

Система защиты и технологические аспекты производства органического винограда в условиях Южного берега Крыма

Елена Павловна Странишевская, д-р с.-х. наук, профессор, зав. лабораторией органического виноградарства, stranishevskayaelena@gmail.com; orcid.org://0000-0002-2840-5638;

Яков Александрович Волков, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории органического виноградарства, troglobiont@yandex.ru; orcid.org://0000-0001-8976-4979;

Марина Вячеславовна Волкова, канд. биол. наук, науч. сотр. лаборатории органического виноградарства, frog_marisha@list.ru; orcid.org://0000-0002-9237-5410;

Елена Алексеевна Матвейкина, канд. с.-х. наук, науч. сотр. лаборатории органического виноградарства, holen-19@mail.ru; orcid.org://0000-0001-9109-7394;

Надежда Ивановна Шадура, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории органического виноградарства, shadura-82@mail.ru; orcid.org://0000-0002-8365-0521;

Виталий Александрович Володин, канд. с.-х. наук, науч. сотр. лаборатории молекулярно-генетических исследований, mgr-magarach@gmail.com; orcid.org://0000-0002-2842-6092

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Сероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

Аннотация. Данные современной статистики показывают увеличение площадей, занятых под органическими виноградниками, которые составляют 8% от площади мирового органического производства. Вступивший в силу в 2020 г. в РФ закон «Об органической продукции...» позволит развивать отечественное органическое виноградарство, в том числе в Крыму, где исторически складываются благоприятные условия для винодельческой отрасли. На Южном берегу Крыма (ЮБК) 11,5% площади составляют сельскохозяйственные земли, большая часть которых занята виноградниками (до 4 тыс. га). Органическое виноградарство, предполагающее отказ от применения пестицидов и минеральных удобрений, актуально на ЮБК, в рекреационной зоне Крыма. По результатам исследований 2016-2018 гг. разработана, апробирована и в 2019 г. внедрена в производство региональная система защиты органической продукции виноградарства на фоне отсутствия в отечественной практике производственных комплексных схем защиты органического винограда от патогенов и вредных организмов. Разработанная органическая система защиты ориентирована на подавление развития наиболее вредоносного на виноградниках ЮБК патогена – оидиума и контролирование численности садового паутинного клеща и гроздовой листовёртки, включает комплексное применение биопрепаратов Экстрасол, Псевдобактерин-2, СЛОКС-эко, BioSleep BW и коллоидной серы Тиовит Джет, ВДГ. Биологическая эффективность органической системы защиты от оидиума составила 78,3%, что всего на 7,9% ниже, по сравнению с эффективностью традиционной системы защиты с применением пестицидов. По результатам эколого-фаунистической оценки биоразнообразия и отмечено существенно больший показатель индекса видового разнообразия Шеннона (H) в комплексе клещей и насекомых на фоне органической системы защиты, чем на фоне традиционной системы, при высоком коэффициенте видовой сходства комплексов (Kj=0,53).

Ключевые слова: виноградник; органическая продукция; оидиум; биопрепараты; биологическая эффективность.

Как цитировать эту статью:

Странишевская Е.П., Волков Я.А., Волкова М.В., Матвейкина Е.А., Шадура Н.И., Володин В.А. Система защиты и технологические аспекты производства органического винограда в условиях Южного берега Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2020; 22(4); С. 336-343. DOI 10.35547/IM.2020.97.47.009

How to cite this article:

Stranishevskaya E.P., Volkov Ya.A., Volkova M.V., Matveikina E.A., Shadura N. I., Volodin V. A. System of protection and technological aspects of organic grape production in conditions of the South Coast of Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2020; 22(4):336-343. DOI 10.35547/IM.2020.97.47.009 (in Russian)

УДК 634.8:632.957(470.75)

Поступила 27.10.2020

Принята к публикации 19.11.2020

© Авторы, 2020

ORIGINAL RESEARCH

System of protection and technological aspects of organic grape production in conditions of the South Coast of Crimea

Elena Pavlovna Stranishevskaya, Yakov Aleksandrovich Volkov, Marina Vyacheslavovna Volkova, Elena Alekseevna Matveikina, Nadezhda Ivanovna Shadura, Vitalii Aleksandrovich Volodin

Federal State Budget Scientific Institution All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova Str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

Abstract. Modern statistics show the increase in the land area occupied by organic vineyards, accounting 8% of the global organic production area. The law "On organic products ...", entered into force in 2020 in the Russian Federation, will allow to develop local organic viticulture, including historically favorable for winemaking industry region of Crimea. Agricultural lands consist of 11.5% of the total land area of the South Coast of Crimea (SCC). Most of the land is occupied by vineyards (up to 4 thousand hectares). Organic viticulture, which assumes the rejection of use of pesticides and mineral fertilizers, is relevant for SCC as a recreational zone of Crimea. Based on the research results of 2016-2018, a regional organic viticulture products protection system was developed, tested and introduced into production in 2019 on the background of lacking in local practice the industrial complex schemes for protecting organic grapes from pathogens and harmful organisms. The developed organic protection system is focused on suppressing the development of the oidium as the most harmful pathogen in SCC, and controlling the population of garden spider mite and European grape moth. The system includes complex application of biopreparations Extrasol, Pseudobacterin-2, SLOX-eco, BioSleep BW and colloidal sulfur Tiovit Jet, WDG. Biological effectiveness of the organic protection system against oidium amounted to 78.3%, which is only 7.9% lower than the effectiveness of traditional protection system using pesticides. According to the results of ecological and faunistic assessment of biodiversity, a significantly higher indicator of Shannon's biodiversity index (H) was registered in the complex of mites and insects against the background of the organic protection system rather than the traditional system, with a high coefficient of species similarity of complexes (Kj = 0.53).

