

# Современные инсектициды для эффективного контроля численности цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats. в ампелоценозах Крыма

Диденко Л.В., Радионовская Я.Э.<sup>✉</sup>, Шапоренко В.Н., Диденко П.А., Болотьянская Е.А., Андреев В.В., Белаш С.Ю.

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, Россия, 298600, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31

<sup>✉</sup>vovkayalta@mail.ru

**Аннотация.** Появление новых экономически значимых видов фитофагов-инвайдеров является одним из факторов, дестабилизирующих фитосанитарное состояние агроценозов, в том числе виноградных насаждений юга России. Исследования, направленные на изучение биологической эффективности современных препаратов в защите виноградников Крыма от адвентивного вида цикадки японской виноградной с целью расширения ассортимента инсектицидов, эффективно регулирующих численность данного вида, являются актуальными. По результатам многолетнего (2015, 2018, 2020–2022 гг.) изучения инсектицидов из разных химических групп к широкому использованию на виноградных насаждениях рекомендуются препараты: Ланнат 20 Л, РК (1 л/га), Волиам Флекси, СК (0,5 л/га), Мовенто Энерджи, КС (0,5 л/га), Акардо, ККР (0,4 л/га), обеспечивающие в защите от цикадки японской виноградной достижение биологической эффективности на уровне 92–100 %, 90–100 %, 100 %, 53–93 % соответственно. Уровень биологической эффективности инсектицидов Сармат, ВРК, 8 мл/10 л воды (100 %), Актара, ВДГ, 0,1–0,3 кг/га (70–100 %), Алатар ДаблСтрайк, КЭ, 2 мл/5 л воды (83–90 %) также свидетельствует о возможности их применения на виноградниках с целью снижения численности данного фитофага.

**Ключевые слова:** *Arboridia kakogawana* Mats.; виноградники; инсектициды; заселенность; биологическая эффективность.

**Для цитирования:** Диденко Л.В., Радионовская Я.Э., Шапоренко В.Н., Диденко П.А., Болотьянская Е.А., Андреев В.В., Белаш С.Ю. Современные инсектициды для эффективного контроля численности цикадки японской виноградной *Arboridia kakogawana* Mats. в ампелоценозах Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2023;25(2):183-192. DOI 10.34919/IM.2023.25.2.012.

# Modern insecticides for effective population control of Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* Mats. in the ampelocenoses of Crimea

Didenko L.V.<sup>✉</sup>, Radionovskaya Ya.E., Shaporenko V.N., Didenko P.A., Bolotianskaia E.A., Andreev V.V., Belash S.Yu.

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

<sup>✉</sup>vovkayalta@mail.ru

**Abstract.** The emergence of new economically significant species of phytophagous invaders is one of the factors that destabilize phytosanitary condition of agroecosystems, including vineyards of the Southern Russia. The research aimed at studying the biological effectiveness of modern preparations in the protection of Crimean vineyards from adventitious species of Japanese grape leafhopper in order to expand the range of insecticides that effectively regulate the number of this species is relevant. According to the results of a long-term (2015, 2018, 2020–2022) study of insecticides from different chemical groups, the following preparations are recommended for a wide use in vineyards: Lannat 20 L, SC (1 l/ha), Voliam Flexi, SC (0.5 l/ha), Movento Energy, CS (0.5 l/ha), Acardo, CCS (0.4 l/ha). They provide biological efficiency in protection against Japanese grape leafhopper at the level of 92–100%, 90–100%, 100 %, 53–93%, respectively. The level of biological effectiveness of insecticides Sarmat, WSC, 8 ml/10 l of water (100%), Aktara, SC, 0.1–0.3 kg/ha (70–100%), Alatar DoubleStrike, CE, 2 ml/5 l of water (83–90%) also indicates the feasibility of their use in vineyards in order to reduce the numerical strength of this phytophage.

**Key words:** *Arboridia kakogawana* Mats.; vineyards; insecticides; colonization; biological effectiveness.

**For citation:** Didenko L.V., Radionovskaya Ya.E., Shaporenko V.N., Didenko P.A., Bolotianskaia E.A., Andreev V.V., Belash S.Yu. Modern insecticides for effective population control of Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* Mats. in the ampelocenoses of Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2023;25(2):183-192. DOI 10.34919/IM.2023.25.2.012 (in Russian)

## Введение

В современных условиях биологические инвазии – это широко распространенный естественный про-

цесс, масштабы и интенсивность которого усиливает хозяйственная деятельность человека, вызывая в экосистемах целый ряд нежелательных последствий экологического, экономического, иногда и социального характера. Появление новых экономически значимых видов фитофагов-инвайдеров является одним

из факторов, дестабилизирующих фитосанитарное состояние агроценозов, в том числе виноградных насаждений юга России [1, 2]. Примером успешной натурализации вселенцев в ампелоценозах является цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana* Matsumura – представитель сосущих насекомых-фитофагов подотряда шеехоботные: (Hemiptera: Auchenorrhyncha; Cicadellidae).

