Э. Радионовская // Phytopathogenic Mollicutes. – 2019. – Vol. 9 (1). – P. 209–210.
18. Бородин, О. И. Цикадовые (Homoptera, Auchenorrhyncha) ООПТ центрального округа Белорусской возвышенности. Современное состояние изученности / О. И. Бородин // Особо охраняемые природные территории Беларуси: исследования. – Минск: Белорусский Дом, 2008. – Вып. 3. – С. 105.
19. Бородин, О. И. Цикадовые подсемейства Typhlocybinae (Auchenorrhyncha: Cicadellidae) фауны Беларуси / О. И. Бородин // Биологическая весна – 2010. – 2010. – С. 8–9.
20. Бригадиренко, В. В. Основы систематики комах: навч. посіб. / Віктор Васильович Бригадиренко. – Д.: РВВ ДНУ, 2003. – 204 с.
21. Булгаков, Т. С. Фитоплазменные болезни древесных и кустарниковых растений / Т. С. Булгаков, Д. П. Мусолин, А. В. Селиховин // Бюллетень Совета бот. садов стран СНГ при МААН. – 2015. – Вып. 4(27). – С. 63–69.
22. Бурдинская, В. Ф. Бактериозы виноградной лозы / В. Ф. Бурдинская, Н. О. Арестова // Защита и карантин растений. – 2010. – № 6. – С. 49–52.
23. Бурдинская, В. Ф. Новый вредитель винограда на Дону / В. Ф. Бурдинская // Матер. конф. «Научно-прикладные аспекты развития виноградарства и виноделия на современном этапе». – Новочеркасск, 2009. – С. 133–136.
24. Бурдинская, В. Ф. Сосущие вредители винограда / В. Ф. Бурдинская // Защита и карантин растений – 2007. – № 6 – С. 41–44.
25. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: в 3 т. / Под ред. акад. В. П. Васильева. – К.: «Урожай», 1973. – Т. 1: Вредные нематоды, моллюски, членистоногие. – 495 с.
26. Гнездилов, В. М. Цикадовые (Homoptera, Cicadina) Северо-Западного Кавказа: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / Гнездилов Владимир Михайлович. – СПб., 2000. – 25 с.

27. Гниненко, Ю. И. Новая опасность для виноградников России / Ю. И. Гниненко // Защита и карантин растений – 2005. – № 3 – С. 55.
28. Головин, П. Н. Практикум по общей фитопатологии / П. Н. Головин, М. В. Арсеньева, А. Т. Тропова, З. И. Шестиперова. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: «Лань», 2002. – 288 с.
29. Гончаров, Н. Р. Методика экономической оценки эффективности мероприятий по защите растений в условиях производственного эксперимента / Н. Р. Гончаров // Санкт-Петербург: Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений РАСХН (Пушкин), 2017. – 26 с.
30. ГОСТ 21507-2013 Защита растений. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2014. – 39 с.
31. ГОСТ 27198-87 Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров. – М: Стандартинформ, 2014. – 5 с.
32. ГОСТ 32114-2013 Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот. – М: Стандартинформ, 2013. – 5 с.
33. Гроздева, Г. С. Адвентивные виды цикадовых (Hemiptera: Auchenorrhyncha) в Республике Молдова / Г. С. Гроздева // Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. – 2022. – Т. 345, № 1. – С. 71–78.
34. Гроздева, Г. С. Адвентивные виды цикадовых (Hemiptera: Auchenorrhyncha) в Республике Молдова / Г. С. Гроздева // Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. – 2022. – Т. 345, № 1. – С. 71–78.
35. Гроздева, Г. С. История изучения цикадовых (Hemiptera: Cicadomorpha & Fulgoromorpha) в Республике Молдова / Г. С. Гроздева // Buletin Științific. Revista de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie (Serie Nouă). – 2016. – Т. 37, № 24. – С. 68–84.
36. Данкверт, С. А. Вредные организмы, имеющие карантинное фитосанитарное значение для Российской Федерации: справочник / С. А. Данкверт, М. И. Маслов, У. Ш. Магомедов, Я. Б. Мордкович. – Воронеж: Научная книга, 2009. – С. 275–279.

37. Диденко, Л. В. Инвазийные виды цикадовых на виноградных насаждениях Крыма / Л. В. Диденко // Селекция, генетика и выращивание сельскохозяйственных культур: тез. межд. научн. практ. конф. МИП им. В.М. Ремесла (21.04.2017). – Киев, 2017. – С. 42.

38. Диденко, Л. В. Современные инсектициды для эффективного контроля численности цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats. в ампелоценозах Крыма / Л. В. Диденко, Я. Э. Радионовская, В. Н. Шапоренко, П. А. Диденко, Е. А. Болотянская, В. В. Андреев, С. Ю. Белаш // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2023а;23(2):183–192. DOI 10.34919/IM.2023.25.2.012.

39. Диденко, Л. В. Эффективные инсектициды в контроле цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats. на виноградниках / Л. В. Диденко, Я. Э. Радионовская, В. Н. Шапоренко, Е. А. Болотянская, С. Ю. Белаш // Защита растений от вредных организмов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар: КубГАУ, 2023б. – С. 123–125.

40. Діденко, Л. В. Поширення та особливості розвитку цикадки японської виноградної *Arboridia kakogowana* Mats. – нового шкідника винограду Криму / Л. В. Діденко // Стан та перспективи розвитку захисту рослин. Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів, присвяченої 100-річчю від дня народження видатного вченого Вадима Петровича Васильєва. – Київ, 2013. – С. 40.

41. Діденко, Л. В. Представники цикадових (AUCHENORRHYNCHA) в ампелоценозі південного берегу Криму / Л. В. Діденко // Наукове забезпечення розвитку галузей садівництва, виноградарства та виноробства. Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції (4-5 вересня 2013 р.). – Велика Бакта, 2013. – С. 57–59.

42. Діденко, Л. В. Цикадка японська виноградна (*Arboridia kakogawana* Mats.) – домінантний вид цикадових (Auchenorrhyncha) на виноградниках Криму / Л. В. Діденко // Досягнення і перспективи ентомологічних досліджень: матер. Міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 70-річчю з дня заснування кафедри ентомології ім. проф. М.П. Дядечка (20-23 травня 2014). – К.: НУБіП України, 2014. – С. 51–52.

43. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – М.: Альянс, 2014. – 352 с.
44. Емельянов, А. Ф. Цикадовые семейства Cixiidae России и сопредельных территорий / А. Ф. Емельянов. – СПб.-М.: Товарищество научных изданий КМК, 2015. – 253 с.
45. Есипенко, Л. П. Биологические инвазии как глобальная экологическая проблема Юга России / Л. П. Есипенко // Юг России: экология, развитие. – 2012. – № 4. – С. 21–25.
46. Жученко, А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы), теория и практика: в 3 т. / А. А. Жученко; [Рос. акад. с.-х. наук, фонд им. А. Т. Болотова]. – М.: Агрорус, 2009. – Т. 2. – 1098 с.
47. Замотайлов, А. С. Инвазивные виды полужесткокрылых (Hemiptera) в агроценозах юга России / А. С. Замотайлов, Л. П. Есипенко, Р. Пеннин // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов. Сборник тезисов по материалам Международной конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – С. 21.
48. Замотайлов, А. С. Цикадка белая – новая угроза сельскому и лесному хозяйству на юге России / А. С. Замотайлов, В. И. Щуров, А. И. Белый // Защита и карантин растений. – 2012. – № 4. – С. 45–47.
49. Зинченко, В. А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность / В. А. Зинченко. – М.: Колос, 2007. – 232 с.
50. Змушко, А. А. Фитоплазмы – патогены растений / А. А. Змушко // Плодоводство. – 2022. – Т. 28, № 1. – С. 450–461.
51. Зоология беспозвоночных: в 2 т. / Под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера; пер. с нем. под ред. проф. А. В. Чесунова. – М.: Т-во научных изданий КМК. – 2008. – Т. 1: От простейших до моллюсков и артропод. – 512 с.
52. Зубков, А. Ф. Агробιοценологическая модернизация защиты растений / А. Ф. Зубков. – Санкт Петербург: ВИЗР, 2014. – 117 с.
53. Зубков, А. Ф. Концепция саморегуляции биоценологических процессов в агроэкосистеме. 1. От мониторинга динамики численности популяций видов к

оценке биоценологических процессов в агроценозах / А. Ф. Зубков // Вестник защиты растений. – 2007. – № 1. – С. 3–17.

54. Иванченко, В. И. Оптимизация размещения столовых сортов винограда в зависимости от агроэкологических ресурсов АР Крым: тематический сборник / В. И. Иванченко, Н. В. Баранова, С. П. Корсакова, Е. А. Рыбалко. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2010. – 60 с.

55. Иванченко, В. И. Состояние и перспектива развития виноградарства АР Крым / В. И. Иванченко, А. Н. Алёша, И. Г. Матчина, В. В. Лиховской, Н. П. Олейников, С. П. Корсакова, Н. В. Баранова, Е. А. Рыбалко, О. В. Ткаченко. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2013. – 168 с.

56. Ижевский, С. С. Западный цветочный трипс / С. С. Ижевский // Защита и карантин растений. – 1996. – № 2. – С. 34–35.

57. Ижевский, С. С. Новые инвазии чужеземных насекомых в Европейскую Россию / С. С. Ижевский, В. Ю. Масляков // Российский журнал биологических инвазий. – 2008. – Т. 1. – №. 2. – С. 45-54.

58. Ижевский, С. С. Чужеземные насекомые как биоагрессоры / С. С. Ижевский // Экология. – 1995. – № 2. – С. 119–122.

59. Калмыков, И. С. Агроэкологическое обоснование защиты посевов яровой пшеницы от цикадок (Cicadinea) в условиях Нижнего Поволжья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / Калмыков Иван Сергеевич. – Саратов, 2009. – 170 с.

60. Карпун, Н. Н. Инвазивные виды вредителей – угроза существованию декоративных насаждений Сочи / Н. Н. Карпун, Е. Н. Журавлева, Е. А. Игнатова // Экологические проблемы Сочи и стратегия устойчивого развития агломерации город-курорт Сочи: матер. науч.-практ. конф. (Сочи, 5-7 июня 2016). – Сочи, 2016. – С. 103–107.

61. Карпун, Н. Н. Экологизация защиты растений от новых инвазионных видов вредителей на Черноморском побережье Кавказа / Н. Н. Карпун // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Матер. Международ. науч.-практ. конф. (г. Краснодар, 11-13 сентября 2018 г.). – Краснодар, 2018. – С. 405–409.

62. Кахнович, Л. В. Фотосинтез: методические рекомендации к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы и контроля знаний студентов / Л. В. Кахнович. – Мн.: БГУ, 2003. – С. 4–6.

63. Кашутина, Е. В. Изменение видового состава основных вредителей растений Лазаревского района города Сочи / Е. В. Кашутина, Л. Н. Бугаева, Т. Н. Игнатьева, Е. В. Хетагурова, М. С. Кривчун // Земледелие. – 2024. – № 6. – С. 46–52.

