

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва – 2026

Работа выполнена в лаборатории защиты растений Крымского научно-исследовательского центра виноградарства и виноделия «Магарач» Курчатовского комплекса виноградарства и виноделия Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

Научный руководитель: Радионовская Яна Эдуардовна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории защиты растений КНИЦ ВиВ «Магарач» ККВиВ НИЦ «Курчатовский институт»

Официальные оппоненты: Астарханова Тамара Саржановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор агробиотехнологического департамента аграрно-технологического института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Балыкина Елена Борисовна, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, главный научный сотрудник лаборатории энтомологии и фитопатологии ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

Ведущая организация: ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

Защита диссертации состоится 24 декабря 2026 г. в 15 часов 00 мин. на заседании диссертационного совета 35.2.030.05, созданного на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» по адресу: 127434, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, тел/факс: 8 (499) 976-17-14.

Юридический адрес для отправки почтовой корреспонденции (отзывов): 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» и на сайте Университета: <http://www.timacad.ru>

Автореферат разослан «_____» _____ 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 35.2.030.05,
кандидат биологических наук, доцент



И.М. Митюшев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

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, 2013; 2013; 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 XXI 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. (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.

Основные задачи исследований:

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: *C. bubalus* (Fabricius, 1794), *A. kakogawana* (Matsumura, 1932), *S. 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 виноградной *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 виноградной 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 *A. kakogawana*, 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 г.); «Проблеми 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.).

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.

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*.

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

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

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

Приведены современные данные о систематическом положении представителей подотряда цикадовых, их видовом разнообразии и вредоносности, в том числе на виноградниках. Рассмотрена проблема инвазии цикадовых в ампелоценозы. Обобщены известные данные по морфологии, особенностях биоэкологии и вредоносности наиболее значимых инвазивных видов *Auchenorrhyncha*. Представлен анализ зарубежных и отечественных исследований по проведению фитосанитарного мониторинга цикадовых, а также разработке химического и биологического методов контроля цикадовых.

РАЗДЕЛ 2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ 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 *A. kakogawana* проводилось в 2012-2015 гг., разработка мероприятий по контролю ее численности – в 2012-2015 гг., 2018 г. и 2020-2022 гг. на виноградниках филиала «Ливадия» АО «ПАО «Массандра» (ЗРЮЗ).

Оценка распространения и поврежденности растений винограда различных сортов цикадовыми проводилась методом маршрутных обследований с использованием оригинальных и общепринятых в защите растений методик. 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 и др.). Для подтверждения результатов морфологических исследований часть образцов цикадовых прошла идентификацию молекулярно-генетическими методами в лаборатории ФГБУ «ВНИИКР» (Хамаева и др., 2022). Для характеристики видовых комплексов использовался индекс встречаемости (Чернов, 1975), индекс доминирования Паляя-Ковнацки (Шитиков и др., 2003) и индекс относительной биологической приуроченности (Песенко, 1982).

Наблюдения за сезонным развитием имаго *A. kakogawana* проводились на винограднике и прилегающей дикой растительности в естественных (без инсектицидных обработок) условиях с помощью цветных клеевых ловушек ООО «Биотех Системс» (Takitraps: 25x10 см, желтые и синие), применяя современный биоценотический подход (Зубков, 2007; 2014; Жученко, 2009; Павлюшин и др., 2016). Сезонная плотность популяции *A. kakogawana* по личинкам определялась на основе отбора проб листьев винограда со 2 декады мая по 1 декаду октября.

Изучение вредоносности цикадки проводилось на участке трёх сортов винограда (Мускат белый, Алиготе и Каберне Совиньон) в 2013-2014 гг. на 12 модельных кустах каждого сорта, оценка поврежденности листьев вредителем выполнялась с использованием модифицированной версии балльной шкалы, используемой в практике защиты растений (Якушина и др., 2006). Лабораторные опыты по определению содержания основных пигментов (хлорофилла $a+b$) фотосинтетического аппарата в листьях винограда, поврежденного *A. kakogawana* в разной степени, проводили фотоколориметрическим методом согласно известным методическим рекомендациям (Починок, 1976; Кахнович, 2003; Трифонов, 2011). Определение влияния развития цикадки *A. kakogawana* на количественные и качественные показатели урожая, вызревание побегов виноградных растений выполнялось согласно методическим рекомендациям по агротехническим исследованиям в виноградарстве (Иванченко и др., 2004).