*A. kakogawana* впервые была обнаружена и описана на японских островах Кюсю и Хонсю в 1932 г., затем в 1970 г. отмечена в Корее, на Дальнем Востоке России в 1988 г. [3]. На европейской территории первое обнаружение данного вида произошло на приусадебных виноградниках Краснодарского края РФ в 1999 г. (г. Горячий Ключ) [4], а с 2004 г. цикадка японская виноградная стала основным вредящим видом цикадокомплекса промышленных виноградных насаждений Западного Предкавказья [3, 5, 6]. С тех пор вторичный европейский ареал данного вида значительно расширился и на сегодняшний день, помимо России, охватывает Украину (с 2008 г.) [3], Румынию (с 2016–2018 гг.) [7], Болгарию (с 2019 г.) [8], Сербию (с 2020 г.) [9] и Молдову (с 2020–2022 гг.) [10, 11]. Расширение среды обитания *A. kakogawana* обусловлено в том числе изменениями климатических условий, а также высокой экологической пластичностью и адаптивностью данного вида. На территории Крымского полуострова первый очаг развития *A. kakogawana* был выявлен в 2008 г. на промышленных виноградниках Южного берега (г. Ялта), с 2012 г. установлено распространение цикадки в ампелоценозах предгорных и степных регионов Крыма, где вредитель развивается в нескольких генерациях [3].

Известно, что питание личиночных стадий и имаго цикадки на листьях винограда вызывает серьезные патологоанатомические и физиолого-биохимические последствия, в том числе снижение содержания углеводов, хлорофилла, желтых пигментов и т.д., что в целом негативно сказывается на продуктивности виноградных растений [3, 12, 13]. Формирование устойчивых популяций цикадки японской виноградной на виноградниках с высокой вредоносностью в очагах массового развития требует внесения коррективов в современную систему защитных мероприятий [12–14].

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 [15–17].

На сегодняшний день в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» указаны два биопрепарата (Битоксибациллин, П, МатринБио, ВР) и пять инсектицидов химического происхождения (Актара, ВДГ, Орбита, КЭ, Волиам Флекси, СК, Кунгфу Супер, КС, Орбита Люкс, КЭ), прошедших регистрацию на винограде для защиты от цикадок [18].

Кроме того, исследованиями многих авторов показан хороший и высокий уровень биологической эффективности в защите листового аппарата винограда от цикадки японской виноградной для целого ряда инсектицидов, как политоксичных (неоникотиноиды, фосфорорганические соединения, пиретроиды, карбаматы), так и селективных (антрациламида, авермектины): Конфидор, ВРК (0,2 л/га), Вертимек, КЭ (1,0–1,5 л/га), Ланнат, РК (1,2 л/га), Каратэ Зеон, МКС (0,4 л/га), Пиринекс Супер, КЭ (1,0 л/га) и др. [19]; Арриво, КЭ (циперметрин), Альгерр, КЭ (альфа-циперметрин), Сумитион, КЭ (фенитроцион), Фосбан, КЭ (хлорпирифос) и Пиринекс, КЭ (хлорпирифос) [13]; Волиам Флекси, СК (480 г/л), Энжио, СК (247 г/л), Кораген, СК (200 г/л), Проклэйм, ВРГ (5 г/кг), Каратэ Зеон, ВРГ (50 г/л) [20]. По результатам полевых исследований биологическая эффективность препарата биологического происхождения Актوفит, КЭ (аверсектин С, 0,2 %) не превышала 54–61 % [19, 20].

Несмотря на такое достаточно широкое разнообразие средств защиты актуальным направлением исследований остается поиск высокоэффективных препаратов из новых химических групп, а также новых комбинаций их действующих веществ, для использования в антирезистентных системах защиты виноградных насаждений от цикадки *A. kakogawana*.

**Цель исследований 2015–2022 гг.** – изучение биологической эффективности современных препаратов при защите виноградников Крыма от адвентивного вида цикадки японской виноградной для расширения ассортимента инсектицидов, эффективно регулирующих численность данного вида.

#### **Материалы и методы исследований**

Полевые исследования проводили на промышленном винограднике технического сорта Каберне-Совиньон в условиях Южного берега Крыма (ЮБК) на протяжении 2015, 2018, 2020–2022 гг. согласно схеме опытов (табл. 1). На участке ежегодно наблюдали развитие цикадки японской виноградной с разной интенсивностью. В каждом опыте фоновые фунгицидные обработки в защите от основных заболеваний были одинаковыми для всех вариантов. В исследования были включены инсектициды, разрешенные для применения на винограде в защите от других фитофагов, а также новые препараты, изучаемые в рамках государственных регистрационных испытаний. Опытные схемы включали 8 препаратов контактно-кишечного и/или системного действия из разных химических групп: карбаматы, неоникотиноиды, антрациламида, кетоенолы (тетроновые кислоты), бензамиды, пиретроиды и биологические инсектоакарициды.

Закладку мелкоделяночных опытов и оценку биологической эффективности изучаемых инсектицидов проводили согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве» (Санкт-Петербург, 2009).

Статистическую обработку полученных результатов проводили по общепринятым методикам с ис-

**Таблица 1.** Схемы опытов по изучению биологической эффективности инсектицидов в защите винограда от *A. kakogawana* (ЮБК, сорт Каберне Совиньон, 2015, 2018, 2020–2022 гг.)**Table 1.** Schemes of experiments to study the biological effectiveness of insecticides in protecting grapes from *A. kakogawana* (South Coast of Crimea, 'Cabernet Sauvignon' variety, 2015, 2018, 2020–2022)