64. Коваленков, В. Г. Биометод на виноградниках приносит успех / В. Г. Коваленко, С. А. Косилов, Н. М. Тюрина // Защита и карантин растений. – 2008. – № 5 – С. 31–32.

65. Коваленков, В. Г. Вредоносность японской виноградной цикадки на Ставрополье нарастает / В. Г. Коваленков, Н. М. Тюрина // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию ВНИИБЗР (21–24 сентября 2010 года). – Краснодар, 2010. – Вып. 6. – С. 301–304.

66. Коваленков, В. Г. Научный и практический опыт построения биоценотического контроля фитосанитарного состояния агроэкосистем / В. Г. Коваленков // Агрохимия. – 2019. – № 6. – С. 50–63.

67. Коваленков, В. Г. Технология фитосанитарного оздоровления виноградного агроценоза / В. Г. Коваленков, С. А. Косилов, К. М. Тарадин // Защита и карантин растений. – 2010. – № 6. – С. 20–23.

68. Коваль, А. Г. Изменение комплекса насекомых – фитофагов как следствие потепления климата / А. Г. Коваль, О. Г. Гусева // Защита и карантин растений. – 2008. – № 1 – С. 42–43.

69. Кожевникова, А. Г. Цикадовые (Auchenorrhyncha) – вредители хлопчатника в Узбекистане: монография / А. Г. Кожевникова. – Ташкент: «Инновацион ривожланиш нашриёт-матбаа уйи», 2020. – 124 с.

70. Колова, У. В. Фауна цикадовых (Homoptera, Cicadinea) национального заповедника Хортица (г. Запорожье, Украина) / У. В. Колова, А. С. Барталь // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – № 3-7(12). – С. 27–29.

71. Кононенко, С. В. Биоэкологические особенности и вредоносность восковой цикадки (*Metcalfa pruinosa* Say.) на виноградниках в условиях западного Предкавказья (Россия) [Электронный ресурс] / С. В. Кононенко, Е. Г. Юрченко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2021. – № 70. – Режим доступа: <https://journalkubansad.ru/pdf/21/04/17.pdf>.

72. Кононенко, С. В. Совершенствование защиты винограда от скрытоживущих сосущих вредителей на основе адаптивного подхода в условиях Западного Предкавказья: дис. ... канд. с.-х. наук: 4.1.3 / Кононенко Светлана Владимировна. – Краснодар, 2024. – 227 с.

73. Константинова, М. С. Биологический контроль сосущих вредителей на виноградных насаждениях северного Причерноморья Украины / М. С. Константинова // *Pomicultura, Viticultura și Vinificația*. – 2013. – Т. 48(6). – С. 39–41.

74. Константинова, М. С. Биологический контроль цикадовых на виноградных насаждениях северного Причерноморья Украины / М. С. Константинова // *Horticultură, Viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor*. – 2013. – Т. 36(1). – С. 327–332.

75. Константинова, М. С. Распространение цикадовых на виноградных насаждениях Северного Причерноморья Украины / М. С. Константинова // Защита и карантин растений. – 2014. – № 9. – С. 31–32.

76. Кузнецов, В. Н. Инвазии насекомых в наземные экосистемы Дальнего Востока России / В. Н. Кузнецов // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. – 2005. – №. 16. – С. 91–97.

77. Кушнир, Н. В. Распространение, трофические связи и фенология *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Auchenorrhyncha: Hemiptera) в национальном ботаническом саду имени М. М. Гришко НАН Украины / Н. В. Кушнир, Л. М. Бондарева // Российский журнал биологических инвазий. – 2021. – № 4. – С. 97–105. – DOI: 10.35885/1996-1499-2021-14-4-97-105.

78. Лазаревский, М. А. Методы ботанического описания и агробиологического изучения сортов винограда / М. А. Лазаревский // Ампелография СССР. – М.: Пищепромиздат, 1946. – Т. 1. – С. 347–400.

79. Логвиненко, В. Н. Фауна Украины: в 40 т. / В. Н. Логвиненко. – К.: «Наукова думка», 1975. – Т. 20, вип. 2: Фулгороїдні цикадові Fulgoroidea. – 287 с.
80. Мартынов, В. В. *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932) (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae) – новый инвазивный вредитель винограда на территории Донбаса / В. В. Мартынов, Т. В. Никулина, А. И. Губин, И. С. Левченко // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2019. – № 68. – С. 208–215. – DOI 10.31360/2225-3068-2019-68-208-215.
81. Мартынов, В. В. *Scaphoideus titanus* Ball, 1932 (Hemiptera: Cicadellidae) – новый инвазивный вредитель винограда на территории Донбасса / В. В. Мартынов, Т. В. Никулина // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2019. – № 153. – С. 49–57.
82. Мартынов, В. В. Первая находка инвазивного вида *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Flatidae) в фауне Донбасса / В. В. Мартынов, Т. В. Никулина // Промышленная ботаника. – 2018. – Т. 18, № 4. – С. 54–62.
83. Мартынов, В. В. Характеристики отрядов насекомых. С определительными таблицами: учебное пособие для студентов биологического факультета / В. В. Мартынов, Т. В. Никулина. – Донецк: «Ноулидж» (Донецкое отделение), 2011. – 371 с.
84. Мартынов, В. В. Материалы к фауне инвазивных насекомых Предкавказья / В. В. Мартынов, Т. В. Никулина, И. В. Шохин, Е. Н. Терсков // Полевой журнал биолога. – 2020. – Т. 2. – №. 2. – С. 99-122.
85. Масляков, В. Ю. Инвазии растительноядных насекомых в европейскую часть России / В. Ю. Масляков, С. С. Ижевский. – М.: ФГБУН Институт географии, 2011. – 272 с.
86. Матяшова, Г. Н. Разработка и совершенствование методов диагностики фитоплазм – возбудителей болезней плодовых и ягодных культур: дис. ... канд. биол. наук: 06.01.07 / Матяшова Галина Николаевна. – М., 2017. – 150 с.
87. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / В. И. Иванченко, М. Р. Бейбулатов, В. П. Антипов и др.; под ред. А.М. Авидзба. – Ялта: ИВиВ «Магарач». – 2004. – 264 с.

88. Методические рекомендации по применению фитосанитарного контроля в защите промышленных виноградных насаждений юга Украины от вредителей и болезней / Н. А. Якушина, Е. П. Странишевская, Я. Э. Радионовская, Ю. А. Цибульняк, Ю. Е. Хижняк. – Симферополь: «Полипресс», 2006. – 24 с.

89. Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу и контролю развития в ампелоценозах Крыма новых вредных организмов: альтернариоза, чёрной гнили, фитоплазмоза почернение древесины винограда, комплекса цикадовых – потенциальных переносчиков фитоплазменной инфекции винограда, хлопковой совки / Н. В. Алейникова, Е. С. Галкина, Я. Э. Радионовская, В. Н. Шапоренко, Е. А. Болотянская, П. А. Диденко, Л. В. Диденко, В. В. Андреев, С. Ю. Белаш. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2022. – 56 с.

90. Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу комплекса цикадовых на виноградных насаждениях Крыма / Я. Э. Радионовская, Л. В. Диденко. – Ялта: ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач», 2015а – 24 с.

91. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / под. ред. К. В. Новожилова. – М.: Колос, 1985. – 89 с.

92. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / Под. ред. В. И. Долженко. – С.-Пб., 2009. – 321 с.

93. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, феромонов, моллюскоцидов и родентицидов в растениеводстве: информ. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 508 с.

94. Минкевич, И. И. Математические методы в фитопатологии / И. И. Минкевич, Т. И. Захаров. – Л.: Колос, 1977. – 48 с.

95. Монастырский, О. А. Чем грозит глобальное потепление / О. А. Монастырский // Защита и карантин растений. – 2006. – № 2 – С. 18–20.

96. Мурзина, М. И. Цикадки – вредители винограда / М. И. Мурзина // Ветеринария Северного Кавказа. – 2024. – Т. 1, № 9. – С. 148–151.

97. Негруль, А. М. Виноградарство с основами ампелографии и селекции / А. М. Негруль. – Москва, 1959 – 399 с.
98. Нуждин, В. Ф. Мониторинг трипсов на семенниках сахарной свеклы / В. Ф. Нуждин, А. В. Рябчинский // Защита и карантин растений. – 2008. – № 6. – С. 36–37.
99. Об утверждении Перечня карантинных объектов [Электронный ресурс] / Приказ Минсельхоза России от 15.12.2014, № 501. – Режим доступа: <http://www.fsvps.ru/fsvps/laws/4122.html>.
100. Определитель насекомых Дальнего востока СССР: в 6 т. / Г. А. Ануфриев, Н. Н. Винокуров, В. Б. Голуб. и др.; под общ. ред. П. А. Лера. – Л.: «Наука», 1988. – Т. 2. Равнокрылые и полужесткокрылые. – 972 с.
101. Остапенко, К. А. Экология и география цикадовых (Homoptera, Cicadina) юга Приморского края: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Остапенко Кирилл Анатольевич. – Владивосток, 2010а. – 138 с.
102. Остапенко, К. А. Экология и география цикадовых (Homoptera, Cicadina) юга Приморского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Остапенко Кирилл Анатольевич. – Владивосток, 2010b. – 20 с.
103. Орлов, В. Н. Изменение климата требует перемен и в технологии защиты растений / В. Н. Орлов, О. М. Зеленская // Защита и карантин растений. – 2020. – № 5. – С. 5–7.
104. Орлов, О.В. К изучению фауны цикадовых (Hemiptera: Auchenorrhyncha) на виноградниках Краснодарского края / О. В. Орлов, Е. Г. Юрченко, Е. Т. Ильницкая, Т. Д. Козина, М. В. Макаркина // Аграрная наука. – 2025. – № 5. – С. 95-105.
105. Павлюшин, В. А. Новая парадигма развития защиты растений и моделирование фитосанитарных процессов в агроэкосистемах / В. А. Павлюшин, Н. А. Вилкова, Г. И. Сухорученко, Л. И. Нефедова // Агроэкосистемы в естественных и регулируемых условиях: от теоретической модели к практике прецизионного управления. Матер. Всерос. науч. конф. с междунар. уч. (21-23 сентября 2016 г.). – СПб.: ФГБНУ АФИ, 2016. – С. 31–36.

106. Павлюшин, В.А. Основные аспекты биоценотического регулирования в агроэкосистемах / В.А. Павлюшин, К.Е. Воронин // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. – Краснодар, 2004. – Вып. 2. – С. 76–77.

107. Павлюшин, В.А. Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам / В.А. Павлюшин, О.С. Афанасенко, Н.А. Вилкова // Защита и карантин растений. – 2008. – № 12. – С. 45-46.

108. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні: довідкове видання / В. У. Ящук, Д. В. Іванов, Р. М. Кривошея, Ю. О. Цибульняк, А. П. Корецький. – К.: ТОВ «Юнівест Медіа», 2012. – 831 с.