Полевые опыты по изучению биологической эффективности современных инсектицидов из разных химических групп в защите винограда от *A. kakogawana* проводились согласно общепринятым методикам (Доспехов, 2014; Трибель и др., 2001; Долженко, 2009 г.; Долженко, 2022 г.). Биологическая эффективность препаратов определялась по формуле Хендерсона-Тилтона (1955). Для характеристики уровня заселенности листьев винограда личинками вредителя использовалась оригинальная классификация: низкий – до 3 личинок на заселенный лист; средний – 3-10 личинок на заселенный лист; высокий – более 10 личинок на заселенный лист. Расчет экономической эффективности проводился по методике, описанной в работах Чернявского А.Ф. (1963) и Гончарова А.Ф. (2017). Статистическую обработку полученных результатов проводили по общепринятым методикам (Доспехов, 2014) с использованием дисперсионного анализа в программах Microsoft Excel.

РАЗДЕЛ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

3.1. Изучение цикадокомплекса ампелоценозов Крыма

3.1.1 Оценка видового состава цикадовых

Исследованиями 2012-2015 гг. подтверждено присутствие на виноградниках Крыма 7 видов цикадовых, из которых 6 видов относятся к семейству Cicadellidae и 1 вид – к семейству Issidae (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты изучения видового состава фитофагов винограда подотряда цикадовые в Крыму (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.	+	—	—
иссиды Issidae	агалматий 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> (=littoralis) Ball.	—	+	+
горбатки Membracidae	горбатка-буйвол <i>Ceresa bubalus</i> F.	+	—	+
пенницы Cercopidae	церкопис краснопятнистый <i>Cercopis sanguinea</i> Scop.**	+	—	—
циксииды Cixiidae	гиалестес вьюнковый <i>Hyalestes obsoletus</i> Sign.	+	+	+
	гиалестес желтоватый <i>Hyalesthes luteipes</i> Fieb.	+	—	—
	рептал чёрноволосистый <i>Reptalus melanochaetus</i> Duf.	+	—	—

Примечания: * – 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.

Впервые на виноградниках отмечено 10 видов: половину из которых (5 видов) составляют представители семейства Cicadellidae, 3 вида семейства Cixiidae и по одному из семейств Membracidae и Cercopidae. Виды *Arboridia kakogawana* (Mats., 1932), *Scaphoideus titanus* (Ball., 1932) и *Ceresa bubalus* (F., 1794) являются адвентивными. Наибольшим видовым разнообразием цикадовых характеризуются ампелоценозы ЗРЮЗ, в которых выявлены 16 видов, при отсутствии *S. titanus*. На виноградниках других районов определено меньшее разнообразие цикадовых: 7 видов в ЗППР и 4 в ВРЮЗ. Во всех районах отмечено развитие на винограде особей *Agalmatium bilobum* (Issidae), *Hyalestes obsoletus* (Cixiidae), *A. kakogawana* и *Fieberiella florii* (Cicadellidae). Таким образом, 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

Результаты проведённых наблюдений (Радіоновська, 2012; Радіоновська, Діденко, 2014; Радионовская, Диденко, 2015; и др.) и анализ научной литературы (Чичинадзе и др., 1995; Головин, 2002; Бригадиренко, 2003; Бородин, 2008; Остапенко, 2010; Balakhnina, 2014; Константинова, 2014; Angelini, 2001; Радионовская, Волкова 2013;) позволили дать характеристику 4 группам цикадовых по типу наносимых повреждений и вредоносности на винограде (таблица 2).

Таблица 2 – 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>Erythrononeura</i> spp.
2. Кольцевые некрозы на побегах в результате питания и надпилов 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 нашими исследованиями выявлена на виноградниках Крыма. Аборигенный вид – <i>Cicadella viridis</i> .
3. Инфицирование виноградных растений фитоплазменными болезнями	снижение урожайности, при эпифитотии – гибель растений	Прогрессирующий адвентивный вид – <i>Scaphoideus titanus</i> – вектор карантинного в РФ фитоплазменного заболевания винограда золотистое пожелтение (Flavescence dorée). В Крыму первые особи выявлены в 2012 году, массово – 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 монтаж»: <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.