Вариант	Препарат (действующее вещество)	Химический класс действующего вещества	Норма расхода	Дата обработки
Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
Опыт	Ланнат 20 Л, РК (200 г/л метомила)	карбаматы	1 л/га	03.06.2015 16.06.2015
Опыт	Волиам Флекси, СК (200 г/л тиаметоксама + 100 г/л хлорантранилипрола)	неоникотиноиды + антраниламида	0,5 л/га	09.07.2015
Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
Опыт	Мовенто Энерджи, КС (120 г/л спиротетрамата + 120 г/л имидаклоприда)	кетоснолы + неоникотиноиды	0,5 л/га	10.08.2018
Эталон	Волиам Флекси, СК (200 г/л тиаметоксама + 100 г/л хлорантранилипрола)	неоникотиноиды + антраниламида	0,5 л/га	
Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
Опыт	Акардо, ККР (250 г/л спиродинклофена)	кетоснолы	0,4 л/га 0,6 л/га	14.08.2018 03.08.2020 14.08.2018
Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
Опыт	Сармат, ВРК (100 г/л спиротетрамата)	кетоснолы	4 мл/10 л воды 8 мл/10 л воды	03.08.2020 03.08.2020 06.08.2021
Эталон	Волиам Флекси, СК (200 г/л тиаметоксама + 100 г/л хлорантранилипрола)	неоникотиноиды + антраниламида	0,5 л/га	03.08.2020 06.08.2021
Контроль	без защиты от сосущих вредителей			
Опыт	Актара, ВДГ (250 г/кг тиаметоксама)	неоникотиноиды	0,1 кг/га 0,3 кг/га	06.08.2021 24.08.2022
Эталон	Волиам Флекси, СК (200 г/л тиаметоксама + 100 г/л хлорантранилипрола)	неоникотиноиды + антраниламида	0,5 л/га	
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	

пользованием дисперсионного анализа при помощи пакета анализа данных электронной таблицы Excel [21].

### Результаты и их обсуждение

В условиях 2015 г. на фоне средней и высокой плотности заселения листьев винограда особями I генерации цикадки японской виноградной применение инсектицида Ланнат 20 Л, РК (1 л/га) обеспечило отсутствие вредителя в опыте на 3–13 сутки после обработки (табл. 2). После повторной обработки (с интервалом в 2 недели), в условиях роста плотности

популяции цикадки в контроле (до 15,2–23,3 экземпляра/лист) на 3 и 7 сутки в опыте зафиксирована лишь незначительная численность вредителя – 0,4 и 0,3 экземпляра/лист соответственно, а на 14 и 21 сутки фитофаг не был выявлен.

В этом же году на фоне массового отрождения личинок II генерации *A. kakogawana* (11,2–20 экземпляра/лист) использование препарата Волиам Флекси, СК (0,5 л/га) привело к существенному (в 13 раз) снижению численности вредителя на 3 сутки после обработки и отсутствию личинок и нимф на 7, 14 и 21 сутки после обработки (табл. 2).

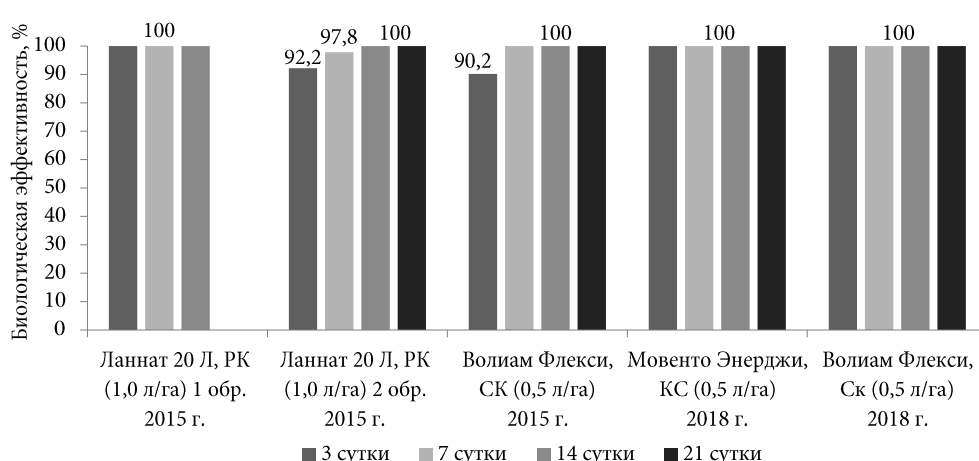
**Таблица 2.** Заселенность листьев винограда цикадкой японской виноградской на фоне использования инсектицидов Ланнат 20 Л, РК, Волиам Флекси, СК и Мовенто Энерджи, КС (ЮБК, сорт Каберне Совиньон, 2015 и 2018 гг.)

**Table 2.** Colonization of grape leaves with Japanese grape leafhopper against the background of using the insecticides Lannat 20 L, SC, Voliam Flexi, SC and Movento Energy, CS (South Coast of Crimea, 'Cabernet Sauvignon' variety, 2015 and 2018)

Препарат (вариант)	Норма расхода препарата	Среднее число цикадок на лист после обработки по суткам учетов				
		до обработки	3 сутки	7 сутки	14 сутки	21 сутки
03.06.2015 – 1 обработка (в период отрождения личинок I генерации)						
Контроль	–	0,7	5,8	6,3	3,3	–
Ланнат 20 Л, РК (опыт)	1,0 л/га	0,3	0	0	0	–
НСР <sub>05</sub>		0,3	1,4	2,4	1,2	–
16.06.2015 – 2 обработка (в период отрождения личинок I генерации)						
Контроль	–	3,3	15,2	23,3	11,7	19,6
Ланнат 20 Л, РК (опыт)	1,0 л/га	0	0,4	0,3	0	0
НСР <sub>05</sub>		1,2	1,4	2,2	2,4	3,2
09.07.2015 (в период отрождения личинок II генерации)						
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
НСР <sub>05</sub>		5,4	2,2	2,1	5,2	5,5
10.08.2018 (в период отрождения личинок III генерации)						
Контроль	–	8,7	10,6	16,2	14,2	6,8
Мовенто Энерджи, КС (опыт)	0,5 л/га	7,9	0	0	0	0
Волиам Флекси, СК (эталон)	0,5 л/га	8,3	0	0	0	0
НСР <sub>05</sub>		0,9	0,6	0,4	0,7	0,5

На фоне средней и высокой численности личинок III генерации цикадки японской виноградской в условиях 2018 г. (до 16,2 экземпляра/лист) при изучении эффективности инсектицида Мовенто Энерджи, КС (0,5 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).

