

УДК 634.8:632.4

UDC 634.8:632.4

DOI 10.30679/2219-5335-2023-1-79-218-229

DOI 10.30679/2219-5335-2023-1-79-218-229

**ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И КОМБИНИРОВАННОГО ИНСЕКТОАКАРИЦИДА НА ИЗМЕНЕНИЕ ВРЕДНОСТИ ГРОЗДЕВОЙ ЛИСТОВЕРТКИ**

**INFLUENCE OF METEOROLOGICAL CONDITIONS AND COMBINED INSECTOACARICIDE ON CHANGES IN HARMFUL POTENTIAL OF EUROPEAN GRAPEVINE MOTH**

Арестова Наталья Олеговна  
канд. с.-х. наук, доцент  
вед. научный сотрудник  
группы защиты растений  
e-mail: [zash.arestova@yandex.ru](mailto:zash.arestova@yandex.ru)

Arestova Natalya Olegovna  
Cand. Agr. Sci., Docent  
Leading Research Associate  
of Group of Plant Protection  
e-mail: [zash.arestova@yandex.ru](mailto:zash.arestova@yandex.ru)

Рябчун Ирина Олеговна  
канд. с.-х. наук  
зам. директора по научной работе,  
e-mail: [ruswiner@mail.ru](mailto:ruswiner@mail.ru)

Ryabchun Irina Olegovna  
Cand. Agr. Sci.  
Deputy Director for Research,  
e-mail: [ruswiner@mail.ru](mailto:ruswiner@mail.ru)

*Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я. И. Потанина – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», Новочеркасск, Россия*

*All-Russian Research Ya. I. Potapenko Institute for Viticulture and Winemaking – branch of Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Centre», Novocherkassk, Russia*

Мониторинговые фитосанитарные исследования показали различия распространенности и вредности гроздевой листовертки на виноградных насаждениях в Ростовской области в 2021 и 2022 годах. При благоприятных для развития вредителя условиях потери урожая от его воздействия на генеративные органы винограда могут достигать 40 %, а наносимые им повреждения могут способствовать развитию микозов. Отмечен существенный рост самцов бабочки в 2022 г. в первом поколении, по сравнению с 2021 г. Увеличение численности вредителя было связано, по нашему мнению, с благоприятными условиями для зимующих форм гроздевой листовертки. В осенне-зимний период сумма отрицательных температур была в 2,4 раза меньше среднелетней нормы. В 2021 г. наиболее многочисленным было

Monitoring phytosanitary studies have shown differences in the prevalence and harmfulness of the European grapevine moth on vine plantations in the Rostov region in 2021 and 2022. Under favorable conditions for the development of the pest, yield losses from its impact on the generative organs of grapes can reach 40%, and the damage caused by it can contribute to the development of mycoses. A significant increase in the first generation of male butterflies was noted in 2022 compared to 2021. In our opinion, the increase in the number of the pest was due to favorable conditions for the wintering forms of the European grapevine moth. In the autumn-winter period, the sum of negative temperatures was 2.4 times less than the long-term average norm. In 2021, the second generation of the pest was

второе поколение вредителя, в 2022 г. – первое, что может быть объяснено влиянием метеорологических факторов, особенно влажности воздуха. В частности, в течение всех фаз вегетации 2021 г. влажность воздуха была выше 60 %. Для развития третьей генерации гроздовой листовертки наиболее благоприятным был 2021 г., о чем свидетельствует наибольшее количество самцов вредителя в феромонных ловушках. Для уменьшения вредоносности гроздовой листовертки были проведены защитные мероприятия против второй и третьей генерации вредителя. С этой целью использовали инсектоакарицид Кинфос (действующее вещество: диметоат + бета циперметрин 300+40 г/л), норма применения 0,4-0,5 л/га. Применение инсектицида на сортах Каберне Совиньон, Сибирьковский, Кристалл, Цветочный способствовало существенному снижению распространенности вредителя по сравнению с необработанными насаждениями. Перечисленные сорта отличаются наибольшей заселенностью вредителя. На сортах Баклановский, Денисовский, Каберне северный, Кунлеань, Первенец Магарача, Преображение выявили наименьшее распространение гроздовой листовертки.