Потенциально опасными вредителями виноградных насаждений Крыма, за которыми необходим фитосанитарный контроль, являются прогрессирующие адвентивные виды: *S. titanus* – как возможный вектор фитоплазмоза винограда золотистое пожелтение; *C. bubalus*, нарушающая нормальное развитие побегов виноградных кустов, и *A. kakogawana*, в результате питания которой на листьях винограда ухудшаются процессы фотосинтеза, снижается иммунитет растений и качество виноградной продукции. С появлением в Крыму вредоносного фитоплазмоза почернение древесины винограда потенциальную опасность для стабильного развития виноградарства представляют аборигенные виды цикадовых: *H. obsoletus*, *H. luteipes*, *R. melanochaetus* и т.д., способные распространять фитоплазменную инфекцию.

3.2 Разработка регламентов фитосанитарного мониторинга цикадовых в ампелоценозах

Разработаны методика и календарь проведения маршрутных обследований виноградных насаждений, иллюстрированная (на примере повреждений цикадкой японской виноградной) шкала оценки степени поврежденности (заселённости) листьев виноградных растений представителями Auchenorrhyncha, а также правила отбора проб листьев винограда и регламенты использования цветковых клеевых ловушек (схемы размещения, частота осмотра, замены) на виноградниках для оптимизации изучения и контроля численности данных фитофагов.

Модифицированная шкала оценки степени повреждения (заселения) виноградных растений листоповреждающими видами цикадовых, в том числе цикадкой японской виноградной содержит следующие оценочные баллы: 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 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).

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 позволило дать характеристику выявленным комплексам цикадовых. На основе индекса доминирования установлено, что цикадка *A. kakogawana* является доминирующим видом на виноградниках изучаемых районов: 12,5-85,2 % (ЗРЮЗ), 20-28,6 % (ВРЮЗ), 12,5-40 % (ЗППР); тогда как *E. vitis* (10,5-1,6 %) – субдоминантным видом, а *S. lauri* (0,002-0,009 %) и *H. obsoletus* (0,002-0,009 %) – второстепенными членами комплекса в условиях ЗРЮЗ. Количественное соотношение видов в цикадокомплексе представлено на рисунке 1. Таким образом, новый для Крыма вид *A. kakogawana* в ампелоценозах исследуемых районов занял доминирующее положение в комплексе цикадовых.



Рисунок 1 – Количественное соотношение видов в цикадокомплексе ампелоценоза ЗРЮЗ (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», 2012-2014 гг.)

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

По результатам многолетних исследований можно говорить о стабильном развитии адвентивного для Крыма вида цикадки *A. kakogawana* на виноградниках ЗРЮЗ (инвазионный очаг на полуострове) и распространении данного инвайдера с 2012 года на промышленных насаждениях ЗППР и ВРЮЗ. На третий год исследований (2014 год) распространение цикадки японской виноградной в ампелоценозах ЗППР и ВРЮЗ характеризовалось как рассеянное и редко очаговое 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 значения распространенности (72-100 % повреждённых кустов) и поврежденности (26-37 % листьев винограда) *A. kakogawana* установлены на участках сортов Каберне Совиньон, Бастардо Магарачский, Вердельо и Мускат белый в условиях ЗРЮЗ.

В условиях первичного очага развития данного фитофага в Крыму (ЗРЮЗ) на участках 9 сортов винограда установлено, что в среднем за три года с июня по июль (период роста ягод) количество повреждённых *A. kakogawana* кустов увеличивалось в 1,2-13 раз, листьев – в 2-10 раз (максимально на участках сортов Мускат янтарный и Мурведер) при некотором росте степени повреждения листьев (до 5-6 баллов). Для сортов винограда Каберне Совиньон, Бастардо Магарачский, Вердельо и Мускат белый в фенологическую фазу «завершение формирования ягод в грозди» (ВВСН 79) установлен уровень поврежденности листьев, превышающий 25 %, тогда как для остальных сортов этот показатель варьировал в пределах 6-19 %.