Key words: vineyard; organic products; oidium; biopreparations; biological effectiveness.

Развитие органического земледелия, основанного на применении природных саморегулятивных процессов и предполагающего отказ от применения пестицидов, минеральных удобрений и получение экологически чистой продукции, становится современной тенденцией в мировом агропромышленном производстве. Это связано с постоянно растущим интересом к потреблению экологически чистых, натуральных продуктов, а также стремлением снизить негативное антропогенное влияние на экосистему планеты [1, 2]. Данные современной статистики показывают стремительное увеличение площадей, занятых под органическими виноградниками. Такие виноградники составляют 8% площади от мирового органического производства, из которых почти 90% находится в Европе. Рынок органических продуктов с 2000 г. по 2016 г. вырос более чем в 5 раз (с 18 до 90 млрд долларов). По прогнозам Grand View Research, объём рынка органических продуктов к 2025 г. может составить 15–20% от мирового рынка сельскохозяйственной продукции [3, 4]. В странах Европы, в США, Японии разработаны законы и директивные положения по производству и контролю органической (экологически чистой) продукции, обеспечивающие гарантии прав производителей и потребителей рынка [5]. В России производство и реализацию органических пищевых продуктов сегодня регламентируют ГОСТ Р 56104-2014, ГОСТ 33980-2016, а также Закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», принятый Государственной Думой 25 июля 2018 г. и вступивший в силу 01 января 2020 г. Таким образом, развитие отечественного органического рынка в ближайшее время предполагает более активное развитие органического производства сельскохозяйственной продукции в России и популяризацию мировой практики ведения органического земледелия.

Крымский полуостров является одним из признанных в мире центров биологического разнообразия флоры и фауны. Горный Крым, в особенности Южный берег Крыма, принадлежит к средиземноморской флористической области, характеризующейся высокой концентрацией видового разнообразия, в связи с чем имеет важный международный статус [6, 7]. На ЮБК 11,5% площади составляют сельскохозяйственные земли, большая часть которых занята промышленными виноградниками (до 4 тыс. га) [8]. Большинство виноградников на ЮБК находятся в рекреационной приморской зоне или в черте водоохраных территорий, в связи с чем развитие органической стратегии виноградарства и сокращение пестицидной нагрузки имеет большое природоохранное, социальное, экономическое значение. Органическое виноградарство на ЮБК является актуальным региональным направлением, предполагающим улучшение здравоохранения и рекреации, развитие экотуризма, премиального сегмента сельскохозяйственного производства, создание новых рабочих мест, а также сохранение и улучшение ландшафтного и видового биоразнообразия.

Выращивание экологически чистого органического

винограда базируется на исследованиях и разработке безопасных способов защиты растений, включающих агротехнические, физические, биологические методы, в том числе внедрение современных агротехнологий, элементов точного земледелия, использование экологически безопасных эффективных средств защиты растений и удобрений, устойчивых сортов и здорового посадочного материала [2, 3, 9–11]. Актуальным при разработке органических систем защиты является изучение действия разрешенных для органического земледелия препаратов на нецелевые виды клещей, насекомых, пауков, учитывая их высокое видовое разнообразие в агроландшафтах ЮБК и полезную роль в функционировании агроподкомплекса как целостной системы, способной к естественной саморегуляции при создании необходимых условий [12, 13]. Ограничение численности вредителя вместо полного истребления и достижение сбалансированных отношений между организмами становится также одной из стратегий устойчивого развития (sustainability) агроэкосистемы, или «разумного сельского хозяйства» (agriculture raisonnee), предполагая сокращение до минимума синтетических средств защиты, только в случае острой необходимости, и применение природных саморегулятивных процессов в агроэкосистеме [14–19]. Кроме того, отказ от пестицидов, негативно влияющих на флору дрожжей почвы и поверхности ягод, в условиях органического земледелия предполагает создание чистых терруаров для выращивания винограда и получение более качественных терруарных вин [20, 21].

Новизна и актуальность проведенных исследований состоит в отсутствии в отечественной практике производственных схем защиты органического винограда, а также в получении новых данных об эффективности применения биологических препаратов и эколого-фаунистической оценке их действия на нецелевые виды на виноградниках, возделываемых по органической технологии.

Цель исследований заключается в разработке региональной комплексной системы защиты виноградного растения от патогенов и вредных организмов как необходимой части общей технологии производства органической продукции виноградарства на ЮБК.