Таким образом, все изученные препараты показали высокую начальную (на 3 сутки после обработки) биологическую эффективность: Ланнат 20 Л, РК (1 л/га) – 92,2–100 %; Волиам Флекси, СК (0,5 л/га) –



**Рис. 1.** Уровень биологической эффективности инсектицидов Ланнат 20 Л, РК, Волиам Флекси, СК и Мовенто Энерджи, КС в защите винограда от цикадки *Arboridia kakogawana* (ЮБК, сорт Каберне Совиньон, 2015 и 2018 гг.)

**Fig. 1.** The level of biological effectiveness of insecticides Lannat 20 L, SC, Voliam Flexi, SC and Movento Energy, CS in the protection of grapes from the leafhopper *Arboridia kakogawana* (South Coast of Crimea, 'Cabernet Sauvignon' variety, 2015 and 2018)

90,2–100 %; Мовенто Энерджи, КС (0,5 л/га) – 100 % (рис. 1). Для всех инсектицидов установлен длитель-

**Таблица 3.** Заселенность листьев винограда цикадкой японской виноградной на фоне использования новых инсектицидов (ЮБК, сорт Каберне Совиньон, 2018, 2020–2022 гг.)**Table 3.** Colonization of grape leaves with Japanese grape leafhopper against the background of using new insecticides (South Coast of Crimea, 'Cabernet Sauvignon' variety, 2018, 2020–2022)

Препарат (вариант)	Норма расхода 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 III генерации)					
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 <sub>05</sub>		1,4	0,6	0,4	0,3
03.08.2020 г. (в период отрождения личинок III генерации)					
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 <sub>05</sub>		1,0	1,3	0,9	1,0
03.08.2020 г. (в период отрождения личинок III генерации)					
Контроль	–	5,2	5,1	6,1	4,5
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 <sub>05</sub>		0,7	0,7	0,3	0,3
06.08.2021 г. (в период отрождения личинок III генерации)					
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 <sub>05</sub>		0,9	0,5	1,0	0,6
24.08.2022 г. (в период отрождения личинок III генерации)					
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 <sub>05</sub>		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 <sub>05</sub>		1,1	1,1	1,5	1,6

ный период защитного действия (до 3 недель) с максимальным уровнем биологической эффективности – 100 %.

Согласно данным таблицы 3 в условиях 2018 г. на фоне снижающейся численности цикадки японской виноградной (от средней – 5,4 экземпляра/лист, до низкой – 1,6 экземпляра/лист) на 3–14 сутки экс-

перимента отмечено достоверное уменьшение заселенности листьев *A. kakogawana* в опытном варианте, обработанном препаратом Акардо, ККР: в 2–2,7 раза и 2,7–4 раза при нормах расхода 0,4 л/га и 0,6 л/га соответственно (табл. 3). Изучение данного препарата в 2020 г. на фоне стабильно средней заселенности вредителем контрольных растений (4,5–6,1

экземпляра/лист) также показало, что опрыскивание препаратом Акардо, ККР в норме расхода 0,4 л/га существенно (в 2–15 раз) снижает численность цикадки.

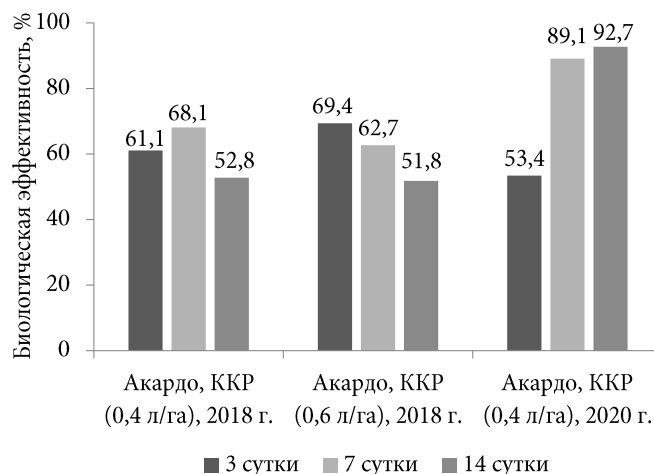
Биологическая эффективность препарата Акардо, ККР в условиях 2018 г. в первую неделю после использования была низкой и варьировала в пределах 61,1–68,1 % при норме расхода 0,4 л/га и 62,7–69,4 % при норме расхода 0,6 л/га; на 14 день отмечено дальнейшее снижение эффективности изучаемого инсектицида до 51,8 и 52,8 % соответственно (рис. 2). В условиях 2020 г. препарат Акардо, ККР (0,4 л/га) также показал низкую начальную (на 3 сутки после обработки) биологическую эффективность – 53,4 %, с последующим увеличением значений биологической эффективности до 89,1 % на 7 сутки и 92,7 % на 14 сутки.

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 плотности популяции *A. kakogawana* на опытном винограднике показано достоверное снижение численности цикадки относительно контроля: при применении препарата с нормой расхода 4 мл/10 л воды – в 3,3–12,2 раза (2020 г.), с нормой расхода 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 сутки после обработки опытным препаратом: в 1,9 раз и 2,3 раза соответственно для норм расхода 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 экземпляра/лист.