*Ключевые слова:* ВИНОГРАД, ГРОЗДЕВАЯ ЛИСТОВЕРТКА, ВРЕДНОСНОСТЬ, ВОСПРИИМЧИВОСТЬ, МЕТЕОУСЛОВИЯ, ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

the most numerous, in 2022 – the first, which can be explained by the influence of meteorological factors, especially air humidity. In particular, during all phases of the growing season in 2021, air humidity was above 60%. The most favorable year for the development of the third generation of the European grapevine moth was 2021, as evidenced by the largest number of pest males in pheromone traps. To reduce the harmfulness of the European grapevine moth, protective measures were taken against the second and third generations of the pest. For this purpose, the insectoacaricide Kinfos (active ingredient: dimethoate + beta cypermethrin 300 + 40 g/l) was used, the application rate was 0.4-0.5 l/ha. The use of the insecticide on the varieties Cabernet Sauvignon, Sibir'kovyy, Kristall, Tsvetochnyy contributed to a significant reduction in the prevalence of the pest, compared with untreated plantations. The listed varieties are characterized by the highest population of the pest. On the varieties Baklanovskiy, Denisovskiy, Kaberne severnyy, Kunlean', Pervenets Magarach, Preobrazheniye revealed the least distribution of european grapevine moth.

*Key words:* GRAPES, EUROPEAN GRAPEVINE MOTH, HARMFULNESS, SUSCEPTIBILITY, METEOROLOGICAL CONDITIONS, PROTECTIVE MEASURES

**Введение.** Гроздевая листовертка (*Lobesia botrana*) является экономически значимым вредителем, нанося вред репродуктивным органам винограда. При благоприятных условиях потери урожая от гроздовой листовертки могут быть значительными, особенно во вторую и третью генерации вредителя. Суммарные потери могут составить 25-40 %. Кроме прямого воздействия гроздевая листовертка оказывает косвенное, так как поврежденные ягоды, как правило, поражаются грибными заболеваниями, особенно разными видами гнилей, увеличивающими потери урожая. Распространена

*Lobesia botrana* во всех виноградарских районах мира. Вредитель встречается в Центральной и Южной Европе, Северной Африке, Японии и на Ближнем Востоке, в Южной и Северной Америке.

Лет бабочки начинается при установлении устойчивых дневных температур 11...12 °С. Зимует вредитель в стадии куколки и гусеницы в коконе в коре рукавов и штамбов, в деревянных кольях и т.д. На вредоносность гроздовой листовертки влияют многие факторы, в числе которых сортовые особенности винограда (плотность кожуры и ягод в грозди, срок их созревания), погодные условия (температура 9-32 °С, влажность не ниже 50 % способствуют ее развитию), уменьшают ее вредоносность своевременные агротехнические мероприятия [1-4].

Количество генераций *Lobesia botrana* напрямую зависит от климатических и погодных условий. В северной Европе (Германии, Швейцарии, Австрии) развивается два-три поколения в год, тогда как в южной Франции, Испании, Португалии, Греции и Италии возможно развитие четырех поколений [5-7].

Личинки первого поколения развиваются в основном в период цветения. В этот период они могут повреждать цветоносы и завязь винограда. Повреждения, вызванные личинками первого поколения на виноградных лозах, обычно имеют минимальные последствия.

Вторая генерация вредителя оказывает более негативное влияние на снижение урожайности винограда. Личинки прокалывают растущие ягоды, питаются соком и мякотью, а также способствуют развитию грибных заболеваний.

Наиболее опасными являются личинки третьего поколения, которые развиваются обычно в период созревания или зрелости ягод. Повреждая ягоды, вредитель способствует ускоренному развитию микроорганизмов и провоцирует развитие различных гнилей, таких как *Botrytis cinerea* и *Aspergillus niger* [4, 8-11].

Личинки первого и второго поколений окукливаются в паутинных гнездах, на соцветиях и листьях. Гусеницы этих генераций кокона не делают и окукливаются свободно. Гусеницы третьего поколения плетут белый кокон и окукливаются.

Морозостойкость зимующих куколок не очень высокая. Граница распространения вредителя совпадает с районами, абсолютный минимум температур в которых не превышает  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Контроль численности вредителя проводят как с применением инсектицидов, так и при помощи этологического контроля (использование феромонов для нарушения спаривания).

Химические средства защиты применяются в зависимости от потенциального экономического ущерба. Обычно химические препараты не используют при первой генерации *Lobesia botrana*. Рекомендуют применять инсектициды в этот период при такой плотности популяции вредителя, когда заражено около 50 % соцветий. Для следующих поколений личинок применение химических препаратов рекомендуют при увеличении порога повреждения до 5-15 %, в зависимости от биологических особенностей сорта [12, 13].