109. Перстнёв, Н. Д. Виноградарство / Н. Д. Перстнёв. – Кишинёв: Tipografia Centrala, 2001. – 612 с.

110. Песенко, Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко. – М.: Наука, 1982. – 287 с.

111. Пестициды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pesticidy.ru/>.

112. Петров, В. С. Методы исследований в виноградарстве: учебное пособие / В. С. Петров, Г. Ю. Алейникова, А. А. Мarmorштейн. – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2021. – 146 с.

113. Подгорная, М. Е. Биологические особенности доминирующих вредных организмов в многолетних агроценозах / М. Е. Подгорная, Г. В. Якуба, Н. А. Холод, С. Р. Черкезова, С. В. Прах, А. И. Талаш, Е. Г. Юрченко, И. Г. Мищенко // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. – 2016. – Т. 9. – С. 173–179.

114. Починок, Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 334 с.

115. Радионовская Я. Э. Атлас насекомых, клещей и пауков, обитающих на виноградниках Южного берега Крыма / Я. Э. Радионовская, М. В. Волкова. – Ялта: «VIZAVI», 2012. – 76 с.

116. Радионовская, Я. Э. Биологическая эффективность современных инсектицидов в защите винограда от цикадки *Arboridia kakogawana* Mats. / Я. Э.

Радионовская, Л. В. Диденко // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2015b. – № 1. – С. 21–24.

117. Радионовская, Я. Э. Изучение видового разнообразия цикадовых (Auchenorrhyncha) на виноградных насаждениях Крыма / Я. Э. Радионовская, Л. В. Диденко // Повышение эффективности инновационных процессов в садоводстве и виноградарстве. Науч. тр. СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2015. – Т. 8. – С. 205–215.

118. Радионовская, Я. Э. К изучению цикадовых (Auchenorrhyncha) на виноградниках Крыма / Я. Э. Радионовская // Збірник тез VIII з'їзду ГО «Українське ентомологічне товариство» (26-30 серпня 2013 р.). – Київ, 2013. – С. 136-137.

119. Радионовская, Я. Э. Оценка видового состава и вредоносности цикадовых Auchenorrhyncha на виноградниках Крыма / Я. Э. Радионовская, Л. В. Диденко // Карантин та інтегрований захист рослин. Перспективи розвитку в ХХІ столітті: тез. доп. міжнар. наук.-практ. конф. вчених, аспірантів і студентів (19–20 листопада 2015 р.). – Київ, 2015. – С. 108–109.

120. Радионовская, Я. Э. Оценка вредоносности нового фитофага – цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats. на виноградниках Крыма / Я. Э. Радионовская, Л. В. Диденко // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2015b. – Вып. 114. – С. 61–68.

121. Радионовская, Я. Э. Регламенты фитосанитарного мониторинга комплекса цикадовых на виноградниках Крыма / Я. Э. Радионовская, Л. В. Диденко // Проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных, лесных культур и винограда Юга России: тез. Междунар. науч.-практ. конф. (24–28.10.2016). – Ялта, ФГБУН «НБС–ННЦ» РАН. – С. 64–67.

122. Радионовская, Я. Э. Результаты фитосанитарного мониторинга комплекса цикадовых на виноградниках Крыма / Я. Э. Радионовская, Л. В. Диденко // Морские исследования и рациональное природопользование: Материалы молодежной научной конференции, г. Севастополь, 19–23 сентября 2018 г., С. 193–195. [Электронный ресурс]. – Москва: МГУ, 2018. – Режим доступа: http://www.ocean-msu.ru/faculty/mat_conf_2018.pdf.

123. Радионовская, Я. Э. Фитоплазменные заболевания – современный вызов стабильному развитию виноградарства в Крыму / Я. Э. Радионовская, Н. В. Алейникова, Г. Н. Бондаренко, Б. Б. Хамаева, Е. А. Болотянская, С. Ю. Белаш // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2023;25(4):356-362. DOI 10.34919/IM.2023.90.40.005.

124. Радіоновська, Я. Е. Інвазія та особливості розвитку цикадки японської виноградної *Arboridia kakogawana* Mats. на виноградних насадженнях Криму / Я. Е. Радіоновська, Л. В. Діденко // Карантин і захист рослин. – 2014. – № 8. – С. 5–7.

125. Радіоновська, Я. Е. Нові економічно значущі фітофаги винограду в Криму / Я. Е. Радіоновська // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2012. – № 2. – С. 9–10.

126. Реестр пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации. – М.: Минсельхоз России, 2025. – 1634 с.

127. Савчук, Н. В. Экологическая оценка эффективности различных технологий защиты винограда от фузариозного усыхания / Н. В. Савчук, Е. Г. Юрченко // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». – Ялта. – 2020. – Т. XLIX. – С. 179–181.

128. Свидетельство о регистрации базы данных RU2024623450. Изображения симптомов поражения и повреждения болезнями и вредителями винограда на разных стадиях онтогенеза виноградных растений / Н. В. Алейникова, Я. Э. Радионовская, Е. С. Галкина, П. А. Диденко, В. В. Андреев, С. Ю. Белаш, В. Н. Шапоренко, Е. А. Болотянская, Л. В. Диденко (RU); правообладатель ФГБНУ «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». – № 2024623450; заявл. 29.07.2024; опубл. 07.08.2024, Бюл. № 8. – 1 с.

129. Селянинов, Г. Т. О сельскохозяйственной оценке климата / Г. Т. Селянинов // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1928. – Вып. 20. – С. 165–177.

130. Синёв, С. Ю. Обзор современных представлений о системе класса насекомых / С. Ю. Синёв // Труды Зоологического института РАН. – 2013. – Т. 317, № S2. – С. 155–173.

131. Славгородская-Курпиева, Л. Е. Вредители и болезни виноградных насаждений в условиях Крымского полуострова (атлас-альбом) / Л. Е., Славгородская-Курпиева, С. Н., Лебедев А. В., Славгородский // Симферополь: смп «НАТА. – 2007.

132. Стрюкова, Н. М. Новые данные об инвазивных насекомых в Республике Крым / Н. М. Стрюкова, А. А. Стрюков // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2020. – № 4(157). – С. 56–66.

133. Стрюкова, Н. М. Чужеродные насекомые – фитофаги сельскохозяйственных, декоративных и лесных насаждений Крыма / Н. М. Стрюкова, А. А. Стрюков // Фитосанитария. Карантин растений. – 2022. – № 4. – С. 16–32.

134. Сугоняев, Е. С. Новый потенциальный вредитель винограда / Е. С. Сугоняев, В. М. Гнездилов, В. А. Яковук // Защита и карантин растений. – 2004. – № 7. – С. 35.

135. Сугоняев, Е. С. Японская виноградная цикадка (*Arboridia Kavogawana* Matsumura) – новый потенциальный вредитель виноградной лозы на Северном Кавказе / Е. С. Сугоняев, И. В. Балахнина, В. А. Яковук // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: матер, науч.-практ. конференции. – Краснодар: ВНИИБЗР, 2008. – Вып. 5. – С. 160–165.

136. Технологии биологической защиты сельскохозяйственных культур: науч. изд. / А. М. Асатунова, И. С. Агасьева, И. В. Балахнина и др. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 128 с.

137. Трибель, С. О. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун [та ін.]; за ред. проф. С. О. Трибеля. – К: Світ. – 2001. – 448 с.

138. Трифионов, С. В. Определение содержания основных пигментов фотосинтетического аппарата в листьях высших растений / С. В. Трифионов // Методические указания к лабораторной работе. Специальный физический практикум для магистрантов. – Красноярск: ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», 2011. – 15 с.

139. Хакимов, М. У. Эффективность комбинированного применения инсектицидов и фунгицидов в борьбе с вредителями и болезнями винограда / М. У. Хакимов, Д. Д. Абдусаматова // *International Journal of Formal Education*. – 2023. – Т. 2, № 11. – С. 186–190.
140. Хамаева, Б. Б. Изучение видового состава цикадовых (Auchenorrhyncha) в ампелоценозах Республики Крым / Б. Б. Хамаева, Г. Н. Бондаренко, Я. Э. Радионовская // *Фитосанитария. Карантин растений*. – 2022. – № 3. – С. 45–52.
141. Хаустов, Е. И. Почернение древесины – фитоплазменное заболевание винограда в Республике Молдова / Е. И. Хаустов, М. В. Дубчак, В. В. Бондарчук // *Русский виноград: сборник научных трудов*. – Новочеркасск, 2020. – Т. 12. – С. 33–40.
142. Хаустов, Е. Цикадки переносчики фитоплазменного заболевания почернение древесины (Bois Noir) в Республике Молдова / Е. Хаустов // *Știința Agricolă*. – 2023. – № 1. – С. 66–74.
143. Ходжаев, Ш. Т. Проблемы защиты растений в Узбекистане / Ш. Т. Ходжаев, А. У. Сагдуллаев, О. Б. Исаев, М. Н. Юсупова // *Защита и карантин растений*. – 2011. – № 8. – С. 23–24.
144. Хуламханов, И. М. Влияние климатических факторов на фенологию буйволовидной цикадки Кабардино-Балкарии / И. М. Хуламханов // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. – 2017. – № 1. – С. 138–141.
145. Ченкин, А. Ф. Справочник агронома по защите растений / А. Ф. Ченкин, В. А. Черкасов, В. А. Захаренко, Н. Р. Гончаров. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367 с.
146. Черкезова, С. Р. Новые вредители плодовых насаждений на юге России / С. Р. Черкезова // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. – 2012. – №. 17. – С. 107-116.
147. Черкезова, С. Р. Новые вредители в садах юга России / С. Р. Черкезова // *Защита и карантин растений*. – 2014. – № 2. – С. 37–39.

148. Чернов, Ю. И. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа / Ю. И. Чернов // Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: изд-во «Наука», 1975. – С. 160–216.

149. Чернявский, А. Ф. Повышение производства труда и снижение себестоимости продукции в виноградарстве / А. Ф. Чернявский. – Симферополь: Крымиздат, 1963. – 82 с.

150. Чичинадзе, Ж. А. Вредители, болезни и сорняки на виноградниках / Ж. А. Чичинадзе, Н. А. Якушина, А. С. Скориков, Е. П. Странишевская. – К.: «Аграрная наука», 1995. – С. 139–140.

151. Шакуров, И. Ш. Биоэкологическое обоснование защиты зерновых злаковых культур от цикадовых (Homoptera, Cicadinea) в лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.11 / Шакуров Ильдар Шамшутдинович. – Кинель, 2005. – 24 с.

152. Ширяева, Н. В. Оценка доминирующих видов членистоногих парка «Дендрарий» по степени их вредоносности для растений / Н. В. Ширяева, И. В. Анненкова // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий. Сборник статей VIII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (7–9 октября 2021). – Сочи: ГКУ КК «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности», Донской издательский центр, 2021. – Т. 8. – С. 396–405.

153. Шитиков, В. К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.