Методы исследований

Испытания эффективности биологических препаратов, разработку комплексной системы защиты органического винограда осуществляли в течение 2016–2018 гг. на техническом сорте Бастардо магарачский 1989 г. посадки в условиях ЮБК (филиал «Ливадия» ГУП РК «ПАО «Массандра», пгт Ливадия). Внедрение разработанной органической системы защиты винограда от патогенов и вредителей проведено в 2019 г. на площади 1 га. Представленная система защиты предусматривает комбинацию препаратов, разрешенных для применения в системе органического земледелия, согласно Перечню средств производства для применения в системе органического и биологизированного земледелия [22], а именно: микробиологического препарата Экстрасол (*Bacillus subtilis* Ч-13) и препарата коллоидной серы (ТиовитДжет, ВДГ) для

защиты от оидиума *Erysiphe necator* (= *Uncinula necator*) Burrill, микробиологические препараты Псевдобактерин-2 для защиты от оидиума и милдью *Plasmopara viticola* Berl. & DeToni и BioSleep BW для контролирования численности гроздовой листовёртки *Lobesia botrana* Denis & Schiff., а также биопрепарат растительного происхождения на основе масла пихты инсектоакарицидного действия «СЛОКС-эко» для контролирования численности садового паутинового клеща *Schizotetranychus pruni* Oud. Дополнительный акарицидный эффект оказывал препарат Тиовит-Джет, ВДГ, согласно данным производителя. Эталонная система защиты в годы проведения исследований включала 8-кратное применение (за сезон) традиционно используемых химических фунгицидов (Талендо, КЭ, Фалькон, КЭ, Топаз, КЭ, Коллис, КС, Вивандо, КС, Косайд, 2000, ВДГ, Динали, ДК), однократное применение акарицида и инсектицида (Карате Зеон, МКС, Люфокс, КЭ, Вертимек, КЭ, Ниссоран, СК, Карачар, КЭ) при достижении численности садового паутинового клеща и гроздовой листовёртки ЭПВ.

Для фитосанитарного мониторинга численности паутиных клещей проводили регулярный отбор проб (листьев) и учет численности в лаборатории. Для мониторинга гроздовой листовёртки применяли феромонные ловушки. Для эколого-фаунистических исследований клещей и насекомых учитывали все целевые и нецелевые виды, непосредственно связанные с виноградным растением. Во время фитосанитарных обследований участка вручную проводили удаление «флаговых» побегов, пораженных оидиумом.

Метеорологические условия в период проведения исследований (2016–2019 гг.) в целом были благоприятными для развития виноградных растений. Вегетационный сезон на ЮБК характеризуется как засушливый (ГТК = 0,19–0,48), в особенности его весенне-летние периоды. Самые низкие значения ГТК наблюдаются, как правило, в июле [23, 24]. За период проведения исследований вегетационный сезон характеризовался более высокими температурами воздуха, по сравнению со среднемноголетними значениями (в среднем на 1,5–3,0°C). В 2018 и 2019 годах это обусловило более раннее начало вегетации и ранние сроки уборки урожая (в среднем на 8–10 сут. раньше, чем обычно в данной зоне). В 2017 г. за период апрель–сентябрь осадков выпало в 1,4 раза меньше среднемноголетнего значения. Крайне засушливые периоды отмечали в апреле и августе 2018 г. Относительная влажность воздуха оставалась ниже среднемноголетних показателей в течение практически всего периода вегетации.

В 2019 г., в период проведения апробации разработанной системы, засушливым был весь период с апреля по октябрь. Исключение составил июнь, когда осадков выпало в 3 раза больше среднемноголетней нормы, но осадки имели ливневый характер. При этом относительная влажность воздуха была близка к среднемноголетним показателям в течение всего периода вегетации, за исключением апреля и августа, когда данный показатель был ниже среднемноголетних значений.

При проведении экспериментальных исследований по изучению биологической эффективности биопрепаратов и системы защиты, а также эколого-фаунистической оценке их действия на целевые и нецелевые виды руководствовались методами, общепринятыми в виноградарстве, фитопатологии, энтомологии и акарологии [25–29]. В работе описаны основные индексы и коэффициенты, характеризующие видовое разнообразие в биоценозе за весь период сезона вегетации 2019 г. (индекс видового разнообразия Шеннона (H), индекс доминирования Бергера-Паркера (d), индекс видового богатства Маргалефа, (Dmg); коэффициент Жаккара (K_j), коэффициент Стьюдента, определяющий достоверность различий между сравниваемыми вариантами по показателю индекса Шеннона на уровне значимости $p \leq 0,05$ (t_H). Математическую обработку полученных экспериментальных данных проводили по общепринятым методикам [28, 29] с использованием статистических программ SPSS Statistica 17, MSExcel и PAST v. 9.3.

Результаты исследований и их обсуждение

Ключевой проблемой выращивания органической продукции является нестабильная эффективность средств защиты, разрешенных в органическом производстве, особенно в условиях высокой интенсивности развития вредных организмов. Традиционно на виноградниках ЮБК применяют в среднем 6–10 фунгицидных обработок от грибных заболеваний винограда и 1–2 обработки акарицидами от паутиных клещей и гроздовой листовёртки. Наиболее вредоносный патоген на ЮБК – возбудитель оидиума, характеризующийся эпифитотийным развитием на исследуемых виноградниках, к которому восприимчивы более 90% районированных в России европейских сортов. Даже систематическое применение химических защитных мероприятий полностью не уничтожает патоген, а сдерживает его развитие на экономически неощутимом уровне [30, 31]. На исследуемых виноградниках интенсивность развития оидиума на гроздях в контрольном варианте составляет 70–90% ежегодно. В связи с этим поиск наиболее эффективных средств защиты винограда, разрешенных в органическом сельском хозяйстве, и разработка адаптивных к конкретным ампелоценозам защитных схем, остается наиболее актуальным вопросом.