В качестве химических мер защиты от гусениц вредителя используются некоторые разрешенные к применению препараты, но с разными действующими веществами. Инсектициды, влияющие на развитие яиц или личинок листовертки, необходимо применять очень точно по времени, иначе они теряют свое действие.

Нарушение спаривания с помощью феромонов является наиболее экологически оптимальным методом, применяемым для борьбы с вредителем. В настоящее время в Европе он применяется примерно на площади 140 000 га. Феромонные ловушки содержат специфическое пахучее вещество (половой феромон) для соответствующего вида листовертки и клейкую полосу, к которой приклеиваются залетевшие самцы листоверток. Кроме того, для борьбы с листовертками применяются биологические препараты,

например, *Bacillus thuringiensis* – специальный яд, оказывающий воздействие только в кишечнике гусениц листовертки [14-17].

Гроздевая листовертка в Ростовской области в 20 веке не наносила существенный вред. Очевидно, это связано с гибелью зимующих форм вредителя, так как среднесезонная температура в период покоя в период до 2000 г. была ниже, чем в последующие годы. Это согласуется с мнением ряда ученых, что гроздевая листовертка может развиваться в ареале при температуре от +9,5 °C до +16 °C [18, 19]. В последнее время на виноградниках Дона гроздевая листовертка стала экономически значимым вредителем. В связи с этим целью наших исследований является фитомониторинг распространённости гроздевой листовертки и контроль ее вредоносности с помощью феромонных ловушек и инсектицидов.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводили по общепринятым в виноградарстве методикам. Объектами исследования являлись многолетние виноградные растения разных сортов, культивируемые в производственных условиях. Численность популяции гроздевой листовертки контролировалась с помощью феромонных ловушек. Размещение ловушек для первой генерации гроздевой листовертки осуществляли весной, при суммарной температуре 900 °C. Контроль проводили три раза в неделю, фиксируя численность пойманных особей, что позволило делать необходимые выводы о начале, длительности, интенсивности и пике лёта бабочек. На основании этого делали прогноз о появлении гусениц, так как известно, что основная масса гусениц первого поколения появляется примерно через 14 дней после критического пика лёта бабочек, гусеницы второго поколения появляются примерно через 8 дней после массового роения. На основании количества отловленных бабочек делали вывод не только о распространённости вредителя, но и о необходимости проведения защитных мероприятий в соответствии с методическими рекомендациями [20-22].

**Обсуждение результатов.** Мониторинговые наблюдения за распространением гроздовой листовертки в 2021-2022 гг. с помощью феромонных ловушек показали существенный рост самцов бабочки в первом поколении, по сравнению с 2021 г. (рис. 1).