154. Щуров, В. И. Ареалы чужеродных насекомых-фитофагов на Северо-западном Кавказе по итогам государственного лесопатологического мониторинга в 2010-2019 годах / В. И. Щуров, А. С. Замотайлов, М. М. Скворцов, А. С. Бондаренко, А. В. Щурова, Л. С. Глущенко // Промышленная ботаника. – 2019. – Вып. 19, № 3. – С. 114–119.

155. Экспансия чужеродных видов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bookblack.ru/content/1.htm>.

156. Юрченко, Е. Г. Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу цикадок на винограде / Е. Г. Юрченко. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2012. – 50 с.

157. Юрченко, Е. Г. Экологическое обоснование формирования фитосанитарно устойчивых многолетних агроценозов / Е. Г. Юрченко, Г. В. Якуба, М. Е. Подгорная, А. И. Насонов, И. Г. Мищенко, А. В. Васильченко и Ю. П. Кащиц // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2019. – Т. 23. – С. 176-180.

158. Юрченко, Е. Г. Оптимизация производства винограда на основе биологической регуляции паутиных клещей в ампелоценозах / Е. Г. Юрченко. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010d. – 127 с.

159. Юрченко, Е. Г. Структурные изменения комплекса фитофагов в современных ампелоценозах западного Предкавказья [Электронный ресурс] / Е. Г. Юрченко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2010а. – № 4(3). – Режим доступа: <https://journalkubansad.ru/pdf/10/03/05.pdf>.

160. Aguin-Pombo, D. Biological Invasions and Global Trade: An Urgent Issue / D. Aguin-Pombo // Natural resources, sustainability and humanity: A comprehensive view. – 2012. – P. 83–99.

161. Aguin-Pombo, D. True parthenogenesis and female-biased sex ratios in Cicadomorpha and Fulgoromorpha (Hemiptera, Auchenorrhyncha) / D. Aguin-Pombo, V. G. Kuznetsova // Insects. – 2023. – V. 14, № 10. – P. 820.

162. Ahn, Ki-Su Ecological characteristics of Arboridia kakogawana and Arboridia maculifrons (Auchenorrhyncha: Cicadellidae) in vineyards / Ki-Su Ahn, Hwang-Yong Kim, Ki-Yeol Lee, Jong-Tack Hwang, Gil-Hah Kim // Korean Journal of Applied Entomology. – 2005. – V. 44(3). – P. 251–255.

163. Alma, A. Development of a sequential plan to evaluate Neodryinus typhlocybae (Ashmead) (Hymenoptera: Dryinidae) population associated with Metcalfa pruinosa (Say) (Homoptera: Flatidae) infestation in northwestern Italy / A. Alma, C. Ferracini, G. Burgio // Environmental Entomology. – 2005. – V. 34, № 4. – P. 819–824.

164. Andrianov, B. V. Invasive Populations of Leafhopper Species *Metcalfa pruinosa* (Hemiptera: Flatidae) and *Arboridia kakogawana* (Hemiptera: Cicadellidae) Are Not Infected with Intracellular Symbiotic Bacteria / B. V. Andrianov, D. A. Romanov, E. A. Matveykina // Russian Journal of Genetics. – 2021. – V. 57. – P. 1164–1169.

165. Angelini, E. Flavescence doree in France and Italy – Occurrence of closely related phytoplasma isolates and their near relationships to Palatinate grapevine yellows and an alder yellows phytoplasma / E. Angelini, D. Clair, M. Borgo, A. Bertaccini, E. Boudon-Padieu // Vitis. – 2001. – V. 40(2). – P. 79–86.

166. Atakan, E. Damage assessment of the leafhopper complex [*Asymmetrasca decedens* (Paoli) and *Empoasca decipiens* Paoli] (Homoptera: Cicadellidae) in cotton / E. Atakan // Journal of Pest Science. – 2009. – V. 82. – P. 227–234.

167. Azfar, S. Pest detection and control techniques using wireless sensor network: A review / S. Azfar, A. Nadeem, A. Basit // Journal of Entomology and Zoology Studies. – 2015. – V. 3, № 2. – P. 92–99.

168. Backus, E. A. Mechanisms of hopperburn: an overview of insect taxonomy, behavior, and physiology / E. A. Backus, M. S. Serrano, C. M. Ranger // Annu. Rev. Entomol. – 2005. – V. 50(1). – P. 125–151.

169. Balakhnina, I. V. Monitoring and control of *Metcalfa pruinosa* (Say) (Hemiptera, Auchenorrhyncha: Flatidae) in Krasnodar Territory / I. V. Balakhnina, I. N. Pastarnak, V. M. Gnezdilov // Entomologicheskoe Obozrenie. – 2014. – V. 93, № 3 – P. 532–538.

170. Baranets, L. Biological efficacy of insecticides in control of Japanese grape cicada (*Arboridia kakogowana* Mats.) in conditions of South of Ukraine / L. Baranets, G. Balan, O. Perepelitsa // Vth International Eurasian Agriculture and Natural Sciences Congress. – 2021. – P. 64–71.

171. Baranets, L. Phytosanitary assessment of the state of populations of the Japanese grape leafhopper (*Arboridia kakogawana* Mats.) in grape agrocenoses of the Northern Black Sea region of Ukraine / L. Baranets, H. Balan, O. Perepelytsya, A. Leshchenko // Quarantine and plant protection. – 2022. – № 3. – P. 37–44. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2022.3.37-44>.

172. Bertaccini, A. *Phytoplasmas: Plant Pathogenic Bacteria – II. Transmission and Management of Phytoplasma – Associated Diseases* / A. Bertaccini, P. G. Weintraub, G. P. Rao, N. Mori. – Singapore: Springer, 2019. – P. 20203174052. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-2832-9>.

173. Bartlett, C. R. The diversity of the true hoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha) / C. R. Bartlett, L. L. Deitz, D. A. Dmitriev, A. F. Sanborn, A. Soulier-Perkins, M. S. Wallace // *Insect biodiversity: science and society*. – 2018. – V. 2. – P. 501–590.

174. Candolfi, M. P. Grapevine leaf gas exchange, plant growth, yield, fruit quality and carbohydrate reserves influenced by the grape leafhopper, *Empoasca vitis* / M. P. Candolfi, M. Jermini, E. Carrera, M. C. Candolfi-Vasconcelos // *Entomologia experimentalis et applicata*. – 1993. – V. 69, № 3. – P. 289–296.

175. Cao, Y. New taxa and new records of Erythroneurini from China (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae) / Y. Cao, D. A. Dmitriev, C. H. Dietrich, Y. Zhang // *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*. – 2019. – V. 59, № 1. – P. 189–210.

176. Cargnus, E. Influence of Vineyard Inter-Row Management on Grapevine Leafhoppers and Their Natural Enemies / E. Cargnus, S. F. Kiaeian Moosavi, D. Frizzera, C. Floreani, P. Zandigiacomo, G. Bigot, D. Mosetti, F. Pavan // *Insects*. – 2024. – V. 15, № 5. – P. 355.

177. Chireceanu, C. First record of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932) (Hemiptera: Cicadellidae) from Romania / C. Chireceanu, D. Nedelcea, G. Seljak // *EPPO Bulletin*. – 2019. – V. 49, № 2. – P. 391–397.

178. Chuche, J. Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review / J. Chuche, D. Thiéry // *Agronomy for sustainable development*. – 2014. – V. 34. – P. 381–403.

179. Ciornei, C. *Ceresa bubalus* (Hemiptera: Membracidae) in oak plantations in northeastern Romania / C. Ciornei, D. Lupăștean, R. Voicu, D. Aungurenci // *Anul XXV*. – 2020. – № 46. – P. 5–10.

180. Decante, D. Population ecology of *Empoasca vitis* (Göthe) and *Scaphoideus titanus* (Ball) in Bordeaux vineyards: Influence of migration and landscape / D. Decante, M. Van Helden // *Crop protection*. – 2006. – V. 25, № 7. – P. 696–704.

181. Deitz, L. L. Dr Metcalf: a resource on cicadas, leafhoppers, planthoppers, spittlebugs, and treehoppers [Электронный ресурс] / L. L. Deitz, V. Thompson, R. A. Rakitov, C. H. Dietrich, J. R. Cryan, P. A. Alvarez. – 2008. – URL.: <http://www.lib.ncsu.edu/specialcollections/digital/metcalf/introduction.html>.

182. Didenko, L. V. Expansion of cicadae (Auchenorrhyncha) species in the vineyards of Crimea / L.V. Didenko, Ya. E. Radionovskaya // Systems biology and bioinformatics: the ninth International young scientists school SBB–2017 (Yalta, Republic of the Crimea, Russia, 25–30 June, 2017); abstracts / compilers: O. Petrovskaya, Y. Orlov, S. Zubova. – Novosibirsk: ICG SB RAS, 2017. – P. 24–25.

183. Dietrich, C. H. Auchenorrhyncha:(cicadas, spittlebugs, leafhoppers, treehoppers, and planthoppers) / C. H. Dietrich // Encyclopedia of insects. – Academic press, 2009. – P. 56–64.

184. Dmitriev, D.A. et. all World Auchenorrhyncha Database. TaxonPages. Retrieved on 2025-06-18 at URL: <https://hoppers.speciesfile.org/>.

185. Đurić, Z. Morphological and molecular identification of *Hyalesthes obsoletus* Signoret (Auchenorrhyncha: Cixiidae) in Herzegovina vineyards / Z. Đurić, S. Hrnčić, D. Delić // Mitteilungen Klosterneuburg. – 2017. – V. 67. – P. 177–181.

186. Dworakowska, I. On the genus *Arbordia* Zachv. (Auchenorrhyncha, Cicadellidae, Typhlocybinae) / I. Dworakowska // Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences Série des Sciences Biologiques. – 1970. –V. 18(10). – P. 607–615.

187. Eigenbrode, S. D. Insect-borne plant pathogens and their vectors: ecology, evolution, and complex interactions / S. D. Eigenbrode, N. A. Bosque-Pérez, T. S. Davis // Annual Review of Entomology. – 2018. – V. 63. – P. 169–191.

188. Endrestøl, A. Two species of *Arbordia* (Auchenorrhyncha: Cicadellidae) new to Fennoscandia / A. Endrestøl // Entomologica Fennica. – 2011. – V. 22. – P. 65–68.

189. Filippin, L. Molecular characteristics of phytoplasmas associated with Flavescence dorée in clematis and grapevine and preliminary results on the role of *Dictyophara europaea* as a vector / L. Filippin, J. Jović, T. Cvrković, V. Forte, D. Clair, I. Toševski, E. Boudon-Padieu, M. Borgo, E. Angelini // Plant Pathology. – 2009. – V. 58, № 5. – P. 826–837.