Мониторинговыми исследованиями 2015-2022 гг. подтверждено ежегодное развитие цикадки на виноградниках изучаемых районов с разной частотой встречаемости. Наибольшие значения индекса встречаемости *A. kakogawana* (86-100 %) наблюдали в ампелоценозах ЗРЮЗ, где во второй половине вегетации распространение вредителя характеризовалось как повсеместное, за исключением 2-х лет, в условиях которых частота встречаемости не превысила 55 % (частая, 2020 г.) и 33 % (редкая, 2022 г.). На виноградниках других районов частота встречаемости цикадки была ниже и варьировала от единичной до частой: 5-67 % (ВРЮЗ) и 3-55 % (ЗППР).

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

По результатам многолетних наблюдений установлено, что в первичном очаге *A. kakogawana* в условиях виноградника ЗРЮЗ вредитель ежегодно с апреля по октябрь развивается в четырех поколениях (рисунок 2-3). 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 %.

Установлено, что наибольшей интенсивностью лёта имаго характеризуются третье и четвертое поколение вредителя – до 202-612 особей на ловушку за неделю (рисунок 2), 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.

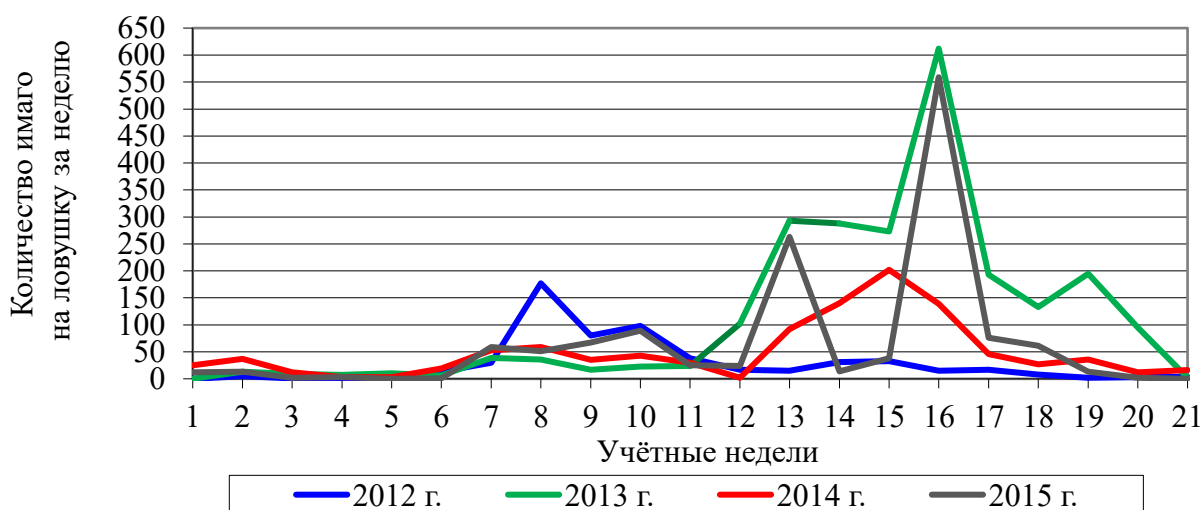


Рисунок 2 – Сезонная динамика лёта имаго *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2012-2015 гг.)

Таким образом, в годы с метеоусловиями, приближенными к среднемноголетним, 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 – 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.

Развитие на листьях винограда личинок первого поколения изучаемого вида фиксировали в течение 5-7 недель, что на 1-3 недели длилнее, 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).

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. 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.