Гроздовая листовёртка на ЮБК является немногочисленным видом на исследуемых виноградниках (до 24 бабочек в ловушку за 1 сут.), достигая порогового уровня в отдельные годы. Численность садового паутинового клеща в отдельные годы может значительно превышать значение ЭПВ, достигая 30 экз./учетный лист. В связи с чем в разработанную систему были включены профилактические обработки биологическими препаратами инсектицидного (BioSleepBW) и акарицидного (СЛОКС-эко) действий, разрешенные для органического земледелия. Возбудитель милдью в условиях ЮБК характеризуется развитием лишь единичных пятен на листьях во второй половине вегетации, в связи с чем биопрепарат Псевдобактерин-2 применяли профилактически.

Таким образом, биологическая эффективность

Таблица 1. Система защиты винограда по органической технологии, филиал «Ливадия» ГУП РК «ПАО «Массандра», 2019 г.**Table 1.** Organic technology grape protection system, Livadiya branch of FSUE PJSC Massandra, 2019

Препарат	Срок применения	Целевой вид	Норма расхода
1. Экстрасол	5-7 листьев	оидиум	4 л/га
2. Экстрасол+BioSleepBW	10-12 листьев	оидиум, 1-ое поколение гроздовой листовертки	4 л/га+3 л/га
3. ТиовитДжет, ВДГ + BioSleepBW	до цветения (10% колпачков опали)	оидиум, 1-ое поколение гроздовой листовертки	6 кг/га+ 3 л/га
4. ТиовитДжет, ВДГ + СЛОКС-эко	после цветения (80% колпачков опали)	оидиум, садовый паутинный клещ	6 кг/га+4 л/га
5. Экстрасол + ТиовитДжет, ВДГ + СЛОКС-эко + BioSleepBW	через 7-10 суток	оидиум, садовый паутинный клещ, 2-ое поколение гроздовой листовертки	4 л/га+ 6 кг/га+ 4 л/га + 3 л/га
6. Экстрасол + ТиовитДжет, ВДГ + СЛОКС-эко	-//-	оидиум, садовый паутинный клещ	4 л/га + 6 кг/га + 4 л/га
7. Псевдобактерин-2 + ТиовитДжет, ВДГ + СЛОКС-эко	-//-	милдью, оидиум, садовый паутинный клещ,	4 л/га + 6 кг/га+4 л/га
8. Экстрасол+ BioSleepBW	-//-	оидиум, 3-е поколение гроздовой листовертки	4 л/га + 3 л/га
9. Экстрасол	-//-	оидиум,	4 л/га

Таблица 2. Эффективность органической системы производства винограда в защите от оидиума и показатели качества винограда в период уборки урожая, сорт Бастардо магарачский, филиал «Ливадия» ГУП РК «ПАО «Массандра», 2019 г.**Table 2.** Efficiency of grape organic production system in protection against oidium and grape quality indicators during the crop yield, 'Bastardo Magarachskiy' grape variety, Livadiya branch of FSUE PJSC Massandra, 2019

Вариант систем защиты	Развитие болезни на гроздях, %	Биологическая эффективность, %	Масса грозди, г	Изменение массы грозди по отношению к эталону, %	Содержание сахаров в соке ягод, г/100 см ³
Контроль	32,7	-	142,7	- 12,5	18,7
Эталон (традиционная система защиты)	4,5	86,2	163,0	-	20,3
Органическая система защиты	7,1	78,3	133,3	- 18,2	19,9
НСР ₀₅	4,12	-	36,2	-	1,02

разработанной системы оценивалась по интенсивности развития в период исследования наиболее распространенного и вредоносного в условиях ЮБК патогена – оидиума, на фоне профилактических обработок от паутинного клеща, гроздовой листовертки и милдью.

В период исследования изучена биологическая эффективность отдельных препаратов, разрешенных регламентом органической защиты, в результате чего были отобраны наиболее эффективные препараты, эффективность которых была выше 50%, в том числе препарат коллоидной серы ТиовитДжет, ВДГ, и микробиологический препарат Экстрасол (эффективность от 50,0 до 75,0%) [32, 33]. Из этих препаратов составляли комбинированные схемы и проводили их апробацию. Биологическая эффективность комбинированных схем составляла 60–80%. Для апробации и внедрения в 2019 г. комплексной системы защиты от патогенов и вредных организмов применили наиболее эффективную из этих схем (табл. 1), биологическая эффективность которой в период уборки урожая составила 78,3%, что всего на 7,9% ниже эффективности традиционной системы защиты с применением пестицидов (табл. 2).

При этом показатели интенсивности развития оидиума на гроздях, массы гроздей и содержания сахаров в соке ягод на вариантах опыта находились в пределах ошибки опыта, что указывает на отсутствие

достоверной разницы между значениями в вариантах органической и традиционной систем защиты. Полученная биологическая эффективность органической системы защиты от оидиума (78,3%) является высоким показателем для органического виноградарства и может быть рекомендована к применению в экологически ориентированных фермерских и промышленных хозяйствах ЮБК, в том числе возделывающихся по регламенту органического земледелия. При этом следует помнить о необходимости тщательных агротехнических мероприятий и дополнительных зеленых операций, в частности удалении вручную «флаговых» побегов в очагах развития оидиума, удалении листьев вокруг гроздей во время созревания ягод для лучшего их проветривания и пр.