Соответственно, уровень биологической эффективности изучаемого инсектицида Сармат, ВРК на 3 сутки после обработки в 2020 г. был низкий и составил 70,6 % (для нормы расхода 4 мл/10 л воды) и 68,9 % (для нормы расхода 8 мл/10 л воды), в 2021 г. был хорошим – 85,9 % (рис. 3). 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.).

На 7 и 14 день на опытных вариантах в 2020 г. была достигнута высокая биологическая эффективность: при применении препарата Сармат, ВРК

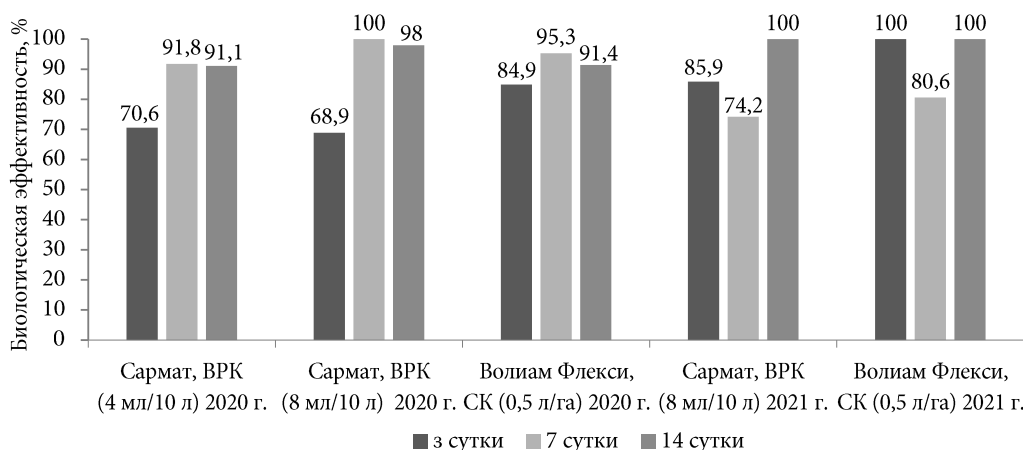


**Рис. 2.** Уровень биологической эффективности инсектицида Акардо, ККР в защите винограда от цикадки *Arboridia kakogawana* (ЮБК, сорт Каберне Совиньон, 2018 и 2020 гг.)

**Fig. 2.** The level of biological effectiveness of Acardo, CCS insecticide in protecting grapes from the leafhopper *Arboridia kakogawana* (South Coast of Crimea, 'Cabernet Sauvignon' variety, 2018 and 2020)

(4 мл/10 л воды) – 91,8 % и 91,1 %; Сармат, ВРК (8 мл/10 л воды) – 100 % и 98,0 % соответственно. На варианте с Волиам Флекси, СК в эти сроки также была получена высокая биологическая эффективность – 95,3 % (7 сутки) и 91,4 % (14 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, 14 сутки соответственно; уровень биологической эффективности эталонного препарата Волиам Флекси, СК (0,5 л/га) был хорошим (80,6 %) и высоким (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.



**Рис. 3.** Уровень биологической эффективности инсектицида Сармат, ВРК в защите винограда от цикадки *Arboridia kakogawana* (ЮБК, сорт Каберне Совиньон, 2020–2021 гг.)

**Fig. 3.** The level of biological effectiveness of Sarmat, WSC insecticide in protecting grapes from the leafhopper *Arboridia kakogawana* (South Coast of Crimea, 'Cabernet Sauvignon' variety, 2020–2021)

Применение инсектицида Актара, ВДГ в 2021–2022 гг. на фоне средней заселённости листьев цикадкой японской виноградской обеспечило значительное снижение количества особей вредителя относительно контроля: в 3,6–11,2 раза для нормы расхода 0,1 кг/га и 5,2–11,2 раза для нормы расхода 0,3 кг/га. В условиях 2021 г. на 14 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 экземпляра/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 сутки эксперимента: 1,1 экземпляра/лист (0,1 кг/га) и отсутствие особей цикадки (0,3 кг/га), что было на уровне или меньше заселённости 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 сутки после обработки была высокой – 90,7–100 %, на 7 и 14 сутки – хорошей – 77–86,8 % (рис. 4). 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 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 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 расхода 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 расхода 0,1 кг/га: 77–90,7 % (2021 г.) и 69,7–89,7 % (2022 г.). В целом, из-

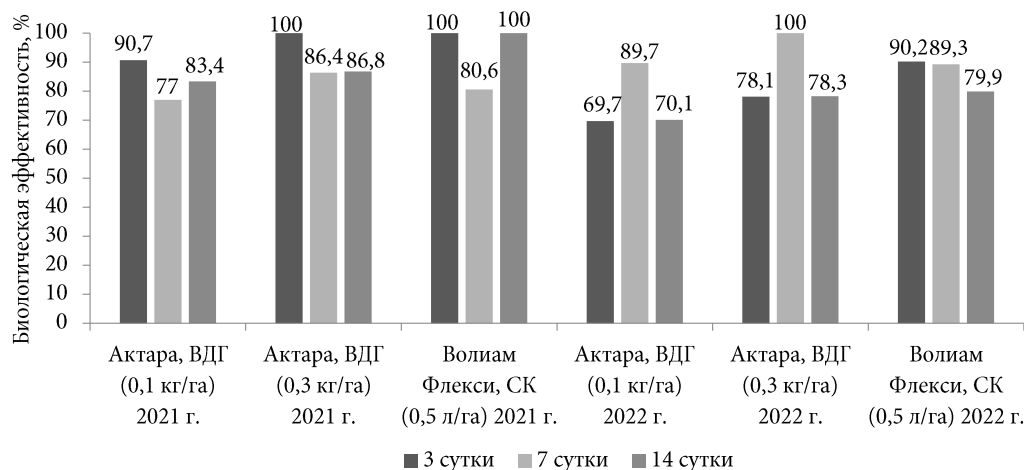


Рис. 4. Уровень биологической эффективности инсектицида Актара, ВДГ в защите винограда от цикадки *Arboridia kakogawana* (ЮБК, сорт Каберне Совиньон, 2021–2022 гг.)