190. Forero, D. The systematics of the Hemiptera / D. Forero // Revista Colombiana de Entomología. – 2008. – V. 34, № 1. – P. 1–21.
191. Fornasiero, D. Relative infestation level and sensitivity of grapevine cultivars to the leafhopper *Empoasca vitis* (Hemiptera: Cicadellidae) / D. Fornasiero, F. Pavan, A. Pozzebon, P. Picotti, C. Duso // Journal of economic entomology. – 2016. – V. 109, № 1. – P. 416–425. <https://doi.org/10.1093/jee/tov313>.
192. Forte, V. Preliminary results on population dynamics and host plants of *Hyalesthes obsoletus* in North-Eastern Italy / V. Forte, E. Angelini, M. Maixner, M. Borgo // Vitis. – 2010. – V. 49(1). – P. 39–42.
193. Girsova, N. Phytoplasma disease «Bois noir» in Crimea: diagnosis of the pathogen / N. Girsova, N. Aleinikova, T. Kastalyeva, Y. Radionovskaya, D. Bogoutdinov // BIO Web of Conferences. – 2020. – Vol. 25. – P. 06004. DOI: 10.1051/bioconf/20202506004.
194. Gjonov, I. Alien Auchenorrhyncha (Insecta, Hemiptera: Fulgoromorpha and Cicadomorpha) to Bulgaria / I. Gjonov, M. Shishiniova // Bulgarian journal of agricultural science. – 2014. – V. 20, № Supplement 1. – P. 151–156.
195. Gnezdilov, V. M. *Arboridia kakogawana* (Matsumura) (Hemiptera Cicadellidae Typhlocybinae) – a new pest of grapevine in Southern Russia / V. M. Gnezdilov, K. S. Artokhin // Redia. – 2008b. – V. 91 – P. 51–54.
196. Gnezdilov, V. M. *Arboridia kakogawana*: a new pest of grapevine in southern Russia / V. M. Gnezdilov, E. S. Sugonyaev, K. S. Artokhin // Bulletin of Insectology. – 2008a. – V.61(1). – P. 203–204.
197. Gnezdilov, V. M. First record of *Metcalfa pruinosa* (Homoptera: Fulgoroidea: Flatidae) from Russia / V. M. Gnezdilov, E. S. Sugonyaev // Zoosystematica Rossica. – 2009. – T. 18. – №. 2. – C. 260–261.
198. Grape-Leafhopper. Pacific Northwest Pest Management Handbooks. – 2019. – URL: <https://pnwhandbooks.org/insect/small-fruit/grape/grape-leafhopper>.
199. Grozdeva, G. S. Diversity of hopper species (Hemiptera: Auchenorrhyncha) in the vineyards established in Congaz village, Comrat district, Republic of Moldova / G. S. Grozdeva // Știința Agricolă. – 2023. – № 1. – P. 75–85.

200. Grozdeva, G. S. Information about the presence of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932) (Hemiptera: Cicadellidae) in the Republic of Moldova / G. S. Grozdeva // Biology and sustainable development. – 2022. – P. 39–40.

201. Gulyaeva, I. I. Dominant sucker pests on industrial vineyards and protective measures in the regulation of their abundance in the conditions of the northern Black sea / I. I. Gulyaeva, O. O. Kraynov, O. Y. Hubych, S. V. Stankevych, I. V. Zabrodina, A. V. Matsyura // Ukrainian Journal of Ecology. – 2021. – V. 11, № 3. – P. 373–384.

202. Hamilton, K. G. A. Leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae): a major family adapted to grassland habitats / K. G. A. Hamilton, R. F. Whitcomb // Arthropods of Canadian grasslands. – 2010. – V. 1. – P. 169–197.

203. Health (PLH), E. P. on P. Pest categorisation of *Arboridia kakogawana* / EFSA Panel on Plant Health (PLH), C. Bragard, P. Baptista, E. Chatzivassiliou et al. // EFSA Journal. – 2022. – V. 20(1). – P. 7023. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7023>.

204. Holzinger, W. E. The Auchenorrhyncha of Central Europe. Die Zikaden Mitteleuropas. Vol. 1. Fulgoromorpha, Cicadomorpha (excl. Cicadellidae) / W. E. Holzinger, I. Kammerlander, H. Nickel // In English and German. – Brill Academic Publishers, Leiden – Boston, 2003. – 673 p.

205. Insecticide Resistance Action Committee. – URL: <https://irac-online.org/>.

206. Jarrell, K. R. Biology, ecology, and management of eastern grape leafhopper (Hemiptera: Cicadellidae), a key pest of vineyards in north America / K. R. Jarrell, E. J. Rebek, A. C. Wayadande, K. L. Giles // Journal of Integrated Pest Management. – 2020. – V. 11, № 1. – P. 6.

207. Kenneth, A. Size matters: Xylem and phloem feeders [Электронный ресурс] / A. Kenneth, M. Jayashankar // Agriculture & Food: e-Newsletter. – 2020. – V. 2(11). – URL: <http://agrifoodmagazine.co.in/2020/volume-2-issue-11-november-2020/>.

208. Koczor, S. Two leafhopper species new to the fauna of Hungary (Hemiptera: Cicadomorpha: Cicadellidae) / S. Koczor, B. Kiss, É. Szita, K. Fetykó // Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica. – 2012. – Vol. 47, № 1. – P. 69–73.

209. Krüger, K. Sampling methods for leafhopper, planthopper, and psyllid vectors / K. Krüger, N. Fiore // *Phytoplasmas: Methods and Protocols*. – 2019. – P. 37–52.

210. Krugner, R. Leafhopper, *Erasmoneura variabilis*, with notes on vibrational signaling of other grapevine cicadellids in California / R. Krugner, S. D. Gordon // *Annals of the Entomological Society of America*. – 2021b. – V. 114(4). – P. 528–537.

211. Krugner, R. Mating communication of the variegated leafhopper, *Erasmoneura variabilis*, with notes on vibrational signaling of other grapevine cicadellids in California / R. Krugner, S. D. Gordon // *Annals of the Entomological Society of America*. – 2021a. – V. 114, № 4. – P. 528–537.

212. Kuzetsova, T. G. The number of testicular follicles and ovarioles in Cicadomorpha (Hemiptera: Auchenorrhyncha): Variability and evolutionary trends / T. G. Kuzetsova, N. V. Olub // *European Journal of Entomology*. – 2024. – V. 121. – P. 413–424.

213. Kuznetsova, V. Comparative cytogenetics of Auchenorrhyncha (Hemiptera, Homoptera): a review / V. Kuznetsova, D. Aguin-Pombo // *ZooKeys*. – 2015. – № 538. – P. 63.

214. Kyrkou, I. Pierce's disease of grapevines: a review of control strategies and an outline of an epidemiological model / I. Kyrkou, T. Pusa, L. Ellegaard-Jensen, M.-F. Sagot, L. H. Hansen // *Frontiers in microbiology*. – 2018. – V. 9. – P. 2141.

215. Kuzmanovic S. et al. Incidence and molecular characterization of Flavescence dorée and stolbur phytoplasmas in grapevine cultivars from different viticultural areas of Serbia / S. Kuzmanovic, M. Martini, P. Ermacora, F. Ferrini, M. Starovic, M. Tosic... & R Osler // *VITIS-GEILWEILERHOF*-. – 2008. – T. 47. – №. 2. – C. 105.

216. Lee, S. J. Seasonal occurrence of *Arboridia* spp. in grapevine export complexes in Korea / S. J. Lee, C. M. Lee, J. S. Song, T. H. Lim, S. S. Han, S. M. Lee, H. H. Kim, M. R. Cho, D. W. Lee // *Journal of Agriculture & Life Science*. – 2014. – V. 48. – P. 79–88.

217. Lessio, F. Population dynamics, host plants and infection rate with Stolbur phytoplasma of *Hyalesthes obsoletus* Signoret in north-western Italy / F. Lessio, R. Tedeschi, A. Alma // *Journal of Plant Pathology*. – 2007. – V. 89(1). – P. 97–102.

218. Lin, S. Structural features and phylogenetic implications of 11 new mitogenomes of Typhlocybinae (Hemiptera: Cicadellidae) / S. Lin, M. Huang, Y. Zhang // Insects. – 2021. – V. 12, № 8. – P. 678.

219. López Díez, J. J. Reproductive strategy of the leafhopper *Orientus ishidae* Matsumura (Hemiptera: Cicadellidae): M.Sc. Thesis. Ljubljana, Univ. of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy, 2019. – 77 p.

220. Manvelyan, A. A. Characteristics of development and damage of *Stictocephala bupalus* f. in verishen community of Syunik Marz / A. A. Manvelyan, M. H. Ghazaryan, A. A. Babayan // *Ajastan kensabanakan handes*. – 2022. – V. 74, № 4. – P. 58–63.

221. Miao, J. Probing behavior of *Empoasca vitis* (Homoptera: Cicadellidae) on resistant and susceptible cultivars of tea plants / J. Miao, B. Y. Han, Q. H. Zhang // *Journal of Insect Science*. – 2014. – V. 14, № 1. – P. 223.

222. Mori, N. Investigation on «Bois noir» epidemiology in north-eastern Italian vineyards through a multidisciplinary approach / N. Mori, F. Quaglino, F. Tessari, A. Pozzebon, D. Bulgari, P. Casati, P. A. Bianco // *Ann Appl Biol*. – 2015. – V. 166. – P. 75–89.

223. Moussa, A. Entomopathogenic nematodes and fungi to control *Hyalesthes obsoletus* (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cixiidae) / A. Moussa, M. Maixner, D. Stephan, G. Santoiemma, A. Passera, N. Mori, F. Quaglino // *BioControl*. – 2021. – V. 66. – P. 523–534.

224. Mehle, N. / The first detection of a phytoplasma from the 16SrV (Elm yellows) group in the mosaic leafhopper *Orientus ishidae* // N. Mehle, G. Seljak, M. Rupar, M. Ravnika & M. Dermastia // *New Disease Reports*. – 2010. – T. 22. – №. 11. – C. 2044–0588.2010.

225. Mulder P., Grape-Leafhopper. (*Erythroneura* spp.). – 2019. – URL: <https://grapes.extension.org/grape-leafhoppers-erythroneura-spp/>.

226. Pérez-Otero, R. *Scaphoideus titanus* Ball. Cicadela blanca de la vid / R. Pérez-Otero, J. Gago, P. Mansilla // Deputación de Pontevedra. Estación Fitopatológica do Areeiro. – 2011. – 61/11. – 4 p.

227. Pimentel, D. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions / D. Pimentel, S. McNair, J. Janecka, J. Wightman, C. Simmonds, C. O'Connell, E. Wong, L. Russel, J. Zern, T. Aquino, T. Tsomondo // *Agriculture, ecosystems & environment*. – 2001. – V. 84, № 1. – P. 1–20.

228. Pinedo-Escatel, J. A. A new genus of Cicadellini (Hemiptera: Cicadellidae) from the Oaxacan Cloud Forest, with taxonomic notes on allied red-striped genera / J. A. Pinedo-Escatel, E. Blanco-Rodríguez // *European journal of taxonomy*. – 2024. – V. 930. – P. 205–228.

229. Pinto-Zevallos, D. M. Yellow sticky traps for decision-making in whitefly management: What has been achieved? / D. M. Pinto-Zevallos, I. Vänninen // *Crop protection*. – 2013. – V. 47. – P. 74–84.