Прогнозируемые потери от поражения ягод болезнью будут перекрываться более высокой стоимостью органической продукции. На мировом рынке общепринятая приемлемая стоимость органического вина и винограда на 5–30% дороже продукции, выращенной по традиционной технологии [7, 34].

Интенсивное применение пестицидов оказывает непосредственное губительное действие на хищные виды насекомых и клещей, а также опосредованно, уничтожая численность основного кормового объекта (фитофага), и сокращает общее биоразнообразие связанных с ним видов. По результатам эколого-фаунистической оценки видового разнообразия акароэн-

Таблица 3. Характеристика видового разнообразия акароэнтомокомплекса в различных условиях выращивания винограда, 2019 г.**Table 3.** Characteristics of species diversity of acaroenomocomplex in different conditions of grape growing, 2019

Вариант защиты	Индекс видового разнообразия Шеннона, H	Индекс доминирования Бергера-Паркера, d	Индекс видового разнообразия Маргалёфа, Dmg	K_j	$t_H, p \leq 0,05$
Традиционный	1,3	0,6	1,4	0,53	4,64
Органический (без применения пестицидов)	1,6	0,5	2,0		

Примечание: K_j - коэффициент Жаккара; $t_H, p \leq 0,05$ – коэффициент Стьюдента по показателю индекса Шеннона на уровне значимости $p \leq 0,05$ (t_H).

томокомплексов, включающих целевые и нецелевые виды насекомых и клещей, на фоне различных систем защиты винограда получены данные, представленные в табл. 3.

Так, при высоком коэффициенте видового сходства акароэнтомокомплексов на вариантах органической и традиционной систем защиты ($K_j = 0,53$), видовое разнообразие (H) клещей и насекомых существенно выше в условиях органической системы. При этом значение индекса доминирования Бергера-Паркера выше на «традиционном» варианте, по сравнению с «органическим», что свидетельствует об увеличении степени доминирования одного вида, в частности садового паутинного клеща, в условиях применения пестицидных обработок. Непосредственного губительного действия примененных биопрепаратов на нецелевые, в частности на хищные виды, не отмечено.

Таким образом, ограничение численности фитофагов в агроценозе в условиях применения органической системы защиты, а не полное их уничтожение, позволяет не допускать массового развития, при этом сохранять и увеличивать видовое разнообразие за счет увеличения количества звеньев пищевой цепи, что, в свою очередь, только повышает устойчивость агроэкосистемы и способность ее к саморегуляции.

Разработанная органическая система защиты от вредных организмов в условиях ЮБК является необходимой частью всей технологии производства органического винограда, представляющего целый комплекс мероприятий от выбора подходящего участка на основе почвенных, микроклиматических характеристик и качественного посадочного материала до получения урожая (рис.). Этот период, как правило, составляет 4–5 лет. Для успешного ведения виноградарства в системе органического земледелия рекомендовано выполнение всех элементов производства.

На сегодняшний день в Крыму уже сертифицирован первый органический виноградник по стандартам отечественной сертификации (100 га), а также ряд виноградников возделывается по типу биодинамической и органической технологии без сертификатов или находится на стадии конверсии (около 20 га). Технология производства органического винограда должна включать целый комплекс обязательных условий для успешного ведения. Пренебрежение одним из условий может привести к непоправимым убыткам для производителя. Определяющим для закладки органического виноградника должен стать адаптивный выбор участка с оптимальными агроэкологическими,

агротехническими параметрами (рельеф, экспозиция склона, близость залегания грунтовых вод, состав почвы, фитосанитарная оценка почвы), с учетом степени удаленности от автомагистралей и прочих источников техногенного загрязнения, согласно требованиям органического земледелия; выбор архитектуры виноградника, а также сортамента сортов, оптимальных для выбранных условий и разрешенных для органического виноградарства (без ГМО). Особенно пристальное внимание должно быть уделено соблюдению агротехнических приемов для увеличения качества урожая и плодородия почвы. Органическое виноградарство требует большего объема ручных операций, по сравнению с традиционным.

Таким образом, основополагающим должно быть создание оптимальных условий для системы питания растений, что будет определять дальнейшее их развитие, рост, и устойчивость к стрессам и патогенам. В органическом виноградарстве активно применяются органические удобрения (компост, навоз), растения-сидераты и другие, разрешенные в рамках органического виноградарства. Здоровый посадочный материал также определяет дальнейшую фитосанитарную обстановку на винограднике, в условиях, где недопустимо применение синтетических пестицидов. Комплексные системы защиты винограда на основе разрешенных в рамках органического виноградарства биопрепаратов микробиологического, растительного происхождения и коллоидной серы, позволяют контролировать развитие основных патогенов и вредителей в органических хозяйствах.

Важным этапом для успешной реализации органического винограда является сертификация органического виноградника по отечественным или международным стандартам (страны-партнеры Российской Федерации). Для традиционных интенсивных виноградников, переходящих на органическую (экстенсивную) технологию, необходимо 3 года конверсии, согласно регламентам органической сертификации.

