

УДК 632.951:632.75

ПОЛЕВАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ И БИОРАЦИОНАЛЬНЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ ДУБОВОЙ КРУЖЕВНИЦЫ *Corythucha arcuata* Say (Hemiptera, Tingidae)¹

© 2021 г. Е. Н. Беседина^{1,*}, В. Я. Исмаилов¹, А. С. Настасий¹

¹ Федеральный научный центр биологической защиты растений
350039 Краснодар, п/о 39, Россия

*E-mail: vniibzr@mail.ru

Поступила в редакцию 02.06.2020 г.

После доработки 02.09.2020 г.

Принята к публикации 10.12.2020 г.

В последнее время массовое размножение и высокая вредоносность клопа дубовая кружевница (*Corythucha arcuata* Say) на Юге России поставили под угрозу существование лесных и лесопарковых территорий. В статье приведены результаты испытаний ряда биологических и биорациональных препаратов и их композиций с традиционными химическими инсектицидами против дубовой кружевницы. Установлена высокая биологическая эффективность экологически малоопасных препаратов вертимек, КЭ (18 г/л), спинтор 240, СК (240 г/л) и экспериментального препарата на основе растительных эфирных масел биостат, КЭ (300 мл/л). Наибольшую эффективность против клопа дубовая кружевница от 92.4 до 100% показали биорациональные инсектициды вертимек при норме расхода 1.5 л/га, спинтор 240 – 0.6 л/га и композиция биорационального препарата биостат с традиционным инсектицидом эфория при нормах расхода 1.0 л/га + 0.04 л/га и 1.0 л/га + 0.08 л/га.

Ключевые слова: вредители, дубовая кружевница *Corythucha arcuata* Say, биопрепараты, биорациональные препараты, инсектициды, биологическая эффективность.

DOI: 10.31857/S0002188121030030

ВВЕДЕНИЕ

Проблемой, возникшей в последнее время, являются обширные инвазии адвентивных вредителей, приводящие к серьезным потерям урожая сельскохозяйственных культур, нарушению сложившихся за многие годы экосистем, особенно лесных, исчезновению ценных и реликтовых видов растений. Одним из таких фитофагов является клоп дубовая кружевница (*Corythucha arcuata* Say), инвазивное развитие которой ставит под угрозу существование дубовых насаждений. Распространение и вредоносность этого вида, впервые отмеченного в Краснодарском крае в 2015–2016 гг. [1], в населенных пунктах, водоохранных, курортных, лесопарковых и заповедных зонах, где применение химических инсектицидов строго регламентировано или полностью запрещено, определяет необходимость подбора и использования экологически безопасных средств и методов защиты растений.

Из литературных источников известен ряд микроорганизмов, подавляющих развитие клопов-кружевниц. Среди них перспективны энтомопатогенные грибы *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, *Paecilomyces farinosus*, которые, как известно, присутствуют в естественных условиях [2].

В качестве агентов биоконтроля выявлены потенциальные хищники и паразиты платановой кружевницы (*Corythucha ciliata* Say), такие как паразитический яйцеед *Erythmelus klopomor* Triapitsyn (Hymenoptera: Mymaridae), божья коровка *Harmonia axiridis* Pall. (Coleoptera: Coccinellidae), златоглазка *Chrysoperla lucasina* Lac. (Neuroptera: Chrysopidae), хищные клопы *Deraeocoris ruber* L. (Hemiptera: Miridae), *Arma custos* F. (Hemiptera: Pentatomidae), *Orius majusculus* Reut. (Hemiptera: Anthocoridae) и несколько видов хищных жуков (Coleoptera: Carabidae) [3–10].

Интересные результаты получены при испытании белкового яда медузы *Rhopilema esculentum* Kishinouye в отношении грушевой кружевницы *Stephanitis pyri* F. Показана инсектицидная актив-

¹ Работа поддержана грантом РФФИ № 19-44-233009 р_мол_а и администрации Краснодарского края.

ность белка *R. esculentum* против данного вредителя [11].