Fig. 4. The level of biological effectiveness of Aktara, CS insecticide in protecting grapes from the leafhopper *Arboridia kakogawana* (South Coast of Crimea, 'Cabernet Sauvignon' variety, 2021–2022)

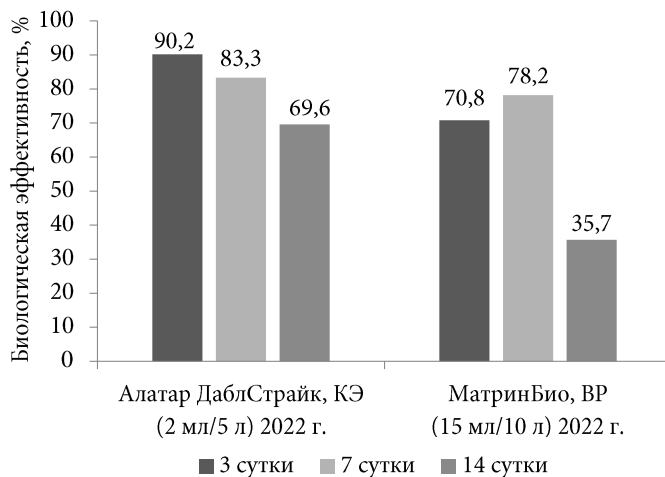


Рис. 5. Биологическая эффективность инсектицида Алатар ДаблСтрайк, КЭ в защите винограда от цикадки *Arboridia kakogawana* Mats. (ЮБК, сорт Каберне Совиньон, 2022 г.)

Fig. 5. Biological effectiveness of Alatar DoubleStrike, CE insecticide in protecting grapes from the leafhopper *Arboridia kakogawana* (South Coast of Crimea, 'Cabernet Sauvignon' variety, 2022)

учаемый однокомпонентный инсектицид Актара, ВДГ (0,3 кг/га) на 3 сутки после опрыскивания в 2022 г. и 14 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) на среднюю плотность популяции *A. kakogawana* (8–11 экземпляров/лист) установлено достоверное снижение количества особей вредителя в опытном варианте относительно контрольного. Максимальное снижение отмечено на 3 сутки после обработки – в 8,7 раза, с последующим уменьшением эффекта: на 7 сутки – в 5,1 раза, на 14 сутки – в 2,8 раза. На эталонном варианте с приме-

нением препарата МатринБио, ВР (15 мл/10 л воды) относительно опытного препарата Алатар ДаблСтрайк, КЭ заселённость вредителем листьев винограда на 3 и 14 сутки была существенно выше (в 2,7 и 1,8 раза соответственно), а на 7 сутки – на сопоставимом уровне: 2,2 и 2 экземпляра/лист соответственно.

По результатам первого года исследований установлена хорошая биологическая эффективность нового инсектицида Алатар ДаблСтрайк, КЭ (2 мл/5 л воды) в течение первой недели после обработки – 83,3–90,2 %; через 2 недели после применения биологическая эффективность данного препарата снизилась до 69,6 % (рис. 5). Эталонный препарат биологического происхождения МатринБио, ВР (15 мл/10 л воды) показал низкую биологическую эффективность на 3 и 14 сутки после обработки – 70,8 % и 35,7 %, тогда как на 7 сутки – хорошую: 78,2 %, что сопоставимо с уровнем биологической эффективности изучаемого препарата Алатар ДаблСтрайк, КЭ (2 мл/5 л воды) – 83,3 %. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности дальнейшего изучения биологической эффективности инсектицида Алатар ДаблСтрайк, КЭ (2 мл/5 л воды) в контроле численности цикадки японской виноградской на винограде.

#### Выводы

По результатам многолетних (2015, 2018, 2020–2022 гг.) полевых исследований биологической эффективности современных инсектицидов из разных химических групп в контроле численности цикадки японской виноградской на винограде (Южный берег Крыма) сделаны следующие выводы:

– в условиях 2015 г. установлена высокая биологическая эффективность с продолжительностью защитного действия не менее 21 день для инсектицида из группы карбаматы – Ланнат 20 Л, РК (1 л/га) при двукратном применении с интервалом в 2 недели – 92,2–100 %, и комбинированного (неоникотиноиды + антраниламида) инсектицида Волиам Флекси, СК (0,5 л/га) – 90,2–100 %, что подтверждает полученные в 2014 г. и опубликованные ранее результаты [17];

– в условиях 2018 г. получены данные о высокой биологической эффективности нового инсектицида с действующими веществами из групп кетоенолы и неоникотиноиды – Мовенто Энерджи, КС (0,5 л/га): 100 %, с длительным периодом защитного действия – до 3 недель;

– двухлетними исследованиями для нового препарата Акардо, ККР (250 г/л спироциклофена, 0,4 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, 8 мл/10 л воды), через 2 недели после применения зафиксирован максимальный уровень биологической эффективности – 100 %; отмечены существенные колебания биологической эффек-

тивности изучаемого инсектицида на 3 сутки: от низкой в условиях 2020 г. (68,9 %) до хорошей в условиях 2021 г. (85,9 %).