Реализация органического винограда в Крыму должна быть направлена на изготовление элитных марок органических вин, а также детского питания и соков, учитывая экологическую безопасность полученного продукта. В связи с тем, что органическое земледелие является относительно новой отраслью отечественного сельского хозяйства, для успешной реализации продуктов органического виноградарства необходима популяризация органических продуктов, здорового питания, развитие зеленого и винного ту-



Рис. Технология производства органического винограда и пути ее реализации.

Fig. Organic grape production technology and ways of its implementation.

ризма, а также исследование «терруарности» вин как ценного продукта местности. Органическое виноградарство будет наиболее актуально в рекреационных зонах Крыма.

Выводы

Разработана органическая система защиты, включающая комплексное применение биопрепаратов Экстрасол, Псевдобактерин-2, СЛОКС-эко, BioSleer BW и коллоидной серы Тиовит Джет, ВДГ, позволяющая контролировать развитие основного патогена на виноградниках ЮБК – оидиума, а также исключать вспышки массового развития садового паутинного клеща и гроздовой листовёртки на виноградниках, что позволяет рекомендовать ее для регионального применения в экологически ориентированных фермерских и промышленных виноградарских хозяйствах, в том числе возделываемых по регламенту органического земледелия.

Биологическая эффективность разработанной системы защиты и внедренной в производство на промышленном винограднике в 2019 г. составила 78,2%, по сравнению с традиционной химической системой защиты, эффективность которой составила 86,2% (на фоне сильного развития оидиума в контроле). При этом, показатели интенсивности развития оидиума на гроздях, массы гроздей и содержания сахаров в соке ягод на вариантах органической и традиционной систем защиты находятся в пределах ошибки опыта, что указывает на отсутствие достоверной разницы между значениями.

По результатам эколого-фаунистической оценки показателей биоразнообразия в исследуемом агро-

ценозе отмечен существенно больший показатель индекса видового разнообразия Шеннона (H) в комплексе клещей и насекомых на фоне органической системы защиты, чем на фоне традиционной системы, при высоком коэффициенте видового сходства комплексов ($K_j=0,53$).

Проведен анализ технологии производства и реализации продуктов органического виноградарства.

Источник финансирования

Исследования выполнены согласно государственному заданию № 0833-2019-0022.

Financing source

The research was conducted under public assignment No. 0833-2019-0022.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы/ References

1. Willer H., Lernoud J. Organic Viticulture Worldwide 2015. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, Switzerland. 2015: 22 p.
2. Органическое виноградарство [Электронный ресурс]. https://посельхоз.рф/stati/rastenievodstvo/organicheskoe-vinogradarstvo.html?fbclid=IwAR104s3U0VmUZexNcrxFhDgp9g-UdJr-7-_bp_WRfv74MCdsD_6fu6wL334 Organic Viticulture [Electronic resource] https://посельхоз.рф/stati/rastenievodstvo/organicheskoe-vinogradarstvo.html?fbclid=IwAR104s3U0VmUZexNcrxFhDgp9g-UdJr-7-_bp_WRfv74MCdsD_6fu6wL334 (in Russian).
3. Lernoud J., Willer H. Current Statistics on Organic Agriculture Worldwide: Area, Operators and Market. FiBL & IFOAM