С целью оценки эффективности использования в программах биоконтроля платановой кружевницы был проведен скрининг 13-ти штаммов энтомопатогенных грибов, включая 4 изолята *Beauveria bassiana*, 2 изолята *Beauveria pseudobassiana*, 6 изолятов *Metarhizium anisopliae* и 1 изолят *Isaria fumosorosea*, из которых изолят *B. bassiana* KTU-24 оказался перспективным в качестве штамма-продуцента биопрепарата против *C. ciliata* [12]. Высокую эффективность показала система биологического контроля клопа платановой кружевницы с помощью энтомопатогенных нематод *Steinernema* spp. (Rhabditida: Steinernematidae) [13] и хищной златогазки *Chrysoperla lucasina* Lac. (Neuroptera: Chrysopidae) [14, 15].

Также перспективными для снижения численности клопов-кружевниц являются биологически активные вещества растительного происхождения — так называемые ботанические пестициды [16]. В этих целях рядом исследователей были испытаны вещества, выделенные из растений семейств сложноцветные, бобовые и другие, эффективность которых оценивали как отдельно, так и в композиции с другими биологически активными веществами и энтомопатогенными микроорганизмами [17]. Например, продукты на основе пиретрума и ротенона показали хорошую эффективность при применении против отродившихся личинок платановой кружевницы. Также против *C. ciliata* предложено системное применение азадирахтина [18–25], высокая эффективность которого обусловлена полифункциональной активностью действующего вещества препарата — антифидантной, репеллентной, стерилизующей, ингибирующей линьку насекомых [26, 27].

В отношении дубовой кружевницы были испытаны в разных концентрациях химический препарат клонрин и бактериальный препарат биотоксибациллин П. В результате испытаний получена эффективность, позволяющая надежно защищать дуб от повреждений вредителем [28]. Однако в связи с высоким классом опасности для пчел и энтомофагов использование препарата клонрин в лесах и лесопарковых зонах должно быть строго регламентировано [29].

Цель работы — оценка биологической эффективности ряда биологических, биорациональных препаратов и их композиций с уменьшенными в 4–8 раз нормами расхода химических препаратов против клопа дубовая кружевница *Corythucha arcuata* Say.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценку биологической эффективности препаратов по отношению к дубовой кружевнице проводили в полевых условиях. Местом полевых испытаний служили дубовые аллеи ВНИИБЗР (г. Краснодар). Обработку веток дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), заселенных личинками и взрослыми клопами дубовой кружевницы осуществляли во 2–3-й декадах июля и 3-й декаде августа с помощью ранцевого опрыскивателя Pulverex. Повторность опыта трехкратная. В период проведения исследования установлено наличие всех стадий развития клопа дубовая кружевница (имаго—яйца—личинки 1–5-го возрастов) (рис. 1).

Учеты численности вредителя проводили непосредственно перед обработкой и через 1, 3, 7, 14 сут после обработки. Биологическую эффективность препаратов рассчитывали по модифицированной формуле Хендерсона—Тилтона с поправкой на контроль [30]. Статистический анализ данных (оценку ошибки средней арифметической и *t*-критерия Стьюдента) проводили стандартными методами [31] с применением компьютерной программы Statistica 13.2.

Испытывали новый экспериментальный препарат растительного происхождения биостат, КЭ (300 мл/л) (нормы расхода — 0.5 и 1.0 л/га) и его композиции с традиционным инсектицидом на основе лямбда-цигалотрина и тиаметоксама эфория, КС (106 + 141 г/л) ООО “Сингента”, Швейцария (нормы расхода — 0.04 и 0.08 л/га). Проводили испытания биорациональных инсектицидов: экологически малоопасного препарата на основе абамектина, полученного методом брожения почвенных актиномицетов *Streptomyces avermitilis*, вертимек, КЭ (18 г абамектина/л) ООО “Сингента”, Швейцария (нормы расхода — 0.75 и 1.5 л/га) и органического инсектицида природного происхождения на основе продукта ферментации актиномицетов *Saccharopolyspora spinosa* — спиносада, спинтор 240, СК (240 г спиносада/л) DOW AgroSciences, США (нормы расхода — 0.3 и 0.6 л/га). Испытывали 2 препаративные формы комплексного биопрепарата на основе энтомопатогенных микроорганизмов *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*, *Streptomyces* sp. биостоп Ж (БА-2000 ЕА/мл, титр $\geq 10^9 + 10^8 + 10^8$ КОЕ/мл) (нормы расхода — 5.0 и 10 л/га) и биостоп П (10⁶ капсул/г) (норма расхода — 100 г/га) ООО “Инвиво”, Россия. В качестве химического эталона использовали препарат ципи, КЭ (250 г циперметрина/л) ООО “Агрорус и Ко”, Россия (норма расхода — 0.15 л/га).