230. Polajnar, J. Mating disruption of a grapevine pest using mechanical vibrations: from laboratory to the field / J. Polajnar, A. Eriksson, M. Virant-Doberlet, V. Mazzoni // *Journal of pest science*. – 2016. – V. 89. – P. 909–921.

231. Redak, R. A. The biology of xylem fluid – feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology / R. A. Redak, A. H. Purcell, J. R. Lopes, M. J. Blua, R. F. Mizell Iii, P. C. Andersen // *Annual Reviews in Entomology*. – 2004. – V. 49, № 1. – P. 243–270.

232. Reineke, A. Larval development of *Empoasca vitis* and *Edwardsiana rosae* (Homoptera: Cicadellidae) at different temperatures on grapevine leaves / A. Reineke, M. Hauck // *Journal of Applied Entomology*. – 2012. – V. 136, № 9. – P. 656–664.

233. Riolo, P. Population dynamics and dispersal of *Scaphoideus titanus* from recently recorded infested areas in central-eastern Italy / P. Riolo, R. L. Minuz, L. Landi, S. Nardi, E. Ricci, M. Righi, N. Isidoro // *Bulletin of Insectology*. – 2014. – V. 67(1). – P. 99–107.

234. Rodrigues, I. Cicadomorpha community (Hemiptera: Auchenorrhyncha) in Portuguese vineyards with notes of potential vectors of *Xylella fastidiosa* / I. Rodrigues, M. T. Rebelo, P. Baptista, J. A. Pereira // *Insects*. – 2023. – V. 14, № 3. – P. 251.

235. Román, C. Map-based zonal dosage strategy to control yellow spider mite (*Eotetranychus carpini*) and leafhoppers (*Empoasca vitis* & *Jacobiasca lybica*) in vineyards / C. Román, J. Arnó, S. Planas // Crop Protection. – 2021. – V. 147. – P. 105690.
236. Schlitt, B. P. New grape-feeding leafhoppers in Hungary – first records of *Erasmoneura vulnerata* (Fitch, 1851) and *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1931) (Hemiptera: Clypeorrhyncha: Cicadellidae) // Folia Entomologica Hungarica. – 2024. – V. 85. – P. 41–52.
237. Schlitt, B. P. New grape-feeding leafhoppers in Hungary-first records of *Erasmoneura vulnerata* (Fitch, 1851) and *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1931) (Hemiptera: Clypeorrhyncha: Cicadellidae) / B. P. Schlitt, L. Lajtár, A. Orosz // Folia Entomologica Hungarica. – 2024. – Vol. 85. – P. 41–52.
238. Sciban, M. First record of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadellidae: Typhlocybinae) in Serbia / M. Sciban, R. Miric, A. Kosovac // Acta Entomological Serbica. – 2021. – V. 26(1). – P. 71–74.
239. Scott, E. R. Changes in tea plant secondary metabolite profiles as a function of leafhopper density and damage / E. R. Scott, X. Li, J. P. Wei, N. Kfoury, J. Morimoto, M. M. Guo, A. Agyei, A. Jr Robbat, S. Ahmed, S. B. Cash, T. S. Griffin, J. R. Stepp, W. Y. Han, C. M. Orians // Frontiers in Plant Science. – 2020. – V. 11. – P. 636.
240. Taszakowski, A. T. *Reptalus quinquecostatus* (Dufour, 1833) (Hemiptera: Fulgoromorpha) – new species of cixiid in Poland / A. T. Taszakowski, M. Walczak, B. Baran // Acta entomologica silesiana. – 2015. – V. 23. – P. 1–8.
241. Tomov, R. First Record of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932) (Homoptera: Cicadellidae, Erythroneurini) in Bulgaria / R. Tomov // Acta Zool. Bulg. – 2020. – V. 72(4). – P. 691–695.
242. Tothova, M. Leafhoppers, planthoppers, froghoppers and cixiids (Auchenorrhyncha) on pigweeds as vectors of plant diseases / M. Tothova, P. Toth, L. Cagan // Acta fytotechnica et zootechnica. – 2004. – V. 7. – P. 323–327.
243. Tóthová, M. The first detection of leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball. (Hemiptera, Cicadellidae) in Slovakia / M. Tothova, P. Bokor, L. Cagán // Plant Protection Science. – 2015. – V. 51, № 2. – P. 88–93.

244. Ulmer, M. Grape Leafhopper (*Erythroneura* spp.) / M. Ulmer // Insect Series CropsFact Sheet 5.559. – 2019. – URL: <https://extension.colostate.edu/docs/pubs/insect/05559.pdf>.

245. Wilson, E. O. Order: Hemiptera / E. O. Wilson, J. Turner // Arthropod Fauna of the United Arab Emirates. – 2010. – V. 2010. – P. 113–125.

246. World Auchenorrhyncha Database. – URL: <https://hoppers.speciesfile.org/>.

247. Xu, Y. Phylogeny of the tribe Empoascini (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae) based on morphological characteristics, with reclassification of the Empoasca generic group / Y. Xu, C. H. Dietrich, Y. L. Zhang, D. A. Dmitriev, L. Zhang, Y. M. Wang, S. H. Lu, D. Z. Qin // Systematic Entomology. – 2021. – V. 46, № 1. – P. 266–286.

248. Yan, B. Missing data and model selection in phylogenomics: A re-evaluation of Cicadomorpha (Hemiptera: Auchenorrhyncha) superfamily level relationships / B. Yan, C. H. Dietrich, X. F. Yu, Y. Jiang, R. H. Dai, S. Y. Du, F. Zhang // Journal of Systematics and Evolution. – 2025. – V. 63(5) – P. 1203–1216.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Метеорологические показатели почвенно-климатических районов Крыма

Таблица А.1 – Метеорологические данные периодов вегетации винограда по данным метеостанции г. Ялты, ЗРЮЗ, филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра» 2012-2014 гг., 2015 г., 2018 г., 2020-2022 гг.

Основные показатели	Месяц					
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Температура воздуха, °С						
средняя многолетняя	10,7	16,2	21,4	24,7	24,8	19,9
2012 г.	12,5	19,0	23,9	26,9	25,0	20,9
2013 г.	12,5	19,3	23,0	25,0	26,1	18,0
2014 г.	12,1	17,6	21,7	25,7	26,5	20,7
2015 г.	10,2	16,6	22,2	24,8	26,5	23,1
средняя многолетняя	11,0	16,6	21,7	24,9	25,0	19,9
2018 г.	14,1	18,9	23,3	25,2	26,6	20,6
2020 г.	10,5	15,6	22,0	25,9	25,2	22,8
2021 г.	10,4	16,7	20,6	26,8	26,2	18,6
2022 г.	11,7	15,3	23,0	24,8	26,3	20,3
Осадки, мм						
средние многолетние	29,5	32,1	34,1	29,5	37,3	47,3
2012 г.	24,1	20,4	4,0	22,0	89,0	3,0
2013 г.	23,7	15,1	57,0	61,1	22,0	87,0
2014 г.	9,5	22,0	55,0	32,1	96,0	92,0
2015 г.	35,0	31,0	68,0	10,9	16,0	46,1
средние многолетние	28,0	30,2	34,8	30,8	42,1	49,3
2018 г.	3,1	47,0	22,0	47,0	9,0	135,0
2020 г.	13,0	38,0	39,0	6,4	10,4	24,0
2021 г.	34,0	20,0	184,0	40,0	23,4	63,0
2022 г.	38,0	22,0	72,0	37,0	129,0	10,6

Таблица А.2 – Метеорологические показатели восточного района Южнобережной зоны (ВРЮЗ, филиал «Морское» АО «ПАО «Массандра» (метеостанция с. Курортное, 2012-2014 гг.)

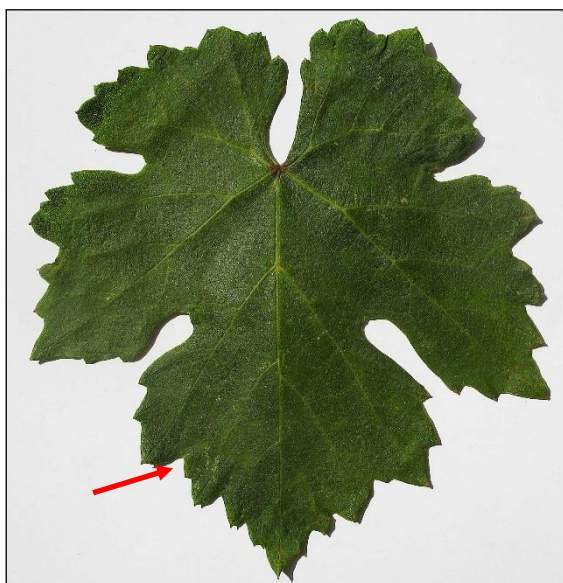
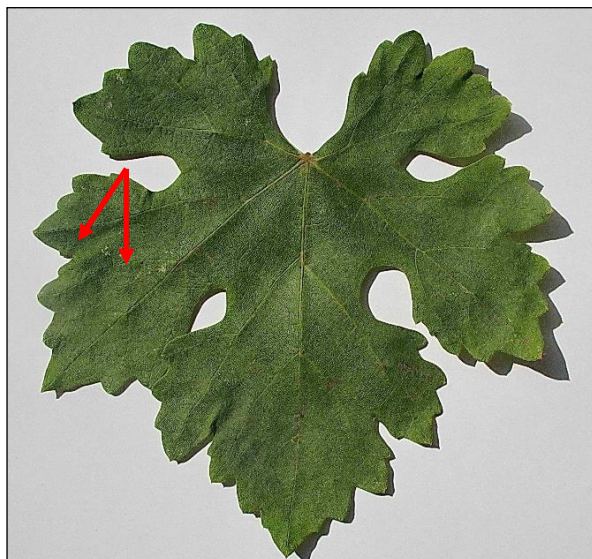
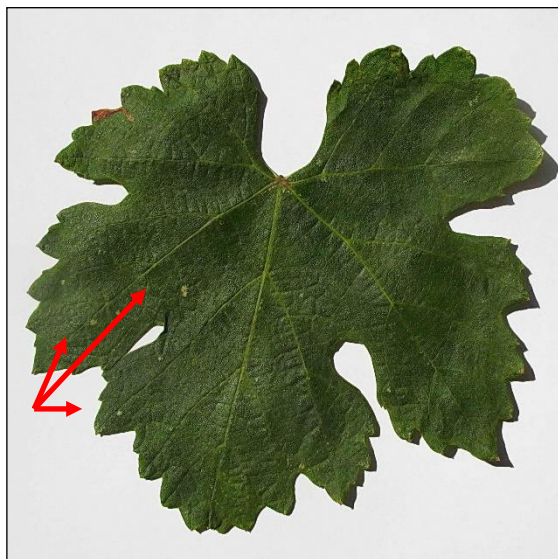
Основные показатели	Месяц					
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Температура воздуха, °С						
средняя многолетняя	9,9	15,2	20,3	23,7	23,5	18,7
2012 года	12,2	19,1	23,7	26,9	25,1	21,2
2013 года	12,6	19,7	23,1	25,0	25,3	17,7
2014 года	13,1	17,7	21,6	25,8	26,7	20,8
Осадки, мм						
средние многолетние	28,9	27,4	37,5	33,5	35,1	34,5
2012 года	14	23	4	69	60	3
2013 года	26	4	59	50	52	33
2014 года	10	17	61	4	12	75

Таблица А.3 – Метеорологические показатели западный предгорно-приморский район (ЗППР) АО «Агрофирма Черноморец» (метеостанция с. Почтовое), 2012-2014 гг.)