- Organics International (2019): The World of Organic Agriculture. Frickand Bonn [Electronic resource] – Access mode: <https://shop.fibl.org/CHen/mwdownloads/download/link/id/1202/?ref=1>.
4. Мироненко О.В. Органический рынок России. Итоги 2017 года. Перспективы на 2018 год [Электронный ресурс] – <http://rosorganic.ru/files/Mironenko%20Analitika%202017-18.pdf>. Mironenko O.V. Organic market of Russia. Results of 2017. Prospects on 2018 [Electronic resource]. <http://rosorganic.ru/files/Mironenko%20Analitika%202017-18.pdf> (*in Russian*).
5. EU rules for organic wine production [Electronic resource]. 2013. URL: https://orgprints.org/29867/1/ifoameu_reg_wine_dossier_201307.pdf
6. Красная книга Республики Крым. Животные / Отв. ред. С. П. Иванов, А. В. Фатерыга. – Симферополь: ООО ИТ «АРИАЛ». – 2015. – 440 с.
- Red Book of the Republic of Crimea. Animals. Edited by Ivanov S.P., Fateryga A.V. Simferopol. Publ. Arial Ltd. 2015: 440 p. (*in Russian*).
7. Гаркуша Л.Я., Багрова Л.А., Позаченюк Е.А. Разнообразие ландшафтов Крыма со средиземноморскими элементами флоры // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, серия «География». – 2012. – Том 25 (64). – № 2. – С. 36 – 47.
- Garkusha L.Ya., Bagrova L.A., Pozachenyuk E.A. Diversity of Crimean Landscapes with Mediterranean Flora Elements. Scientific notes of Tavricheskiy National University named after Vernadsky. Geography. 2012;25(2):36-47 (*in Russian*).
8. Яковенко И. М. Эколого-экономические аспекты рекреационного природопользования в Крыму [Электронный ресурс]. – 2001. – <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/92093/42-Yakovenko.pdf?sequence=1>
- Yakovenko I. M. Ecological-economical aspects of recreational nature management in Crimea [Electronic resource]. 2001. <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/92093/42-Yakovenko.pdf?sequence=1> (*in Russian*).
9. Madge D. Organic viticulture: an Australian manual. Department of Primary Industries, Victoria. 2005: 174 p.
10. Віллер Х. Світ органічного сільського господарства. Статистика та тенденції 2013 року / під ред. Н. Прокопчук. – К.: Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL). – 2013. – 63 с.
- Willer H. World of organic agriculture. Statistics and trends of 2013. Edited by Prokopchuk N. K.: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). 2013: 63 p. (*in Ukrainian*).
11. Willer H., Larnoud J., Kemper L. The World of Organic Agriculture 2019: Summary. FiBL & IFOAM. Organics International (2019): The World of Organic Agriculture. Frickand Bonn [Electronic resource]. Access mode: <https://shop.fibl.org/CHen/mwdownloads/download/link/id/1202/?ref=1>.
12. Volkova M., Matveikina E., Volkov J. Organic viticulture as an important aspect of conserving biodiversity in Crimean agrocenoses. E3S Web of Conferences 175, 09004 (2020) INTERAGROMASH 2020 [Electronic resource]. Access mode: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017509004>
13. Никитенко Г.Н., Свиридов С.В. Энтомо- и акарифаги вредителей плодовых культур и винограда Южного берега Крыма и Южнобережного предгорья (видовой состав и особенности распределения) // Вестник зоологии. – 1999. – № 10. – С. 39–59.
- Nikitenko G.N., Sviridov S.V. Entomo- and acariphages of fruit crop and grapes pests in the Southern Coast and Southern Piedmont of Crimea (species composition and distribution characteristics). Bulletin of zoology. 1999;10:39-59 (*in Russian*).
14. Занилов А.Х., Мелентьева О.С., Накаряков А.М. Научно-методические рекомендации для сельскохозяйственных консультантов «Организация органического сельскохозяйственного производства в России» [Электронный ресурс]. – 2019. – <https://soz.bio/organizaciya-organicheskogo-selskohozyajstvennogo-proizvodstva-v-rossii/>.
- Zanilov A.Kh., Melentyeva O.S., Nakaryakov A.M. Scientific methodological recommendations for agricultural consultants "Organization of organic agricultural production in Russia" [Electronic resource]. 2019. <https://soz.bio/organizaciya-organicheskogo-selskohozyajstvennogo-proizvodstva-v-rossii/> (*in Russian*).
15. A. Udomwech, A. Jai-Aree, S. Srisuantang, Kasetsart Journal of Social Sciences. [Electronic resource]. 2018. Access mode: https://www.researchgate.net/publication/323949833_Reflections_on_learning_experience_for_self-management_The_concepts_and_practices_of_Sanam_Chai_Khet_Organic_Agricultural_Group_Chachoengsao_province_Thailand
16. Ehi-Eromosele C.O., Nwinyi O.C., Ajan O.O. Weed and Pest Control, Chapter 5: Integrated Pest Management. Croatia. 2013. DOI: 10.5772/54476
17. Phoebe French. Global organic wine consumption to hit one billion bottles by 2023 [Electronic resource]. Access mode: <https://www.thedrinksbusiness.com/2019/12/global-organic-wine-consumption-to-hit-one-billion-bottles-by-2023/>. Date of application 12.12.2019.
18. Защита виноградной лозы от основных болезней и вредителей в экологическом виноградарстве (практическое руководство). – FiBL, 2012. – 20 с.
- Protection of vine against major diseases and pests in organic viticulture (Practical guide). FiBL. 2012: 20 p. (*in Russian*).
19. Production guide for organic grapes. NYS IPM. No. 224. 2014.
20. Колосова А.А., Кишковская С.А. Оценка воздействия фунгицидов на винные дрожжи и возможность снижения их токсичности витаминно-питательными добавками // "Магарач". Виноградарство и виноделие, 2018. – Том 20. – № 4 (106). – С. 86–88.
- Kolosova A.A. Kishkovskaya S.A. Assessment of the impact of fungicides on the wine yeast and the ways to reduce their toxic impact by vitamin-nutritional supplements. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2018;20(4):86-88 (*in Russian*).
21. Geoffrey Jones, Emily Grandjean. Creating the Market for Organic Wine: Sulfites, Certification and Green Values. 2017. DOI:10.13140/RG.2.2.32768.53769 [Electronic resource]. Access mode: https://www.researchgate.net/publication/321548448_Creating_the_Market_for_Organic_Wine_Sulfites_Certification_and_Green_Values
22. Союз орг. земледелия // <https://soz.bio/vozmozhnosti-rossii-v-organicheskom-selskom-hozyajstve-ne-sootvetstvuet-urovnyu-razvitiya-rynka/>
- Union of organic farming. <https://soz.bio/vozmozhnosti-rossii-v-organicheskom-selskom-hozyajstve-ne-sootvetstvuet-urovnyu-razvitiya-rynka/> (*in Russian*).
23. Борисова В.Ю., Баранова Н.В. Анализ территориально-временного варьирования ГТК в условиях Крымского полуострова // Виноградарство и виноделие :Сб. Науч. тр. ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». – Том XLVIII. – Ялта, 2019. – С. 13–15.
- Borisova V.Yu., Baranova N.V. Analysis of the territorial-time variation of HTC on the Crimean Peninsula. Viticulture and Winemaking. Collection of scientific works of FSBSI Magarach. Yalta. 2019;XLVIII:13-15 (*in Russian*).