Рис. 1. Имаго и личинки клопа дубовая кружевница (*Corytucha arcuata* Say) перед обработкой инсектицидами.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлена сравнительная биологическая эффективность ряда экологически безопасных препаратов и их композиций с уменьшенными нормами расхода традиционных инсектицидов, которые в

связи с экологичностью в дальнейшем могут быть рекомендованы для контроля численности и вредоносности клопа дубовая кружевница *C. arcuata* (табл. 1).

Показано, что наиболее эффективными против клопа дубовая кружевница оказались компо-

Таблица 1. Биологическая эффективность препаратов против клопа дубовая кружевница (*Corytucha arcuata* Say) (июль–август 2019 г., ВНИИБЗР, г. Краснодар)

№, п/п	Вариант	Норма расхода препарата	Эффективность препарата (%), время после обработки, сут			
			1	3	7	14
1	Биостоп, Ж (БА-2000 ЕА/мл, титр $\geq 10^9 + 10^8 + 10^8$ КОЕ/мл)	10 л/га	50.4 ± 12.7	92.7 ± 1.4	92.7 ± 2.7	91.9 ± 1.6
2	Биостоп, П (10^6 капсул/г)	0.1 кг/га	61.4 ± 10.2	$70.6 \pm 6.8^*$	83.8 ± 10.1	96.5 ± 0.6
3	Вертимек, КЭ (18 г/л)	0.75 кг/га	94.8 ± 2.6	87.5 ± 6.5	$19.1 \pm 4.0^*$	$17.4 \pm 12.9^*$
4	Вертимек, КЭ (18 г/л)	1.5 кг/га	100 ± 0.0	100 ± 0.0	100 ± 0.0	95.9 ± 2.2
5	Спинтор 240, СК (240 г/л)	0.3 кг/га	$93.0 \pm 1.6^*$	94.0 ± 1.2	88.5 ± 3.8	84.9 ± 3.6
6	Спинтор 240, СК (240 г/л)	0.6 кг/га	97.1 ± 2.1	97.9 ± 1.3	93.6 ± 2.8	92.4 ± 2.3
7	Биостат, Ж (300 мл/л)	1.0 л/га	63.7 ± 18.2	86.4 ± 5.9	87.5 ± 12.5	98.2 ± 1.8
8	Биостат, Ж (300 мл/л) + + эфория, КС (106 + 141 г/л)	1.0 л/га + 0.08 кг/га	98.3 ± 1.7	100 ± 0.0	100 ± 0.0	$100 \pm 0.0^*$
9	Биостат, Ж (300 мл/л) + + эфория, КС (106 + 141 г/л)	0.5 л/га + 0.08 кг/га	100 ± 0.0	98.1 ± 1.9	84.1 ± 2.6	82.2 ± 1.1
10	Биостат, Ж (300 мл/л) + + эфория, КС (106 + 141 г/л)	1.0 л/га + 0.04 кг/га	100 ± 0.0	100 ± 0.0	100 ± 0.0	97.4 ± 2.6
11	Эфория, КС (106 + 141 г/л)	0.3 кг/га	94.6 ± 3.4	94.5 ± 0.6	90.5 ± 2.6	88.5 ± 3.9
13	Эталон ципи, КЭ (250 г/л)	0.15 кг/га	100 ± 0.0	96.1 ± 3.3	94.6 ± 3.4	84.9 ± 5.2

Примечания. 1. $\pm$ — ошибка среднего арифметического. 2. $*t_{\text{факт}} \geq t_{05}$ — достоверно отличается от эталона (препарат ципи).

зиции биостат + эфория (1.0 л/га + 0.04 л/га; 1.0 л/га + 0.08 л/га). Установлено, что гибель подвижных стадий клопов (личинки и имаго) после обработки композицией этих препаратов уже в 1-е сут составляла 98.3–100%. В данных вариантах высокие показатели эффективности поддерживались в течение 14-ти сут после обработки, причем испытанные формуляции были сопоставимы по эффективности при нормах расхода препарата эфория 0.04 и 0.08 л/га, которые были в 4–8 раз меньше рекомендуемой нормы расхода этого инсектицида против других видов вредителей. В то же время эффективность смеси препаратов биостат и эфория в нормах расхода 0.5 л/га + 0.08 л/га снижалась уже на 7-е сут после обработки (84.1%).