Основные показатели	Месяц					
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Температура воздуха, °С						
средняя многолетняя	10,3	15,1	19,4	22,2	21,7	16,5
2012 года	13,7	18,4	22,0	24,7	22,8	18,6
2013 года	12,1	19,2	20,6	21,7	22,9	14,8
2014 года	11,4	16,8	19,9	23,9	23,7	18,0
Осадки, мм						
средние многолетние	31,6	34,3	64,3	47,4	43,7	44,3
2012 года	17	91	56	25	66	5
2013 года	28	2	140	160	31	104
2014 года	22	17	62	7	10	63

**Приложение Б. Шкала оценки степени повреждения листьев винограда
цикадкой японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats.**

1 балл – единичные признаки повреждения (заселения)



2 балла – очень слабая степень: от 5 % до 10 % площади листа с признаками повреждения (заселения)



3 балла – слабая степень: от 10 % до 25 % площади листа с признаками повреждения (заселения)



4 балла – средняя степень: от 25 % до 50 % площади листа с признаками повреждения (заселения)



5 баллов – сильная степень: от 50 % до 75 % площади листа с признаками повреждения (заселения)



6 баллов – очень сильная степень: более 75 % площади листа с признаками повреждения (заселения)



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Изображения симптомов поражения и повреждения болезнями и вредителями винограда на разных стадиях онтогенеза виноградных растений

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2024623450

«Изображения симптомов поражения и повреждения болезнями и вредителями винограда на разных стадиях онтогенеза виноградных растений»

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магarach» РАН» (RU)*

Авторы: *Алейникова Наталья Васильевна (RU), Радионовская Яна Эдуардовна (RU), Галкина Евгения Спиридоновна (RU), Диденко Павел Александрович (RU), Андреев Владимир Владимирович (RU), Белаиш Сергей Юрьевич (RU), Шапоренко Владимир Николаевич (RU), Болотянская Елена Александровна (RU), Диденко Лиана Владимировна (RU)*

Заявка № **2024623221**

Дата поступления **29 июля 2024 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных **07 августа 2024 г.**



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

Приложение Г

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ВИНОГРАДА И ВИНА «МАГАРАЧ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБУ РК
«ННИИВиВ «Магарач»
академик

А.М. Авидзба

2015 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ФИТОСАНИТАРНОМУ МОНИТОРИНГУ
КОМПЛЕКСА ЦИКАДОВЫХ
НА ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ КРЫМА**

Ялта - 2015

УДК 634.8:632.753.1/.95(477.75)

М 54

Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу комплекса цикадовых на виноградных насаждениях Крыма. – Ялта: ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач», 2015. – ?? с.

ISBN

Разработчики:

канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела защиты и физиологии растений ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач» **Радионовская Я.Э.**; младший научный сотрудник отдела защиты и физиологии растений ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач» **Диденко Л.В.**

Рецензент:

канд. с.-х. н., заведующая сектором хранения винограда отдела агротехники ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач» **Левченко С.В.**

Методические рекомендации рассмотрены на секции Ученого Совета по виноградарству ГБУ РК «Национальный научно-исследовательский институт винограда и вина «Магарач» (протокол № 5 от 25 ноября 2015 г.).

В разработке содержатся общие сведения о цикадовых, как группе сосущих насекомых; представлено краткое описание видов (в том числе трёх инвазийных: горбатка-буйвол *Ceresa bubalus*, цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana* и цикадка североамериканская *Scaphoideus titanus*), выявленных на виноградниках Крыма в 2011-2015 гг. с указанием их распространения и уровня вредоносности в различных зонах виноградарства полуострова. Дана характеристика представителей цикадовых по типу наносимых виноградным растениям повреждений.

Для оптимизации процесса изучения на виноградниках видового состава и биоэкологических особенностей развития цикадовых, а также своевременного их выявления, достоверной оценки вредоносности и, соответственно, определения оптимальных сроков защитных мероприятий предложена методика фитосанитарного мониторинга цикадокомплекса в ампелоценозах Крыма. Рекомендации содержат методику и календарь проведения маршрутных обследований, модифицированную и иллюстрированную (на примере повреждений цикадкой японской виноградной) шкалу оценки степени поврежденности (заселённости) виноградных растений цикадовыми, а также правила отбора проб листьев винограда и регламенты использования цветковых клеевых ловушек на виноградниках.

Использование представленной методики фитосанитарного мониторинга обеспечит научное обоснование разработки адаптивной тактики контроля вредоносных видов цикадовых на виноградных насаждениях Крыма.

Работа выполнена в рамках тематического плана института по темам: 15.01/63-20 «Разработка систем химической защиты, ограничивающих численность новых вредителей на виноградных насаждениях АР Крым с учетом полезной биоты», № государственной регистрации 0111U004116 и «Изучить структурные и качественные изменения в энтомо- и патосистемах ампелоценозов Крыма в условиях изменения климата с целью разработки систем мониторинга и прогнозирования фитосанитарного состояния виноградных насаждений».

© Я.Э. Радионовская, Л.В. Диденко, 2015

© ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач», 2015

Приложение Д



«Массандра»
Т.Н. Полякова
2015 г.

АКТ АПРОБАЦИИ

Мы, нижеподписавшиеся, представители агротехнической службы ФГУП «ПАО «Массандра»: начальник Суглобов В.П. и агроном I категории Азарова Э.Ф., с одной стороны и представители отдела защиты и физиологии растений ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач»: начальник, д.с.-х.н. Алейникова Н.В., ведущий научный сотрудник, к.с.-х.н. Радионовская Я.Э., младший научный сотрудник Диденко Л.В., с другой стороны, составили настоящий акт о том, что в рамках выполнения темы «Изучить структурные и качественные изменения в энтомо- и патосистемах ампелоценозов Крыма в условиях изменения климата с целью разработки систем мониторинга и прогнозирования фитосанитарного состояния виноградных насаждений» в 2015 году для оптимизации процесса изучения видового состава и биозоологических особенностей развития на виноградниках представителей цикадовых, а также своевременного их выявления, достоверной оценки вредоносности и определения оптимальных сроков защитных мероприятий на промышленных виноградниках ФГУП «ПАО «Массандра» проведена апробация методики фитосанитарного мониторинга комплекса цикадовых.

Методика содержит календарь проведения фитосанитарных обследований, модифицированные шкалы учёта степени поврежденности (заселённости) насаждений цикадовыми, в том числе иллюстрированную шкалу оценки степени повреждения листьев винограда цикадкой японской виноградной, а также правила отбора проб листьев винограда, регламенты использования цветковых клеевых ловушек на виноградниках.

Использование предложенной методики фитосанитарного мониторинга цикадовых обеспечит их эффективный контроль на виноградных насаждениях Крыма.

Акт составлен для приложения к диссертационной работе Диденко Л.В.

Начальник агротехнической
службы ФГУП «ПАО «Массандра»

В.П. Суглобов

Агроном I категории агротехнической
службы ФГУП «ПАО «Массандра»

Э.Ф. Азарова

Начальник
отдела защиты и физиологии растений
ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач», д.с.-х.н.

Н.В. Алейникова

Ведущий научный сотрудник
отдела защиты и физиологии растений
ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач», к.с.-х.н.

Я.Э. Радионовская

Младший научный сотрудник
отдела защиты и физиологии растений
ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач»

Л.В. Диденко

Приложение Е – Сезонная динамика лёта цикадок *Synophropsis lauri* Horvath i *Empoasca vitis* Göethe на винограднике по вариантам опыта (по данным отлова имаго на жёлтые и синие клеевые ловушки, филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, 2012 г.)

[illegible]

Приложение Ж. Сезонная динамика численности основных видов цикадовых на винограднике ЗРЮЗ (2012-2015 гг.)

Таблица Ж.1 – Сезонная динамика лёта цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats. на винограднике по вариантам опыта (по данным отлова имаго на жёлтые и синие клеевые ловушки, филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, 2012 г.)

Ловушки	Дата учётов																				
	18.05	25.05	01.06	07.06	14.06	21.06	27.06	06.07	12.07	20.07	26.07	02.08	09.08	17.08	23.08	30.08	05.09	14.09	20.09	28.09	05.10
растительность вокруг виноградника																					
жёлтая	0	0	0	0	0	4	2	2	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0	0	0
синяя	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
виноградные растения без инсектицидных обработок																					
жёлтая	-	5	1	0	0	13	30	177	80	98	3	7	15	31	33	15	17	8	2	3	3
синяя	-	0	0	0	0	1	1	7	1	5	3	4	0	2	3	3	3	1	0	1	1

Всего имаго цикадки японской виноградной за сезон вегетации 2012 г. на:

Виноградные растения без инсек. обработок.		Обочина.		Всего:
ЖКЛ	-	541 особ.	-	21 особ.
СКЛ	-	36 особ.	-	5 особ.
				38 особ.

Примечание: «-» данные отсутствуют.

Таблица Ж.2 – Сезонная динамика заселённости личинками цикадки японской виноградной листьев винограда (особей в пробе) по вариантам опыта (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок 2012 г.)

Объект	Дата отбора проб																	
	18.05.	25.05.	01.06	07.06	14.06	21.06	27.06	06.07.	12.07	20.07	26.07	02.08	09.08	17.08	23.08	30.08	07.09	14.09
растительность вокруг виноградника																		
Личинки	0	0	0	0	47	2	1	8	21	14	5	7	4	29	5	11	11	5
виноградные растения без инсектицидных обработок																		
Личинки	0	9	28	67	135	12	4	20	36	73	15	136	6	9	20	32	34	27

Таблица Ж.3 – Сезонная динамика лёта цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats. на винограднике по вариантам опыта (по данным отлова имаго на жёлтые и синие клеевые ловушки, филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, 2013 г.)

Ловушки	Дата учётов																							
	19.04	26.04	03.05	17.05	24.05	30.05	07.06	14.06	21.06	27.06	04.07	11.07	17.07	24.07	31.07	07.08	17.08	21.08	28.08	04.09	11.09	18.09	25.09	08.10
Виноградные растения без инсектицидных обработок																								
жёлтая	2	6	37	0	13	9	7	10	6	39	36	17	23	24	102	293	288	273	612	193	133	195	95	2
синяя	0	0	2	2	3	0	0	0	5	8	6	1	1	8	23	55	71	51	58	36	14	9	8	6

Всего имаго цикадки японской виноградной за сезон вегетации 2013 г. на:

ЖКЛ - 2415 особ.