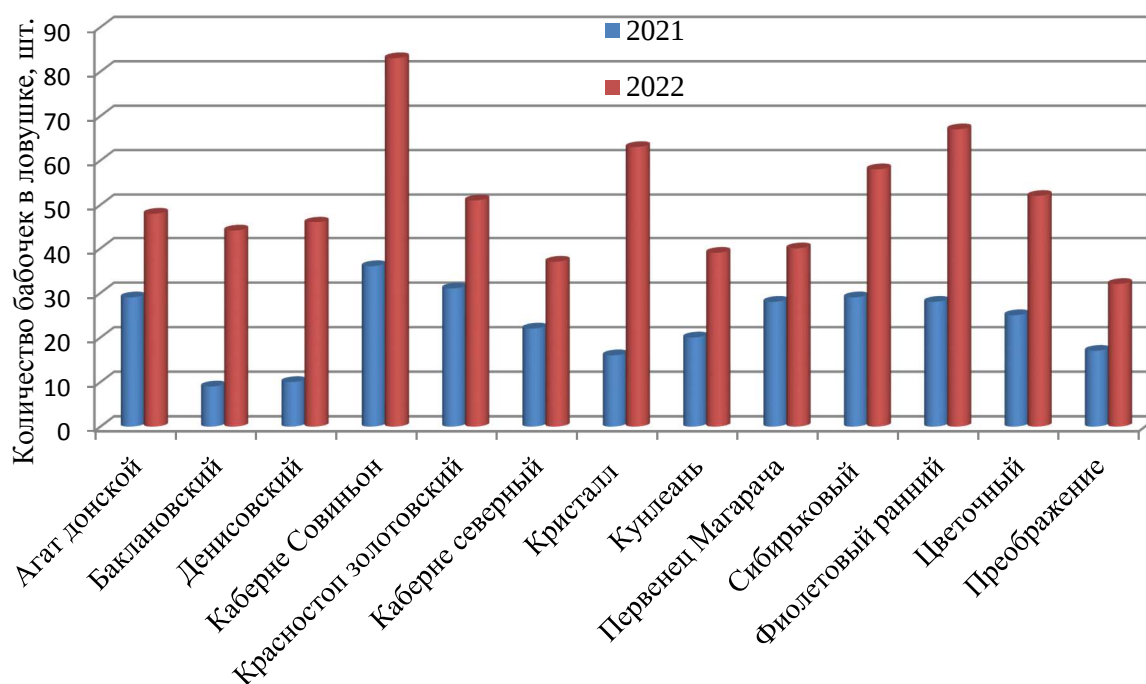


Рис. 1. Распространенность бабочек гроздовой листовертки в первой генерации (в среднем на одну ловушку) в 2021, 2022 гг.

Такое увеличение численности вредителя в 2022 г. было связано, по нашему мнению, с сохранением зимующих форм гроздовой листовертки из-за благоприятных в период покоя 2021-2022 г. метеорологических условий, которые характеризовались достаточно высокой температурой воздуха и не-большой суммой отрицательных температур, меньшей в 2,4 раза, по сравнению со среднегодовыми значениями (табл. 1)

Абсолютный минимум температуры в период покоя составлял  $-20,7^{\circ}\text{C}$  и действовал кратковременно.

Метеорологические условия периода вегетации как в 2021, так и 2022 гг. также были благоприятны для развития вредителя (табл. 2).

Таблица 1 – Метеорологические условия в период покоя 2021-2022 гг.

| Месяцы                                             | Средние температуры воздуха, °С |              |             | Абсолютный минимум температуры воздуха, °С |                                                      | Сумма отрицательных среднесуточных температур воздуха, °С |              |             |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|-------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------|-------------|
|                                                    | за месяц                        | много-летние | откло-нение | 2020-2021                                  | много-летние                                         | 2020-2021                                                 | много-летние | откло-нение |
| Октябрь                                            | 9,8                             | 8,8          | +1,0        | -5,4                                       | -6,2                                                 | -                                                         | -            | -           |
| Ноябрь                                             | 5,0                             | 2,2          | +2,8        | -7,1                                       | -25,4                                                | 11,2                                                      | 2,3          | +8,9        |
| Декабрь                                            | +0,6                            | -2,2         | +2,8        | -17,4                                      | -26,2                                                | 46,6                                                      | 68,1         | -21,5       |
| Январь                                             | -1,6                            | -5,2         | +3,6        | -14,0                                      | -28,3                                                | 71,4                                                      | 154,6        | -83,2       |
| Февраль                                            | +2,8                            | -4,3         | +7,1        | -5,7                                       | -31,3                                                | 4,3                                                       | 133,1        | -128,8      |
| Март                                               | +2,2                            | 0,6          | +1,6        | -8,5                                       | -21,6                                                | 25,7                                                      | 27,2         | -1,5        |
| Сумма отрицательных температур                     |                                 |              |             |                                            |                                                      | 159,2                                                     | 385,3        | -226,1      |
| Абсолютный min температуры<br>-20,7 °С (21 января) |                                 |              |             |                                            | Абсолютный max температуры<br>+ 26,3 °С (17 октября) |                                                           |              |             |

Таблица 2 – Метеорологические условия периодов вегетации 2021, 2022 гг.

| Месяцы    | Температура воздуха, °С |                  |      | Осадки (сумма), мм  |      |       | Средняя влажность воздуха, % |      |
|-----------|-------------------------|------------------|------|---------------------|------|-------|------------------------------|------|
|           | средне-много-летняя     | средняя за месяц |      | средне-много-летняя | 2021 | 2022  | 2021                         | 2022 |
|           |                         | 2021             | 2022 |                     |      |       |                              |      |
| апрель    | 10,2                    | +9,7             | 12,3 | 36,9                | 33,8 | 53,5  | 72,4                         | 70,7 |
| май       | 16,8                    | 17,9             | 15,1 | 49,1                | 48,0 | 16,1  | 67,2                         | 64,5 |
| июнь      | 20,9                    | 21,7             | 23,9 | 59,7                | 56,4 | 0,3   | 71,0                         | 54,1 |
| июль      | 23,3                    | 25,9             | 24,1 | 44,7                | 68,4 | 25,7  | 60,2                         | 58,2 |
| август    | 22,2                    | 25,0             | 26,7 | 41,1                | 26,8 | 27,6  | 65,2                         | 57,3 |
| сентябрь  | 16,4                    | 15,5             | 16,7 | 37,7                | 17,6 | 29,2  | 66,7                         | 68,2 |
| за период |                         |                  |      | 269,2               | 251  | 152,4 | 67,1                         | 62,2 |