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

– в условиях 2022 г. определена хорошая и высокая биологическая эффективность нового комбинированного (бензамиды + пиретроиды) инсектицида Алатар ДаблСтрайк, КЭ (50 г/л гексафлумурана + 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.

Таким образом, на основании проведённых исследований к широкому использованию на виноградных насаждениях в защите от цикадки японской виноградской рекомендуются препараты Ланнат 20 Л, РК, Волиам Флекси, СК, Мовенто Энерджи, КС, а также препарат Акардо, ККР, который по результатам государственных регистрационных испытаний был внесён в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации». Для включения в данный нормативный документ рекомендованы препараты Сармат, ВРК и Актара, ВДГ.

#### Источник финансирования

Не указан.

#### Financing source

Not specified.

#### Конфликт интересов

Не заявлен.

#### Conflict of interests

Not declared.

#### Список литературы

1. Павлюшин В.А., Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Фасулати С.Р., Нефедова Л.И. Фитосанитарные последствия антропогенной трансформации агроэкосистем // Вестник защиты растений. 2008;3:3-26.
2. Юрченко Е.Г., Якуба Г.В., Подгорная М.Е., Насонов А.И., Мищенко И.Г., Васильченко А.В., Кашиц Ю.П. Экологическое обоснование формирования фитосанитарно устойчивых многолетних агроценозов // Научные труды СКФНЦСВВ. 2019;23:176-180. DOI 10.30679/2587-9847-2019-23-176-180.
3. Радионовская Я.Э., Диденко Л.В. Оценка вредоносности нового фитофага – цикадки японской виноградской *Arboridia kakogawana* Mats. – на виноградниках Крыма // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2015;114:61-68.
4. Сугоняев Е.С., Гнездилов В.М., Яковук В.А. Новый потенциальный вредитель винограда // Защита и Карантин растений. 2004;7:35-36.
5. Gnezdilov V.M., Sugonyaev E.S., Artokhin K.S. *Arboridia kakogawana*: a new pest of grapevine in southern Russia. Bulletin of Insectology. 2008;61(1):203-204.



6. Балахнина И.В., Сугоняев Е.С., Яковук В.А. Японская виноградная цикадка – новый потенциально опасный вредитель виноградной лозы на Северном Кавказе // Защита и карантин растений. 2009;12:33-34.
7. Chireceanu C., Nedelcea D., Seljak G. First record of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932) (Hemiptera: Cicadellidae) from Romania. EPPO Bulletin. 2019;49(2):391-397. DOI 10.1111/epp.12585.
8. Tomov R. First record of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932) (Homoptera: Cicadellidae, Erythroneurini) in Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica. 2020;72(4):691-695.
9. Šćiban M., Mirić R., Kosovac A. First record of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadellidae: Typhlocybinae) in Serbia. Acta Entomologica Serbica. 2021;26(1):1-4. DOI 10.5281/zenodo.4551518.
10. Gargalik S. Information about the presence of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932) (Hemiptera: Cicadellidae) in the Republic of Moldova. Biology and Sustainable Development. 2022;20:39-40.
11. *Arboridia kakogawana* (ARBOKA). EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int/taxon/ARBOKA/distribution> (date of access: 26.04.2023).
12. Gulyaeva I.I., Krainov O.O., Hubyh O.Yu., Stankevych S.V., Zabrodina I.V., Matsyura A.V. Dominant sucker pests on industrial vineyards and protective measures in the regulation of their abundance in the conditions of the northern Black sea. Ukrainian Journal of Ecology. 2021;11(3):373-384. DOI:10.15421/2021\_186.
13. Коваленков В.Г., Косилов С.А., Тарадин К.М. Технология фитосанитарного оздоровления виноградного агроценоза // Защита и карантин растений. 2010;6:20-23.
14. Юрченко Е.Г. Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу цикадок на винограде. Краснодар: СКЗНИИСиВ. 2012:1-50.
15. Бурдинская В.Ф. Сосущие вредители винограда // Защита и карантин растений. 2007;6:41-44.
16. Azfar S., Nadeem A., Basit A. Pest detection and control techniques using wireless sensor network: a review. Journal of Entomology and Zoology Studies. 2015;3(2):92-99.
17. Коваленков В.Г. Научный и практический опыт построения биоценологического контроля фитосанитарного состояния агроэкосистем // Агрохимия. 2019;6:50-53. DOI 10.1134/S0002188119060061.
18. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М. 2023;1:1-907.
19. Радионовская Я.Э., Диденко Л.В. Биологическая эффективность современных инсектицидов в защите винограда от цикадки *Arboridia kakogawana* Mats. // Мара-рарч. Виноградарство и виноделие. 2015;1:21-24.
20. Baranets L., Balan G., Perepelitsa O. et al. Biological efficacy of insecticides in the control of Japanese grape cicada (*Arboridia kakogawana* Mats.) in the conditions of the South of Ukraine. V International Eurasian Agricultural and Natural Sciences Congress. October 23, 2021:64-71.
21. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс. 2014:1-352.