24. Плугатарь Ю.В., Корсакова С.П., Ильницкий О.А. Экологический мониторинг Южного берега Крыма / Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. – 164 с.
- Plugatar Yu.V., Korsakova S.P., Ilnitskiy O.A. Environmental monitoring of the Southern Coast of Crimea. Simferopol: ARIAL Publ. 2015:164 p. (*in Russian*).
25. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – СПб, 2009. – 321 с.
- Methodical instructions for registration tests of fungicides in agriculture. St.Pb. 2009:321 p. (*in Russian*).
26. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. 1997. М.: Мосгрп СЮН. – 44 с.
- Dunaev E.A. Methods of ecological and entomological research. M.: Moscow SYN. 1997:44 p. (*in Russian*).
27. Мойсейченко В.Ф. и др. Основы научных исследований в агрономии. Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / М.: Колос, 1996. – 336 с.
- Moiseichenko V.F. et al. Fundamentals of scientific research in agronomy. Textbook manual for students of higher education institutions. M.: Kolos. 1996: 336 p. (*in Russian*).
28. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
- Shitikov V.K., Rozenberg G.S., Zinchenko T.D. Qualitative hydroecology: methods of systematic identification. Toliatti: IEVP RAS. 2003: 463p. (*in Russian*).
29. Лакин Г.Ф. Биометрия. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1980. – 350 с.
- Lakin G.F. Biometrics. 4th edition, rev. and add. M.: Higher school. 1980: 350 p. (*in Russian*).
30. Странишевская Е.П., Волков Я.А., Володин В.А., Волкова М.В., Матвейкина Е.А., Шадура Н.И. Эффективность фунгицида Полар 50 против оидиума на винограде // Защита и карантин растений. – 2015. – № 11. – С. 37.
- Stranishevskaya E.P., Volkov Ya.A., Volodin V.A. et al. Effectiveness of the fungicide Polar 50 against powdery mildew in grapes. Plant protection and Quarantine. 2015;11:37 (*in Russian*).
31. Галкина Е.С., Алейникова Н.В. Сравнительный анализ многолетней динамики развития основных болезней винограда в условиях Крыма // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21. № 3 (109). С. 244-249.
- Galkina Ye.S., Aleinikova N.V. Comparative analysis of the multi-year evolution of the principal vine diseases in Crimea. 2019;21(3):244-249 (*in Russian*).
32. Матвейкина Е.А., Волков Я.А. Разработка защитных схем для производства органического винограда //Актуальные проблемы устойчивого развития агроэкосистем (почвенные, экологические, биоценотические аспекты): материалы Всероссийской с межд. участием научной конф., посвященной 60-летию лаб. Агроэкологии Никитского ботанического сада, 7-11 октября 2019 г. / отв. Ред. О.Е. Клименко; Никитский ботанический сад – Национальный научный центр. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2019, 356 с. – С.186–188.
- Matveykina E.A., Volkov Ya.A. Development of protective schemes for production of organic grapes. Actual problems of sustainable development of agroecosystems (soil, ecological, biocenotic aspects): materials of the All-Russian Int. Conference with participation of scientists dedicated to the 60th anniversary of the Agroecology lab. of Nikitsky Botanical Garden, October 7-11, 2019. Ed. by O.E. Klimenko; Nikitsky Botanical Garden - National Scientific Center. Simferopol: Arial Publ., 2019:186-188 (*in Russian*).
33. Странишевская Е.П., Волков Я.А., Матвейкина Е.А., Шадура Н.И., Володин В.А., Чеботарь В.К., Заплаткин А.Н. Эффективность биофунгицидов в защите от оидиума на виноградниках Южного берега Крыма // Проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных, лесных культур и винограда Юга России: тезисы междунар. науч.- практич. конф., 24-28 октября 2016 года. – Ялта: Крым Медиа Групп. – 2016. – С. 68 – 69.
- Stranishevskaya E.P., Volkov Ya.A., Matveykina E.A., Shadura N.I., Volodin V.A., Chebotar V.K., Zaplatkin A. N. The effectiveness of biofungicides in protection against oidium in the vineyards of the Southern coast of Crimea. Problems and prospects of integrated protection of fruit, ornamental, forest crops and grapes in the South of Russia: abstracts of the international scientific and practical Conf., 24-28 October 2016. Yalta: Crimea Media Group. 2016: 68 – 69 (*in Russian*).
34. Волков Я.А., Волкова М.В., Матвейкина Е.А. и др. Оценка потребительского спроса на органическую продукцию в республике Крым // Современные тренды экологически устойчивого развития: Международная научная конференция, посвященная памяти академика Т.С. Хачатурова: Сборник тезисов / Под ред. С.Н. Бобылева, И.Ю. Ховавко. – 2018. – С. 30–31.
- Volkov Ya.A., Volkova M.V., Matveykina E.A. Evaluation of consumer demand for organic products in the Republic of Crimea. Modern trends in environmentally sustainable development. International scientific conference dedicated to the memory of Academician T.S. Khachaturova: Collection of theses. Ed. by Bobyleva S.N., Novavko I. Yu. 2018: 30–31 (*in Russian*).