Особенно благоприятные условия для развития гроздовой листовертки сложились в 2021 г как в период вегетации, так и покоя 2021-2022 гг. Известно, что оптимальная температура для питания гусениц гроздовой листовертки составляет 20-25 °С, относительная влажность 55-85 %, а вредители в стадии яйца не развиваются при температуре выше 32 °С и влажности ниже 50 %. Приведенные значения температуры и влажности подтверждают их благоприятное влияние на развитие вредителя в период вегетации 2021 г., а также со-

хранение его зимующих форм в период покоя 2021-2022 гг. Анализ полученных результатов свидетельствует, что динамика распространенности гроздевой листовертки различалась по годам (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика распространенности гроздевой листовертки в период вегетации 2021, 2022 гг. (в среднем на ловушку)

| Адрес, сорт            | 1 генерация, штук |      | 2 генерация, штук |      | 3 генерация, штук |      |
|------------------------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|
|                        | 2021              | 2022 | 2021              | 2022 | 2021              | 2022 |
| Агат донской           | 29                | 48   | 41                | 34   | 35                | 21   |
| Баклановский           | 9                 | 44   | 34                | 28   | 28                | 16   |
| Денисовский            | 10                | 46   | 32                | 24   | 25                | 18   |
| Каберне Совиньон       | 36                | 83   | 104               | 74   | 64                | 43   |
| Красностоп золотовский | 31                | 51   | 54                | 45   | 34                | 28   |
| Каберне северный       | 22                | 37   | 31                | 27   | 25                | 18   |
| Кристалл               | 16                | 63   | 41                | 35   | 33                | 22   |
| Кунлеань               | 20                | 39   | 38                | 27   | 13                | 9    |
| Первенец Магарача      | 28                | 40   | 56                | 35   | 22                | 19   |
| Сибирьковский          | 29                | 58   | 52                | 45   | 38                | 25   |
| Фиолетовый ранний      | 28                | 67   | 41                | 33   | 39                | 31   |
| Цветочный              | 25                | 52   | 47                | 39   | 36                | 18   |
| Преображение           | 17                | 32   | 28                | 25   | 24                | 15   |

В 2021 г. наиболее многочисленным было второе поколение вредителя, в 2022 г. – первое, что может быть объяснено влиянием метеорологических факторов, особенно влажности воздуха. Для развития третьей генерации гроздевой листовертки наиболее благоприятным был 2021 г., что подтверждает наибольшее количество самцов вредителя в феромонных ловушках.

Существенное влияние на уменьшение вредоносности гроздевой листовертки оказало использование против второй и третьей генерации вредителя в 2022 г. инсектицида Кинфос, КЭ (действующее вещество диметоат + бета циперметрин 300+40 г/л, норма применения 0,4-0,5 л/га). Использование инсектицида на сортах Каберне Совиньон, Сибирьковский, Кристалл, Цветочный способствовало существенному снижению распространенности вредителя, по сравнению с необработанными насаждениями (рис. 2).