СКЛ - 367 особ.

Таблица Ж.4 – Сезонная динамика заселённости личинками цикадки японской виноградной листьев винограда (особей на заселённый лист) по вариантам опыта (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, сорт Каберне Совиньон, 2013 г.)

Объект	Дата отбора проб																					
	17.05	24.05	30.05	07.06	13.06	21.06	27.06	04.07	11.07	17.07	24.07	31.07	07.08	14.08	21.08	28.08	04.09	11.09	18.09	25.09	08.10	
Виноградные растения без инсектицидных обработок																						
Личинки	0	1	16	22	35	53	13	15	45	60	170	196	44	399	108	47	107	80	33	2	3	

Таблица Ж.5 – Сезонная динамика лёта цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats. на винограднике по вариантам опыта (по данным отлова имаго на жёлтые и синие клеевые ловушки, филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, 2014 г.)

Ловушки	Дата учётов																							
	22.04	30.04	06.05	13.05	19.05	28.05	03.06	11.06	17.06	25.06	30.06	08.07	15.07	22.07	29.07	05.08	12.08	19.08	26.08	02.09	09.09	15.09	25.09	29.09
Виноградные растения без инсектицидных обработок																								
жёлтая	0	0	7	12	25	37	12	3	3	19	53	59	35	43	30	2	92	140	202	139	46	27	36	39
синяя	0	0	1	1	1	1	3	1	0	3	6	6	9	3	6	5	33	50	58	28	10	0	19	5

Всего имаго цикадки японской виноградной за сезон вегетации 2014 г. на:

ЖКЛ - 1060 особ.
СКЛ - 249 особ.

Таблица Ж.6 – Сезонная динамика заселённости личинками цикадки японской виноградной листьев винограда (особей на заселенный лист) по вариантам опыта (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, сорт Каберне Совиньон, 2014 г.)

Объект	Дата отбора проб																							
	22.04	30.04	06.05	13.05	19.05	28.05	03.06	11.06	17.06	25.06	30.06	08.07	15.07	22.07	29.07	05.08	12.08	19.08	26.08	02.09	09.09	15.09	25.09	29.09
Виноградные растения без инсектицидных обработок																								
Личинки	0	0	0	0	0	4	9	54	67	36	17	19	25	13	68	235	106	60	338	521	123	583	22	7

Таблица Ж.7 – Сезонная динамика лёта имаго (по данным отлова имаго на жёлтые клеевые ловушки) и заселенности личинками (особей/пробу листьев) цикадки японской виноградской на винограднике (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, сорт Каберне Совиньон, 2015 г.)

Объект	Дата учётов																					
	08.05	14.05	21.05	27.05	03.06	10.06	16.06	22.06	30.06	08.07	15.07	22.07	28.07	05.08	10.08	19.08	25.08	26.08	01.09	10.09	30.09	07.09
Виноградные растения без инсектицидных обработок																						
Имаго	0	9	12	13	2	3	0	1	59	51	67	89	25	24	263	14	38	559	76	61	13	2
	Дата учётов																					
Объект	08.05	14.05	20.05.	27.05	03.06	10.06	16.06	19.06	23.06	30.06	07.07	15.07	21.07	29.07	05.08	13.08	26.08	01.09	11.09	16.09	25.09	30.09
Виноградные растения без инсектицидных обработок																						
Личинки	1	0	0	0	1	19	10	1	68	35	58	3	55	120	456	128	58	45	224	184	49	95

Всего имаго и личинок цикадки японской виноградской за сезон вегетации 2015 г. на:

ЖКЛ 1381 особ.

Личинка 1610 особ.

Приложение И – Процент и интенсивность повреждения листьев различных сортов винограда цикадкой *Arboridia kakogawana* Mats. (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный участок, 2012-2014 гг.)

Сорт	2012 г.						2013 г.						2014 г.					
	Р %*			R %*			Р %			R %			Р %			R %		
	08.06	07.07	14.08	08.06	07.07	14.08	29.06	29.07	20.08	29.06	29.07	20.08	30.06.	25.07.	29.08.	30.06.	25.07.	29.08.
Каберне Совиньон	30,2	82,4	98,7	9,2	36,4	55,6	60,7	92,6	100	29,8	55,6	68,4	74,9	89,9	99,3	36,1	33,4	58,8
Алиготе	26,3	72,2	93,0	7,2	30,3	48,4	52,4	92,6	100	24,9	54,5	62,6	67,7	81,9	97,8	30,2	30,2	52,5
Мускат белый	24,0	70,4	91,3	8,0	27,2	41,8	48,3	91,3	100	22,0	49,8	61,6	68,5	77,8	97,9	29,1	29,1	49,6
НП ₀₅	9,9	16,1	14,2	5,5	14,6	11,1	26,3	1,7	0,0	17,1	12,8	11,7	10,8	14,9	3,3	12,8	8,4	3,3

Примечание. Р %* – процент повреждения листьев; R %** – интенсивность повреждения листьев.

Приложение К

Таблица К – Плотность популяции цикадки *A. kakogawana* в ампелоценозе ЗРЮЗ (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», опытный виноградник, сорт Каберне Совиньон, 2012-2015 гг.)

Поколение	Количество отловленных особей цикадки за неделю			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Первое	7	74	93	16
Второе	220	145	242	304
Третье	199	707	648	1046
Четвертое	111	1211	102	1046
Зимующее	34	292	-	57
Поколение	Количество личинок, отловленных за неделю			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Первое	251	140	187	135
Второе	129	479	447	820
Третье	157	550	919	387
Четвертое	129	272	735	149

Приложение Л



Мы, нижеподписавшиеся, представители агротехнической службы ФГУП «ПАО «Массандра»: начальник Суглобов В.П. и агроном I категории Азарова Э.Ф., с одной стороны и представители отдела защиты и физиологии растений ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарах»: начальник, д.с.-х.н. Алейникова Н.В., ведущий научный сотрудник, к.с.-х.н. Радионовская Я.Э., младший научный сотрудник Диденко Л.В., с другой стороны, составили настоящий акт о том, что на протяжении 2012-2014 гг. в результате выполнения научных исследований в рамках темы «Разработка систем химической защиты, ограничивающих численность новых вредителей на виноградных насаждениях АР Крым с учётом полезной биоты» и аспирантской программы Диденко Л.В. «Оценка видового разнообразия фитофагов подряда цикадовых (*Auchenorrhyncha*) на виноградниках Крыма и обоснование целесообразности защитных мероприятий» впервые в Крыму на виноградных насаждениях ФГУП «ПАО «Массандра» изучены биологические особенности развития и вредоносность нового инвазионного фитофага винограда цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats., а также обоснована необходимость защиты культуры в очагах с высокой численностью данного вредителя и разработаны регламенты химического метода контроля.

В 2015 году на производственном участке сорта Каберне-Совиньон филиала «Ливадия» ФГУП «ПАО «Массандра» на общей площади 1 га внедрена система химической защиты от цикадки японской виноградной, включающая не менее 2 инсектицидных обработок за период вегетации. Оптимальные сроки опрыскиваний – период отрождения нимф вредителя I и/или II генераций (фенологические стадии развития винограда «конец цветения» и «начало созревания»); в случае необходимости – период отрождения нимф вредителя III генерации («созревание ягод»). Установлена высокая биологическая эффективность (82-100 %) инсектицидов Конфидор, ВРК (0,2 л/га), Актара, ВДГ (0,14 л/га), Пири-некс Супер, КЭ (1 л/га), Волиам Флекси, СК (0,4 л/га), Каратэ Зеон, МКС (0,2 л/га) и Ланнат 20 Л, РК (1,2 л/га) в защите винограда от нового вредителя.

Акт составлен для приложения к диссертационной работе Диденко Л.В.

Начальник агротехнической
службы ФГУП «ПАО «Массандра»

 В.П. Суглобов

Агроном I категории агротехнической
службы ФГУП «ПАО «Массандра»

 Э.Ф. Азарова

Начальник
отдела защиты и физиологии растений
ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарах», д.с.-х.н.

 Н.В. Алейникова

Ведущий научный сотрудник
отдела защиты и физиологии растений
ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарах», к.с.-х.н.

 Я.Э. Радионовская

Младший научный сотрудник
отдела защиты и физиологии растений
ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарах»

 Л.В. Диденко

Приложение М



«Утверждаю»

Директор филиала «Ливадия»

АО «ПАО «Массандра»

В.В. Чепурной

«12» декабря 2023 г.

АКТ

о внедрении результатов научных разработок в производство

Мы, нижеподписавшиеся, главный агроном филиала «Ливадия» Назаренко И.И., с одной стороны и представители ФГБУН «ВНИИВиВ «Магараж» РАН»: заведующий лабораторией защиты растений, канд. с.-х. наук Диденко П.А., ведущий научный сотрудник лаборатории защиты растений, канд. с.-х. наук Радионовская Я.Э. и младший научный сотрудник лаборатории защиты растений Диденко Л.В., с другой стороны, составили настоящий акт о том, что в 2018 году в рамках исследований ГЗ № 0833-2015-0007 «Развитие теоретических основ адаптивных систем контроля фитофагов и патогенов виноградного растения для стабилизации фитосанитарного состояния ампелоценозов Крыма в меняющихся условиях внешней среды» по результатам полевых испытаний на виноградниках АО «ПАО «Массандра» установлена высокая биологическая эффективность (100 %) нового комбинированного инсектицида Мовенто Энерджи, КС (120 г/л спиротетрамата + 120 г/л имидаклоприда) в защите виноградников от адвентивного вида – цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Matsumura (Auchenorrhyncha: Cicadellidae), с целью расширения ассортимента инсектицидов, эффективно регулирующих численность данного вредителя.

В 2019 году на производственном винограднике сорта Мускат белый (1 га) филиала «Ливадия» АО «ПАО «Массандра» внедрена разработанная в 2012-2014 гг. система защиты виноградных растений от цикадки японской виноградной: в период массового отрождения личинок I генерации вредителя (июнь) проведено опрыскивание инсектицидом Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га); получена высокая (99,5 %) биологическая эффективность использованного препарата; в периоды развития последующих II и III генераций (июль-август) численность вредителя была низкой, проведение повторной обработки было нецелесообразно.

Акт составлен для приложения к диссертационной работе Диденко Л.В.

Главный агроном филиала «Ливадия»
АО «ПАО «Массандра»

И.И. Назаренко

Заведующий лабораторией защиты растений
ФГБУН «ВНИИВиВ «Магараж» РАН»,
канд. с.-х. наук

П.А. Диденко

Ведущий научный сотрудник
лаборатории защиты растений
ФГБУН «ВНИИВиВ «Магараж» РАН»,
канд. с.-х. наук

Я.Э. Радионовская

Младший научный сотрудник
лаборатории защиты растений
ФГБУН «ВНИИВиВ «Магараж» РАН»

Л.В. Диденко