Самостоятельно препарат эфория при полной норме расхода (0.3 л/га) показал высокую эффективность против клопа дубовая кружевница как на 1-е–3-и сут после обработки (94.5–94.6%), так и через 14 сут (88.5%). Однако, несмотря на низкий класс опасности для человека, препарат имеет большой срок ожидания и опасен для пчел и других полезных насекомых. В связи с этим снижение нормы расхода инсектицида в 4–8 раз значительно уменьшит токсическую нагрузку и улучшит экологическую обстановку.

Обработка отдельно биостатом при норме расхода 1.0 л/га показала, что численность вредителя сокращалась постепенно, но сопровождалась пролонгированным эффектом. Например, в течение первых суток после обработки смертность личинок и имаго составляла только 63.7%, на 3–7-е сут – 86.4–87.5%, на 14-е сут она достигла 98.2%.

Высокую эффективность проявил биорациональный инсектицид спинтор 240 при норме расхода 0.6 л/га, при этом смертность клопов составила 92.4–97.9%. При норме расхода препарата 0.3 л/га его эффективность была меньше (84.9–94.0%).

При испытании препарата вертимек наиболее эффективной оказалась норма расхода 1.5 л/га, и высокая эффективность поддерживалась в течение 2-х нед. При норме расхода 0.75 л/га достаточная биологическая эффективность препарата отмечена на 1-е–3-и сут, но на 7-е сут она практически отсутствовала (19.1%).

Были испытаны 2 препаративные формы биопрепарата биостоп – жидкая и порошковая. Эффективность жидкого препарата биостоп Ж проявилась при норме расхода 10 л/га. В испытаниях она составила: на 1-е сут – 50.4%, на 3-и сут – 92.7%, сохранив свой эффект в течение 14 сут.

Обработка препаратом с нормой расхода 5 л/га показала 57.2%-ную смертность на 1-е сут учета и полное отсутствие эффекта через 7–14 сут после проведения обработки. Эффективность препарата биостоп П в норме расхода 100 г/га на 1-е–3-и сут после обработки составила только 61.4–70.6%, тогда как на 7–14-е сут она достигла 83.8–96.5%. Таким образом, препарат биостоп показал рост эффективности и с увеличением экспозиции, т.е. пролонгированную активность для дубовой кружевницы вне зависимости от препаративной формы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные полевые испытания биологических и биорациональных инсектицидов позволили выявить среди них эффективные препараты против имагинальной и личиночных стадий клопа дубовая кружевница *C. arcuata*. Например, вертимек проявил 95.9–100%-ную эффективность при норме расхода 1.5 л/га. Эффективность спинтора 240 в норме расхода 0.6 л/га составила 92.4–97.9%.

В связи с тем, что ассортимент экологических препаратов, испытанных против клопов-кружениц, явно недостаточен, и в основном их использовали против других видов кружениц, результаты исследования могут быть рекомендованы для производственной оценки препаратов против клопа дубовая кружевница. Особый интерес представляют сочетания биологических и биорациональных препаратов, имеющих различные механизмы действия, способные при совместном применении значительно повысить общую эффективность биологического контроля, не представляя опасности для окружающей среды и здоровья человека. Перспективными для биологического контроля клопов-кружениц, в частности наиболее опасного из них – дубовой кружевницы, могут стать композиционные формуляции на основе биологических и биорациональных инсектицидов и веществ небактериальной природы, регулирующих метаморфоз и репродуктивные функции насекомых (ингибиторы синтеза хитина, ювеноиды, прекоцены).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щуров В.И., Замотайлов А.С., Бондаренко А.С., Щурова А.В., Скворцов М.М. Кружевница дубовая *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) на Северо-Западном Кавказе: фенология, биология, мониторинг территориальной экспансии и вредности // Изв. СПб. лесотехн. акад. 2019. Вып. 228. С. 58–87.