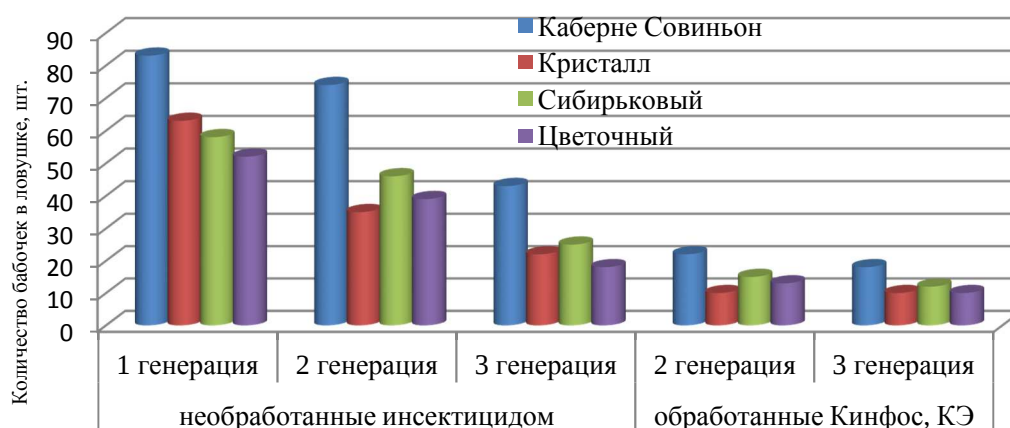


Рис. 2. Изменение численности бабочек гроздовой листовертки под действием инсектоакарицида Кинфос КЭ

Сорта по степени распространенности гроздовой листовертки различаются. Наибольшее количество вредителя выявили на сортах Каберне Совиньон, Сибирьковый, Кристалл, Фиолетовый ранний, Цветочный. Наименьшая распространенность вредителя отмечена на сортах: Баклановский, Денисовский, Каберне северный, Кунлеань, Первенец Магарача, Преображение.

**Выводы.** Отмечен существенный рост самцов бабочки в первом поколении 2022 г. по сравнению с 2021 г. Это связано с благоприятными условиями перезимовки, когда сумма отрицательных температур была в 2,4 раза ниже нормы.

Динамика распространенности гроздовой листовертки различалась по годам. В 2021 г наиболее многочисленным было второе поколение вредителя, в 2022 г. – первое, что может быть объяснено влиянием метеорологических факторов, особенно влажности воздуха. Третья генерация гроздовой листовертки была более многочисленна в 2021 г., по сравнению с 2022 г.

Защитные мероприятия с использованием инсектицида Кинфос, КЭ (действующее вещество диметоат + бета циперметрин 300+40 г/л, норма применения 0,4-0,5 л/га) против второй и третьей генерации вредителя в 2022 г. способствовали снижению распространенности вредителя, что подтверждается существенным уменьшением самцов в ловушках по сравнению с необработанными насаждениями.

Сорта по степени распространенности гроздовой листовертки различаются. Наибольшее количество вредителя выявили на сортах Каберне Совиньон, Кристалл, Сибирьковый, Фиолетовый ранний, Цветочный. Наименьшая распространенность вредителя отмечена на сортах: Баклановский, Денисовский, Каберне северный, Кунлеань, Первенец Магарача, Преображение.

### Литература

1. Altimira F., Vitta N., Tapia E. Integrated Pest Management of *Lobesia botrana* with Microorganism in Vineyards: An Alternative for Clean Grapes// Grapes and Wine. London. 2021. DOI: 10.5772/intechopen.99153.
2. Брадовский В.А. Некоторые особенности биологии размножения гроздовой листовертки // Новые методы в защите растений. Кишинев, 1982. 70 с.
3. Grapevine Moth or *Lobesia Botrana*. Режим доступа: <https://www.croplifela.org/en/diseases/grapevine-moth>. (дата обращения: 15.12.2022)
4. Ozdem A., Aydar A., Sabahoglu Y. Investigation of fight activity and damage status of European grapevine moth *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermuller) (Lepidoptera: Tortricidae) // Journal of Agricultural Sciences (Tarim Bilimleri Dergisi). 2022. Vol. 28 (4). P. 704-710.
5. Pavan F., Bigot G., Cargnus E., Zandigiacomo P. Influence of carpophagous generations of European grapevine moth *Lobesia botrana* on grape bunch rots // Phytoparasitica. 2014. Vol. 42. P. 61-69. DOI:10.1007/s12600-013-0338-5.
6. Ruditakis N.E., Karandinos M.G. Effect of photoperiod and temperature on pupal diapause induction of grape berry moth *Lobesia botrana* // Physiol Entomol. 2001. Vol. 26. P. 329-340. DOI:10.1046/j.0307-6962.2001.00253.
7. Caffarra A., Rinaldi M., Eccel E., Rossi V., Pertot I. Modelling the impact of climate change on the interaction between grapevine and its pest and pathogens: European grapevine moth and powdery mildew // Agric Ecosyst Environ. 2012. Vol. 148. P. 89-101. DOI: 10.1016/j.agee.2011.11.017.
8. Мурадян О.Л. Моделирование вредоносных поколений листовертки (*Lobesia botrana* Den. & Schiff.) // Первый независимый научный вестник. 2015. № 1. С. 5.-7.
9. Gutierrez A.P., Ponti L., Cooper M.L., Gilioli G., Baumgärtner J., Duso C. Prospective analysis of the invasive potential of the European grapevine moth *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) in California // Agricultural and Forest Entomology. 2012. Vol. 14. P. 225-238.
10. Ozsemerci F., Altindisli O., Turkan K., Karsavuran Y. Egg parasitoids of *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Tortricidae) in the vineyards of Izmir and Manisa Provinces in Turkey // BIO Web of Conferences. 2016. Vol. 7. 01006.
11. Altimira F., De La Barra N., Rebufel P., Soto S., Soto R., Estay P., Vitta N., Tapia E. Potential biological control of the pupal stage of the European grapevine moth *Lobesia botrana* by the entomopathogenic fungus *Beauveria pseudobassiana* in the winter season in Chile // BMC Res Notes. 2019. Vol. 12. P. 548. DOI: 10.1186/s13104-019-4584-6
12. Fitri IR, Hanum F., Kusnanto A., Bakhtiar T. Optimal Pest Control Strategies with Cost-effectiveness Analysis // Scientific World Journal. 2021. Vol. 2021. 6630193. doi:10.1155/2021/6630193
13. Ruiz de Escudero I., Estela A., Escriche B., Caballero P. Potential of the *Bacillus thuringiensis* toxin reservoir for the control of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae), a major pest of grape plants // Appl Environ Microbiol. 2007. Vol. 73. P. 337-340. DOI:10.1128/AEM.01511-06