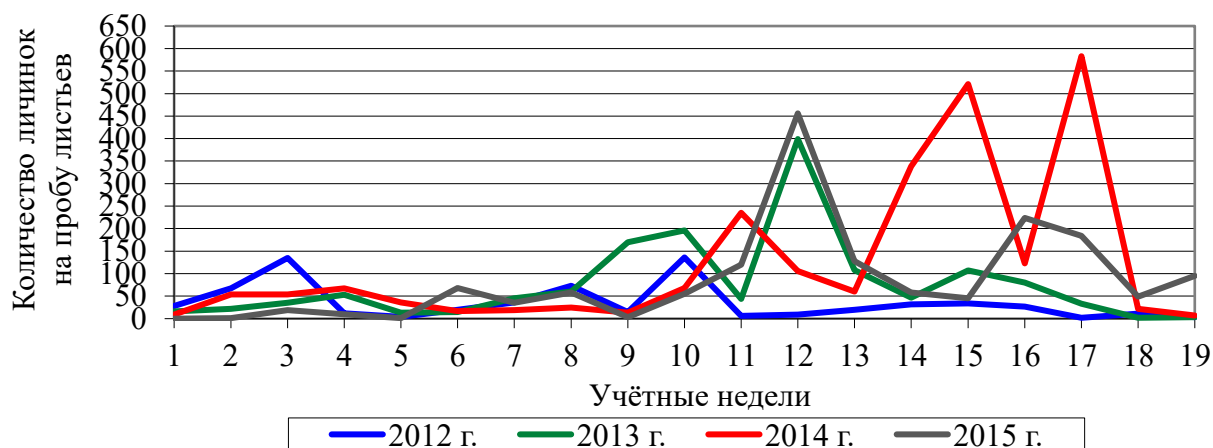


Рисунок 3 – Сезонная динамика заселенности листьев винограда личинками *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2012-2015 гг.)

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 суммы 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. 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 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).

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 наибольший процент поврежденных листьев (Р) в летние месяцы наблюдали на винограде сорта Каберне Совиньон – 55-99 %, на сортах Алиготе и Мускат белый – ниже: 49-97 % и 47-96 % (таблица 6). Установлена тенденция быстрого нарастания интенсивности повреждения (обесцвечивания) листьев винограда по разным сортам: Каберне Совиньон – с 25 до 61 %, Алиготе – с 21 до 55 %, Мускат белый

– с 20 до 51 %, соответственно с июня по август. Следовательно, Каберне Совиньон – наиболее повреждаемый *A. kakogawana* сорт винограда, который характеризуется интенсивным опущением листьев, что, возможно, является одним из факторов, прямо влияющим на уровень повреждения.

Значения интенсивности повреждения (обесцвечивания) листьев цикадкой японской виноградной свидетельствуют о значительном снижении фотосинтезирующей листовой поверхности виноградных растений в особо важные периоды их развития (рост и созревание ягод): до 20-25 % в июне, 35-42 % в июле и 51-61 % в августе.

Таблица 6 – Интенсивность повреждения листьев винограда трёх сортов цикадкой *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», 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

Влияние питания цикадки японской виноградной на содержание основных пигментов фотосинтетического аппарата в листьях винограда. Лабораторными исследованиями показано, что в листьях винограда, у которых цикадкой обесцвечено 10 и более процентов поверхности, содержание хлорофилла *a* и *b* существенно меньше (на 40-51 %), чем у неповрежденных листьев (таблица 7). В повторном опыте тенденция была подтверждена: поврежденные листья содержали на 23-38 % хлорофилла *a* и *b* меньше в сравнении с неповрежденными.

Таблица 7 – Влияние повреждения цикадкой *A. kakogawana* на содержание пигментов в листьях винограда (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	-	-

Таким образом доказано, что в листьях винограда, поврежденных цикадкой на 3-8 баллов, содержание хлорофиллов *a+b* существенно меньше, чем у не поврежденных листьев: на 0,64 – 1,81 мг/г или 23 – 51 %. Это свидетельствует о нарушении фотосинтетической деятельности листьев.

Влияние развития цикадки японской виноградной на показатели потенциальной продуктивности виноградных растений. При анализе многолетних данных о потенциальной продуктивности виноградных растений в условиях естественного развития *A. kakogawana* для сортов Каберне Совиньон и Алиготе установлено ежегодное снижение значений их коэффициентов плодоношения (K1): с 1,7 до 1,2 и с 1,8 до 1,6 соответственно; и плодоносности (K2): с 1,8 до 1,4 и с 1,9 до 1,7 соответственно (таблица 8).

Таблица 8 – Влияние развития цикадки *A. kakogawana* на показатели потенциальной продуктивности виноградных растений (филиал «Ливадия» АО ПАО «Массандра», 2012-2014 гг.)