2. Ozino O.I., Zeppa G. Effect of entomopathogenic fungus inoculum on the control of *Corythucha ciliata* Say adults, wintering on plane-trees of city groves // Giornale di batteriologia, virologia ed immunologia. 1988. V. 81 (1–12). P. 32–39.
3. Arzone A., Ozino O. Patogenicita di tre deteromiceti nei confronti di *Corythucha ciliata* (Say) (Heteroptera, Tingidae) // Redia. 1984. V. 67. P. 195–203.
4. Arzone A., Ozino O. Ruolo di temperatura e umidità nell'azione di deuteromiceti patogeni su *Corythucha ciliata* (Say) (Heteroptera, Tingidae) // Dif. Piante. 1985. V. 8. № 2. P. 321–327.
5. Tavella L., Arzone A. Indagini sui limitatori di *Corythucha ciliata* Say (Rhynchota, Heteroptera) // Redia. 1987. V. 70. P. 443–457.
6. Yu H., Liu X., Dong X., Li C., Xing R., Liu S., Li P. Insecticidal activity of proteinous venom from tentacle of jellyfish *Rhopilema esculentum* Kishinouye // Bioorg. Med. Chem. Lett. 2005. V. 15 (22). P. 4949–4952. <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2005.08.015>
7. Голуб В.Б., Калинин В.М., Котенев Е.С. Американский интродуцент — клоп-платановая коритуха // Защита и карантин раст. 2008. № 3. С. 54–55.
8. Puttler B., Bailey W.C., Triapitsyn S.V. Notes on distribution, host associations, and bionomics of *Erythemelus klopomor* Triapitsyn (Hymenoptera, Mymaridae), an egg parasitoid of lace bugs in Missouri, USA, with particular reference to its primary host *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera, Tingidae) // J. Entomol. Acarolog. Res. 2014. V. 46. № 1. P. 30–34.
9. Бондаренко А.С., Замотайлов А.С., Щуров В.И. К изучению биологии и распространения некоторых видов жулици (Coleoptera: Scarabidae), занесенных в Красную книгу Краснодарского края // Nat. Conserv. Res. Заповедная наука. 2017. № 2 (1). С. 70–80. <https://doi.org/10.24189/ncr.2017.005>
10. Щуров В.И., Замотайлов А.С., Щурова А.В. Особенности сезонного цикла и экологии кружевницы дубовой *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) в природных зонах и высотных поясах Западного Кавказа // Мат-лы Международ. науч. конф. “Биосфера и человек”. Майкоп, 2019. С. 118–120.
11. Tarasco E., Triggiani O. Evaluation and comparison of entomopathogenic nematodes and fungi to control *Corythucha ciliata* Say (Rhynchota: Tingidae) // Redia. 2006. V. 89. P. 51–54.
12. Chaigneau A., Chauvel G., Bouyjou B. Les insectes prédateurs du tigre du platane: inventaire et capacités prédatrices // Proc. 6th CIRA. Montpellier, France, 2002. P. 497–504.
13. Chapin E., Lacordaire A.I., Prieto L., Cazenave V. Résultats préliminaires d'une protection biologique intégrée contre le tigre du platane: influence des pratiques culturales et essais de lutte biologique // Proc. 1st Conf. sur l'Entretien des Espaces Verts, Jardins, Gazons, Forêts, Zones aquatiques et autres Zones Non Agricoles. Avignon, France, 2006. P. 187–198.
14. Verfaillie T., Piron M., Gutleben C., Jaloux B., Hecker C., Maury A., Chapin E., Clément A. Expérimentations et proposition d'une stratégie combinée de biocontrôle du tigre du platane *Corythucha ciliata* (Say) dans le cadre du programme PETAAL // Proc. 9th CIRA. Montpellier, France, 2011. V. 9 (1). P. 20–33.
15. Verfaillie T., Piron M., Gutleben C., Hecker C., Maury-Roberti A., Chapin E., Clément A., Jaloux B. Program PETAAL: a Biocontrol strategy of the sycamore lace bug *Corythucha ciliata* (Say) (Hemiptera: Tingidae) in urban areas // Acta Horticult. 2015. V. 1099 (43). P. 375–382. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1099.43>
16. Черменская Т.Д. Ботанические пестициды: состояние и перспективы. СПб.: Инновационный центр защиты растений ВИЗР, 2000. 21 с.
17. Vergnani S., Caruso S. Investigations on the efficacy of different products for the control of *Stephanitis pyri* in an organic pear orchard during the two-year period 2004–'05 // 16th IFOAM Organic World Congress. Modena, Italy, 2008. <http://orgprints.org/12209>
18. Vai N., Boselli M., Ponti F., Montermini A., Colla R., Bellettini L., Chiusa B. Control of *Corythucha ciliata* by means of different active ingredients and techniques of application // GF 2000. Atti, giornate fitopatologiche. Perugia, Italia, 2000. V. 1. P. 427–432.
19. Vai N. Pest control of ornamental plants: a guidelines for the urban areas // Informatore Fitopatologico. 2003. V. 53. P. 17–21.
20. Pavela R., Barnett M., Kocourek F. Effect of azadirachtin applied systemically through roots of plants on the mortality, development and fecundity of the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*) // Phytoparasitica. 2004. V. 32. P. 286–294.
21. Pavela R., Barnett M. Systemic applications of neem in the control of *Cameraria ohridella*, a pest of horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*) // Phytoparasitica. 2005. V. 33. P. 49–56.
22. Pavela R., Teixeira da Silva J.A. New control technologies against pests based on Azadirachtin // Floriculture, ornamental and plant biotechnology. Advances and topical issues / Ed. Teixeira da Silva J.A. London: Ltd, 2006. V. III. P. 563–566.
23. Pavela R. Possibilities of botanical insecticide exploitation in plant protection // Pest Technol. 2007. V. 1. P. 47–52.
24. Pavela R., Kazda J., Herda G. Effectiveness of Neem (*Azadirachta indica*) insecticides against Brassica pod midge (*Dasineura brassicae* Winn.) // J. Pest Sci. 2009. V. 83. P. 235–240.
25. Pavela R., Žabka M., Kalinkin V., Kotenev E., Gerus A., Shchenikova A., Chermenskaya T. Systemic applications of azadirachtin in the control of *Corythucha ciliata* (Say, 1832) (Hemiptera, Tingidae), a pest of *Platanus* sp. // Plant Protect. Sci. 2013. V. 49. P. 27–33.
26. Mordue A.J., Blackwell A. Azadirachtin: an update // J. Insect Physiol. 1993. V. 39. P. 903–924.
27. Stark J.D., Walter J.F. Persistence of azadirachtin A and B in soil: effects of temperature and microbial activity // J. Environ. Sci. Health. P. B. 1995. V. 30. P. 685–698.
28. Васильева У.А., Хегай И.В. Применение химических препаратов против дубового клопа кружевницы // Леса России: политика, промышленность, наука, образование. Мат-лы 3-й Международ. на-