## References

1. Pavlyushin V.A., Vilkova N.A., Sukhoruchenko G.I., Fasulati S.R., Nefedova L.I. Phytosanitary consequences of anthropogenic transformation of agroecosystems. Bulletin of Plant Protection. 2008;3-26 (in Russian).
2. Yurchenko E.G., Yakuba G.V., Podgornaya M.E., Nasonov A.I., Mishchenko I.G., Vasilchenko A.V., Kaschits Yu.P. Ecological substantiation of the formation of phytosanitary resistant perennial agrocenoses. Scientific publications of NCFRCHV&W. 2019;23:176-180. DOI 10.30679/2587-9847-2019-23-176-180 (in Russian).
3. Radionovskaya Ya.E., Didenko L.V. Evaluation of injuriousness of new phytophage – Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* Mats. – in the vineyards of Crimea. Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden. 2015;114:61-68 (in Russian).
4. Sugonyaev E.S., Gnezdilov V.M., Yakovuk V.A. A new potential pest of grapes. Plant Protection and Quarantine. 2004;7:35-36 (in Russian).
5. Gnezdilov V.M., Sugonyaev E.S., Artokhin K.S. *Arboridia kakogawana*: a new pest of grapevine in southern Russia. Bulletin of Insectology. 2008;61(1):203-204.
6. Balakhnina I.V., Sugonyaev E.S., Yakovuk V.A. *Arboridia kakogawana* – a new potentially dangerous pest of grapevine in the North Caucasus. Plant Protection and Quarantine. 2009;12:33-34 (in Russian).
7. Chireceanu C., Nedelcea D., Seljak G. First record of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932) (Hemiptera: Cicadellidae) from Romania. EPPO Bulletin. 2019;49(2):391-397. DOI 10.1111/epp.12585.
8. Tomov R. First record of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932) (Homoptera: Cicadellidae, Erythroneurini) in Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica. 2020;72(4):691-695.
9. Šćiban M., Mirić R., Kosovac A. First record of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadellidae: Typhlocybinae) in Serbia. Acta Entomologica Serbica. 2021;26(1):1-4. DOI 10.5281/zenodo.4551518.
10. Gargalik S. Information about the presence of the Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* (Matsumura, 1932) (Hemiptera: Cicadellidae) in the Republic of Moldova. Biology and Sustainable Development. 2022;20:39-40.
11. *Arboridia kakogawana* (ARBOKA). EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int/taxon/ARBOKA/distribution> (date of access: 26.04.2023).
12. Gulyaeva I.I., Krainov O.O., Hubyh O.Yu., Stankevych S.V., Zabrodina I.V., Matsyura A.V. Dominant sucker pests on industrial vineyards and protective measures in the regulation of their abundance in the conditions of the northern Black sea. Ukrainian Journal of Ecology. 2021;11(3):373-384. DOI:10.15421/2021\_186.
13. Kovalenkov V.G., Kosilov S.A., Taradin K.M. Technology of phytosanitary improvement of grape agrocenosis. Plant Protection and Quarantine. 2010;6:20-23 (in Russian).
14. Yurchenko E.G. Guidelines for phytosanitary monitoring of leafhoppers on grapes. Krasnodar: NCZSRIH&V. 2012:1-50. (in Russian).
15. Burdinskaya V.F. Sucking pests of grapes. Plant Protection and Quarantine. 2007;6:41-44 (in Russian).
16. Azfar S., Nadeem A., Basit A. Pest detection and control techniques using wireless sensor network: a review. Journal

- of Entomology and Zoology Studies. 2015;3(2):92-99.
17. Kovalenkov V.G. Scientific and practical experience of building of the biocenotic control of the phytosanitary condition of agroecosystems. *Agrochemistry*. 2019;6:50-53. DOI 10.1134/S0002188119060061 (*in Russian*).
  18. Radionovskaya Ya.E., Didenko L.V. Biological effectiveness of modern insecticides in control of *Arboridia kakogawana* Mats. on grapevine. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2015;1:21-24 (*in Russian*).
  20. Baranets L., Balan G., Perepelitsa O. et al. Biological efficacy of insecticides in the control of Japanese grape cicada (*Arboridia kakogawana* Mats.) in the conditions of the South of Ukraine. V International Eurasian Agricultural and Natural Sciences Congress. October 23, 2021:64-71.
  21. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment with the basics of statistical processing of research results. M.: Alliance. 2014:1-352 (*in Russian*).

---

### Информация об авторах

**Лиана Владимировна Диденко**, мл. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мейл: pavel-liana@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1408-5167>;

**Яна Эдуардовна Радионовская**, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мейл: vovkayalta@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9124-8436>;

**Владимир Николаевич Шапоренко**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мейл: plantprotection-magarach@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5564-3722>;

**Павел Александрович Диденко**, канд. с.-х. наук, науч. сотр., заведующий лабораторией защиты растений; e-мейл: pavel-liana@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6170-2119>;

**Елена Александровна Бологянская**, канд. с.-х. наук, науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мейл: saklina@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2218-8019>;

**Владимир Владимирович Андреев**, мл. научный сотр. лаборатории защиты растений; e-мейл: vovka.da.89@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3540-1045>;

**Сергей Юрьевич Белаш**, мл. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мейл: mithr2441@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7422-6588>.

### Information about authors

**Liana V. Didenko**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: pavel-liana@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1408-5167>;

**Yana E. Radionovskaya**, Cand. Agric. Sci., Leading Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: vovkayalta@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9124-8436>;

**Vladimir N. Shaporenko**, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: plantprotection-magarach@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5564-3722>;

**Pavel A. Didenko**, Cand. Agric. Sci., Staff Scientist, Head of the Laboratory of Plant Protection; e-mail: pavel-liana@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6170-2119>;

**Elena A. Bolotianskaia**, Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: saklina@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2218-8019>;

**Vladimir V. Andreiev**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: vovka.da.89@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3540-1045>;

**Sergey Yu. Belash**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: mithr2441@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7422-6588>.

Статья поступила в редакцию 27.04.2023, одобрена после рецензии 22.05.2023, принята к публикации 25.05.2023.