Год наблюдений	Глазки, шт./куст	Развившиеся побеги		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	0	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

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

Влияние развития цикадки японской виноградной на показатели урожая и его качества. В 2014 году на растениях контрольного варианта (без применения инсектицидов) сорта Каберне Совиньон зафиксировано резкое снижение значений 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 %. (таблица 9).

Таблица 9 – Влияние развития цикадки *A. kakogawana* на количественные и качественные показатели урожая (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

Таким образом, на примере сорта Каберне Совиньон можно говорить о негативном влиянии цикадки *A. kakogawana* на показатели хозяйственной продуктивности винограда в условиях многолетнего очага развития вредителя.

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

Биологическая эффективность современных инсектицидов в защите винограда от цикадки японской виноградной. Установлена биологическая эффективность 10 инсектицидов из разных химических групп (фосфорорганические соединения, неоникотиноиды, карбаматы, антраниламиды, пиретроиды, кетенолы, бензамиды и их комбинации): 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, СК (0,4-0,5 л/га) – 92-100 %; Каратэ Зеон, МКС (0,4 л/га) – 96-97 %; Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га) – 100 %; Сармат, ВРК (4-8 мл/10 л воды) – 69-100 %; Алатар ДаблСтрайк, КЭ (2 мл/5 л воды) – 70-90 %. Показано дополнительное действие на *A. kakogawana* нового препарата с выраженными акарицидными свойствами Аккардо, ККР (250 г/л спироциклофена, 0,4-0,6 л/га) на уровне биологической эффективности 52-93 % (таблицы 10, 11).

Таблица 10 – Биологическая эффективность инсектицидов в защите винограда от *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2012-2013 гг.)

Год	Препарат (действующее вещество)	Норма применения, л(кг)/га	Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль, по суткам учётов, %		
			7 сутки	14 сутки	21 сутки
2012	Пиринекс Супер, КЭ (бифентрин 20 г/л + хлорпирифос 400 г/л)	1 л/га	100	100	88,0
			100	100	95,8
2013			81,5	75,3	–*
			94,6	93,8	91,1
2012	Конфидор, ВРК (имidakлоприд 200 г/л)	0,2 л/га	86,4	100	96,3
2013			69,9	93,1	81,7
2014	Ланнат 20 Л, РК (метомил 200 г/л)	1,2 л/га	100	86,8	–*
			85,1	89,0	95,7
			94,7	80,2	73,2
	Актара, ВДГ (250 г/кг тиаметоксам)	0,14 кг/га	97,3	75,3	–
	Волиам Флекси, СК (200 г/л тиаметоксам +100 г/л хлорантранилипрол)	0,4 л/га	92,3	94,8	61,0
	Каратэ Зеон, МКС (50 г/л лямбда-цигалотрин)	0,4 л/га	95,6	97,0	–

Примечание: * – двухкратная обработка инсектицидом с интервалом 14 дней

Для инсектицидов из группы авермектины (производные токсинов актиномицетов) – Актофит, КЭ (0,2 % аверсектина С, 2 л/га) и Вертимек, КЭ (18 г/л абабектина, 1-1,5 л/га), по результатам двух лет исследований в условиях средней и высокой численности особей *A. kakogawana* отмечена широкая вариабельность их уровня биологической эффективности: 0-61 % и 0-95 % соответственно. Для разработки рекомендаций по контролю численности цикадки японской виноградной с использованием авермектинов необходимы дополнительные исследования.

Таблица 11 – Биологическая эффективность инсектицидов в защите винограда от *A. kakogawana* (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне Совиньон, 2015 г., 2018 г., 2020-2022 гг.)