- учн.-техн. конф. / Под ред. Гедьо В.М. СПб.: СПб-ГЛТУ, 2018. С. 49–51.
29. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М.: АНО Редакция журнала “Защита и карантин растений”, 2019. 792 с.
30. Долженко В.И. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб.: ВНИИЗР, 2009. 280 с.
31. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Field Assessment of Efficiency of Biological and Biorational Insecticides Against Oak Lace Bug *Corythucha arcuata* Say (Hemiptera, Tingidae)

E. N. Besedina^{a,#}, V. Ya. Ismailov^a, and A. S. Nastasiy^a

^a Federal Scientific Center of Biological Plant Protection
PO 39, Krasnodar 350039, Russia

[#]E-mail: vniibzr@mail.ru

In recent years, the mass reproduction and high harmfulness of the oak lace bug (*Corythucha arcuata* Say) in the South of Russia have threatened the existence of forest and park territories. The article presents the test results of a number of biological and biorational preparations and their combinations with traditional chemical insecticides against oak lace bug. We determined the high biological efficacy of ecologically low-hazard products Vertimek, CE (18 g/l), Spintor 240, SC (240 g/l) and an experimental preparation based on vegetable essential oils Biostat, CE (300 ml/l). The greatest efficacy from 92.4 to 100% against the oak lace bug was shown by biorational insecticides Vertimek with a consumption rate of 1.5 l/ha, Spintor 240 – 0.6 l/ha and a combination of a biorational preparation Biostat with a traditional Ephoria insecticide at a consumption rate of 1.0 l/ha + 0.04 l/ha and 1.0 l/ha + 0.08 l/ha.

Key words: pests, oak lace bug *Corythucha arcuata* Say, biopreparations, biorational preparations, insecticides, biological efficacy.