14. Muza A. Three Phases to Managing Grape Berry Moth. Режим доступа: <https://psuwineandgrapes.wordpress.com/2017/04/28/three-phases-to-managing-grape-berry-moth/> (дата обращения: 15.12.2022).
15. Vitta N. Antecedentes biológicos de *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera, Tortricidae) // Boletín INIA. 2020. № 419. P. 8-21.
16. Lacey L.A., Grzywacz D., Shapiro-Ilan D.I., Frutos R., Brownbridge M., Goettel M.S. Insect pathogens as biological control agents // Journal of Invertebrate Pathology. 2015. Vol. 132. P. 1-41. DOI: 10.1016/j.jip.2015.07.009.
17. Palma L., Muñoz D., Berry C., Murillo J., Caballero P. Bacillus thuringiensis toxins: An overview of their biocidal activity // Toxins. 2014. Vol. 6, Issue 12. P. 3296-3325. DOI: 10.3390/toxins6123296
18. Арестова Н.О., Рябчун И.О. Поражаемость гроздовой листоверткой виноградных насаждений в условиях Нижнего Придонья [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 44(2). С. 138-144. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/02/11.pdf>. (дата обращения: 15.12.2022).
19. Арестова Н.О., Рябчун И.О. Основные вредные насекомые на виноградниках Дона // Русский виноград. 2019. Т. 10. С. 81-88.
20. Тешлер М.П. Метод последовательного учета плотности гроздовой листовертки на виноградниках // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 1990. № 7. С. 41-44.
21. Талаш, А.И. Защита винограда от болезней и вредителей: рекомендации // Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2009. 85 с.
22. Методические рекомендации по контролю за численностью гроздовой листовертки на виноградных насаждениях юга Украины. Ялта. НИВиВ «Магарач», 2007. 23 с.

### References

1. Altimira F., Vitta N., Tapia E. Integrated Pest Management of *Lobesia botrana* with Microorganism in Vineyards: An Alternative for Clean Grapes // Grapes and Wine. London, 2021. DOI: 10.5772/intechopen.99153.
2. Brodovsky V.A. Some features of the biology of reproduction of the cluster leaf-twig // New methods in plant protection. Chisinau, 1982. 70 p. (in Russian)
3. Grapevine Moth or *Lobesia Botrana*. Available at: <https://www.croplifela.org/en/diseases/grapevine-moth> (accessed date: 15.12.2022)
4. Ozdem A., Aydar A., Sabahoglu Y. Investigation of fight activity and damage status of European grapevine moth *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera: Tortricidae) // Journal of Agricultural Sciences (Tarim Bilimleri Dergisi). 2022. Vol. 28 (4). P. 704-710.
5. Pavan F., Bigot G., Cargnus E., Zandigiacomo P. Influence of carpophagous generations of European grapevine moth *Lobesia botrana* on grape bunch rots // Phytoparasitica. 2014. Vol. 42. P. 61-69. DOI:10.1007/s12600-013-0338-5.
6. Roidakis N.E., Karandinos M.G. Effect of photoperiod and temperature on pupal diapause induction of grape berry moth *Lobesia botrana* // Physiol Entomol. 2001. Vol. 26. P. 329-340. DOI:10.1046/j.0307-6962.2001.00253.
7. Caffarra A., Rinaldi M., Eccel E., Rossi V., Pertot I. Modelling the impact of climate change on the interaction between grapevine and its pest and pathogens: European grapevine moth and powdery mildew // Agric Ecosyst Environ. 2012. Vol. 148. P. 89-101. DOI: 10.1016/j.agee.2011.11.017.
8. Muradian O.L. Simulation of malware generation grapevine moth (*Lobesia botrana* Den. & Schiff.) // The first Independent Scientific Bulletin. 2015. № 1. P. 5.-7. (in Russian)