Год	Препарат (действующее вещество)	Норма применения, л(кг)/га	Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль, по суткам учётов, %			
			3 сутки	7 сутки	14 сутки	21 сутки
2015	Ланнат 20 Л, РК (200 г/л метомила)	1 л/га	100	100	100	_*
			92,2	97,8	100	100
	Волиам Флекси, СК (200 г/л тиаметоксам +100 г/л хлорантранилипрол)	0,5 л/га	90,4	100	100	100
2018	Мовенто Энерджи, КС (120 г/л спиротетрамата + 120 г/л имидаклоприда)	0,6 л/га	100	100	100	100
2018	Акардо, ККР (250 г/л спиродиклофена)	0,4 л/га	61,1	68,1	52,8	-
		0,6 л/га	69,4	62,7	51,8	-
2020		0,4 л/га	53,4	89,1	92,7	-
2020	Сармат, ВРК (100 г/л спиротетрамата)	4 мл/10 л воды	70,6	91,8	91,1	-
		8 мл/10 л воды	68,9	100	98,0	-
2021		8 мл/10 л воды	85,9	74,2	100	-
2021	Актара, ВДГ (250 г/кг тиаметоксам)	0,1 кг/га	90,7	77,0	83,4	-
		0,3 кг/га	100	86,4	86,8	-
2022		0,1 кг/га	69,7	89,7	70,1	-
		0,3 кг/га	78,1	100	78,3	-
2022	Алатар Дабл Страйк, КЭ (50 г/л гексафлумурина + 50 г/л альфа-циперметрина)	2 мл/5 л воды	90,2	83,3	69,6	-

Примечание: * – двукратная обработка инсектицидом с интервалом 14 дней

Технология защитных мероприятий винограда от цикадки японской виноградной. На основе многолетних данных о биоэкологических особенностях развития на виноградниках Крыма нового фитофага – цикадки *A. kakogawana*, полученных с использованием разработанных регламентов фитосанитарного мониторинга цикадовых в ампелоценозах, а также результатов изучения биологической эффективности современных инсектицидов, разработана технология химической защиты винограда от данного инвайдера, предусматривающая 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 (рисунок 7).