9. Gutierrez A.P., Ponti L., Cooper M.L., Gilioli G., Baumgärtner J., Duso C. Prospective analysis of the invasive potential of the European grapevine moth *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) in California // *Agricultural and Forest Entomology*. 2012. Vol. 14. P. 225-238.
10. Ozsemerci F., Altindisli O., Turkan K., Karsavuran Y. Egg parasitoids of *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Tortricidae) in the vineyards of Izmir and Manisa Provinces in Turkey // *BIO Web of Conferences*. 2016. Vol. 7. 01006.
11. Altimira F., De La Barra N., Rebufel P., Soto S., Soto R., Estay P., Vitta N., Tapia E. Potential biological control of the pupal stage of the European grapevine moth *Lobesia botrana* by the entomopathogenic fungus *Beauveria pseudobassiana* in the winter season in Chile // *BMC Res Notes*. 2019. Vol. 12. P. 548. DOI: 10.1186/s13104-019-4584-6
12. Fitri IR, Hanum F., Kusnanto A., Bakhtiar T. Optimal Pest Control Strategies with Cost-effectiveness Analysis // *Scientific World Journal*. 2021. Vol. 2021. 6630193. doi:10.1155/2021/6630193
13. Ruiz de Escudero I., Estela A., Escriche B., Caballero P. Potential of the *Bacillus thuringiensis* toxin reservoir for the control of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae), a major pest of grape plants // *Appl Environ Microbiol*. 2007. Vol. 73. P. 337-340. DOI:10.1128/AEM.01511-06
14. Muza A. Three Phases to Managing Grape Berry Moth. Available at: <https://psuwineandgrapes.wordpress.com/2017/04/28/three-phases-to-managing-grape-berry-moth/> (accessed date: 15.12.2022)
15. Vitta N. Antecedentes biológicos de *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera, Tortricidae) // *Boletín INIA*. 2020. № 419. P. 8-21.
16. Lacey L.A., Grzywacz D., Shapiro-Ilan D.I., Frutos R., Brownbridge M., Goettel M.S. Insect pathogens as biological control agents // *Journal of Invertebrate Pathology*. 2015. Vol. 132. P. 1-41. DOI: 10.1016/j.jip.2015.07.009.
17. Palma L., Muñoz D., Berry C., Murillo J., Caballero P. *Bacillus thuringiensis* toxins: An overview of their biocidal activity // *Toxins*. 2014. Vol. 6, Issue 12. P. 3296-3325. DOI: 10.3390/toxins6123296
18. Arestova N., Ryabchun I. Negative impact of grape berry moth on vineyards in the conditions of the Low Pre Don [Electronic resource] // *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2017. № 44(2). P. 138–144. Available at: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/02/11.pdf>. (accessed date: 15.12.2022). (in Russian)
19. Arestova N., Ryabchun I. Main harmful insects on Don vineyards // *Russian grape*. 2019. Vol. 10. P. 81-88. (in Russian)
20. Teschler M.P. Method of sequential accounting of the density of the cluster leaf wrapper on the vineyards // *Gardening, viticulture and winemaking in Moldova*. 1990. № 7. P. 41-44. (in Russian)
21. Talash A.I. Protection of grapes from diseases and pests: recommendations // *Krasnodar: FSBSI NCF SCHVW*, 2009. 85 p. (in Russian)
22. Methodological recommendations for the control of the number of cluster leafhoppers on grape plantations in the south of Ukraine. Yalta: SIV&W "Magarach", 2007. 23 p. (in Russian)