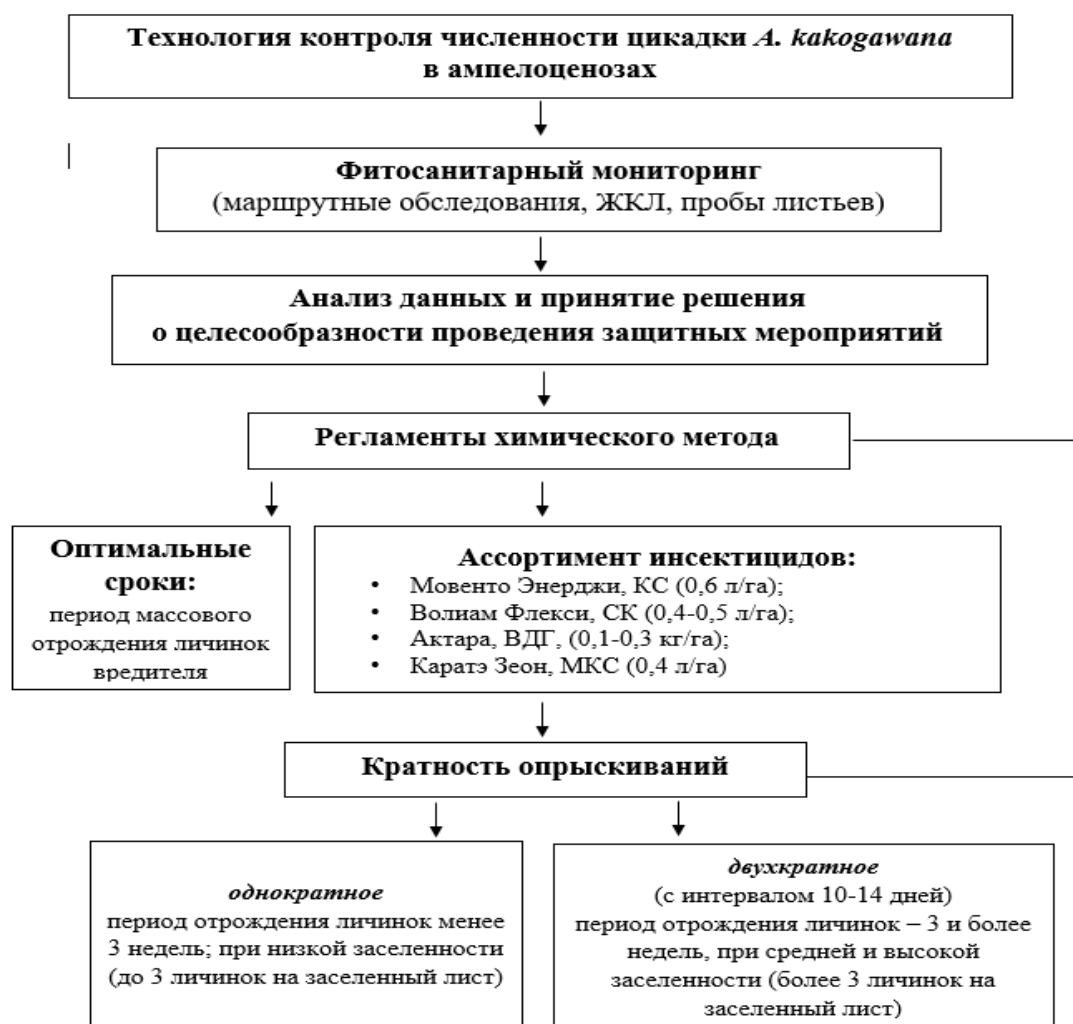


Рисунок 7 – Схема разработанной технологии контроля численности цикадки японской виноградной в ампелоценозах

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

Доказана экономическая целесообразность применения инсектицида Мовенто Энерджи, КС (0,6 л/га) на винограде технического сорта Каберне Совиньон в фенологическую фазу «начало созревания» в контроле *A. kakogawana*: за счет сохранения количества и качества урожая обработка снизила себестоимость производства 1 т винограда на 600 рублей (3 %); получен хозрасчетный экономический эффект 24,9 % (66,6 тыс. руб./га) и высокая рентабельность производства 163,4 %, что на 31 % выше, чем в варианте выращивания винограда без защиты от изучаемого вида цикадки (132,4 %).

Дальнейшие исследования по мониторингу динамики развития популяции адвентивного вида *A. kakogawana* в ампелоценозах Крыма, оценке эффективности новых действующих веществ инсектицидов для чередования в системах защиты, изучению аспектов формирования трофических связей и их роли в регуляции численности цикадки японской виноградной в новой среде обитания являются перспективными.

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. 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 редко очаговое 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 а 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. kakogawana* 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 %; Актوفит, 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 Аккардо, 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, где 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 более, чем на 20 % растений с повреждением от 5-10 % 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 инсектицидов Волиам Флекси, СК (0,4-0,5 л/га) и Актара, ВДГ (0,3 кг/га).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Радионовская, Я.Э. Інвазія та особливості розвитку цикадки японської виноградної *Arboridia kakogawana* Mats. на виноградних насадженнях Криму / Я.Э. Радионовская, **Л.В. Диденко** // Карантин і захист рослин. – 2014. – № 8. – С. 5-7.

2. **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. – 2023. – № 23(2). – С. 183-192. DOI 10.34919/IM.2023. 25.2.012.

3. **Диденко, Л.В.** Сезонная динамика развития цикадки *Arboridia kakogawana* на виноградниках Крыма / Л.В. Диденко, Я.Э. Радионовская // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2026. – № 98. – С. 164-176. DOI 10.31360/2225-3068-2026-98-164-176.

Методические рекомендации:

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

5. 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.

Патенты и авторские свидетельства:

6. 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.

Статьи в других научных журналах и сборниках, материалах международных и всероссийских конференций:

7. 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. – 2015. – № 1. – С. 21-24.

8. Радионовская, Я.Э. Оценка вредоносности нового фитофага цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats. – на виноградниках Крыма / Я.Э. Радионовская, **Л.В. Диденко** // Бюллетень ГНБС. – 2015. – Вып. 114. – С. 61-68.

9. 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.

10. **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.

11. **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.

12. **Діденко, Л.В.** Цикадка японська виноградна (*Arboridia kakogowana* Mats.) – домінантний вид цикадових (Auchenorrhyncha) на виноградниках Криму // 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 р.). – К.: НУБіП України, 2014. – С. 51-52.

13. 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

14. 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.

15. **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.

16. **Didenko, L.V.** Expansion of cicadae (Auchenorrhyncha) species in the vineyards of Crimea / Didenko, L.V., Radionovskaya Ya.E. // 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.

17. 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.

18. **Диденко Л.В.** Эффективные инсектициды в контроле цикадки японской виноградної *Arboridia kakogowana* 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, 2023. – С. 123-125.