

УДК 634.8:632.9(470.75)
EDN LTRELI

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Препараты природного происхождения в органической системе защиты винограда в условиях Южного берега Крыма

Странишевская Е.П., Волков Я.А., Волкова М.В., Матвейкина Е.А.✉, Шадура Н.И., Володин В.А.

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

✉holen-19@mail.ru

Аннотация. Современной тенденцией в мировом агропромышленном производстве остается развитие экологических технологий, в том числе органического земледелия, что связано с растущим интересом к потреблению экологически чистых, натуральных продуктов, а также стремлением снизить негативное антропогенное влияние на экосистему. Вступивший в силу в 2020 г. Закон «Об органической продукции...», предполагает активное развитие органического виноградарства в Российской Федерации. На сегодняшний день в Крыму сертифицировано около 80 га органических виноградников и запланирована посадка 100–150 га насаждений. В 2019–2021 гг. в условиях Южного берега Крыма на техническом сорте винограда Бастардо магарачский проведена комплексная оценка биологической эффективности органической системы защиты от оидиума и паутинных клещей, включающей препараты природного происхождения – хитозансодержащий стимулятор роста растений «СЛОКС-эко-Артемия» и удобрение с инсектицидными свойствами «СЛОКС-Эко». Эффективность органической защиты от оидиума составила 63,9 % при среднем уровне развития болезни (2019 г.) и 30,7–61,6 % на фоне эпифитотии (2020–2021 гг.); от паутинных клещей – 47,9–66,7 %. Проведена сравнительная количественная оценка биоразнообразия артроподокомплексов винограда на фоне органической, традиционной систем защиты и на варианте без применения средств защиты (контроль).

Ключевые слова: органическое виноградарство; хитозан; растительные компоненты; оидиум; паутинные клещи; артроподокомплекс; биоразнообразие; биологическая эффективность.

Для цитирования: Странишевская Е.П., Волков Я.А., Волкова М.В., Матвейкина Е.А., Шадура Н.И., Володин В.А. Препараты природного происхождения в органической системе защиты винограда в условиях Южного берега Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2024;26(2):146-153. EDN LTRELI.

ORIGINAL RESEARCH

Preparations of natural origin in the organic grape protection system in the conditions of the South Coast of Crimea

Stranishevskaya E.P., Volkov Ya.A., Volkova M.V., Matveikina E.A.✉, Shadura N.I., Volodin V.A.

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, Yalta, Republic of Crimea, Russia

✉holen-19@mail.ru

Abstract. The development of environmental technologies, including organic farming, associated with a growing interest in the consumption of environmentally friendly, natural products, as well as the tendency to reduce negative anthropogenic impact on ecosystem, remains the current trend of global agricultural production. The Law "On Organic Products...", entered into force in 2020, expects active development of organic viticulture in the Russian Federation. To date, about 80 hectares of organic vineyards are certified in Crimea, and 100–150 hectares more are scheduled for planting. In 2019–2021 in the conditions of the South Coast of Crimea, a comprehensive biological effectiveness assessment of organic system of protection from oidium and spider mites was carried out on wine grape variety 'Bastardo Magarachskiy'. It included the preparations of natural origin - chitosan-containing plant growth stimulator "SLOX-Eco-Artemia" and fertilizer with insecticidal properties "SLOX-Eco". The effectiveness of organic protection from oidium was 63.9 % at an average level of disease development (2019), and 30.7–61.6 % against the background of epiphytotics (2020–2021); from spider mites – 47.9–66.7 %. A comparative quantitative assessment of biodiversity of grape arthropod complexes was carried out against the background of organic, traditional protection systems and in a variant without the use of protection products (control).

Key words: organic viticulture; chitosan; herbal ingredients; oidium; spider mites; arthropod complex; biodiversity; biological effectiveness.

For citation: Stranishevskaya E.P., Volkov Ya.A., Volkova M.V., Matveikina E.A., Shadura N.I., Volodin V.A. Preparations of natural origin in the organic grape protection system in the conditions of the South Coast of Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2024;26(2):146-153. EDN LTRELI (in Russian).

Введение

Современной тенденцией в мировом агропромышленном производстве остается развитие экологических технологий, в том числе органического земледелия, что связано с растущим интересом к потреблению экологически чистых, натуральных продуктов, а также стремлением снизить негативное ан-

тропогенное влияние на экосистему [1, 2]. Сегодня органические земли в России составляют 0,2 % общей площади сельскохозяйственных земель [3, 4].

Среди современных направлений в развитии виноградарства и виноделия в мире и в России можно отметить внедрение принципов органического земледелия и производство органических вин [5, 6]. По стандартам органического виноградарства в России сегодня сертифицировано более 117 га земель, около 500 га виноградников находятся на этапе конверсии

© Странишевская Е.П., Волков Я.А., Волкова М.В., Матвейкина Е.А., Шадура Н.И., Володин В.А., 2024

– перехода в статус органических [3]. Вступивший в силу в 2020 г. Закон «Об органической продукции...» предполагает активное развитие отечественного органического виноградарства в Российской Федерации [7, 8].

Органическое виноградарство особенно актуально для территорий Юга России, где применение пестицидов для защиты виноградников от вредителей и болезней ограничивается близостью к морю и статусом курортной зоны [9]. На Южном берегу Крыма (ЮБК) 11,5 % площади составляют сельскохозяйственные земли, их значительная часть занята виноградниками (до 4 тыс. га) [10], большинство которых находятся вблизи рекреационной зоны, в связи с чем органическое виноградарство должно стать актуальным направлением в регионе и в целом в Крыму.

В Республике Крым органическое виноградарство имеет важное социальное, экономические и экологическое значение (развитие экотуризма, сельских территорий, премиального сегмента сельскохозяйственного производства, создание новых рабочих мест, улучшение здравоохранения, рекреации). На сегодняшний день в Крыму сертифицировано около 80 га органических виноградников и запланирована посадка еще 100–150 га [3].

Органическое сельское хозяйство представляет собой целостную систему управления производством, которая содействует развитию и укреплению здоровья агроэкосистемы, включая биоразнообразие и биологическую активность почвы [1, 2, 11]. Базовыми принципами органического сельского хозяйства являются запрет химического метода защиты винограда против вредителей и болезней и применения синтетических удобрений, акцентирование внимания на использование природных ресурсов (минеральных продуктов и продуктов растительного происхождения). Ограничение численности вредителя на экономически неощутимом уровне, а не полное уничтожение вида, позволяющее развиваться полезной хищной и паразитической фауне и создавать сбалансированные отношения между организмами, является основой устойчивого земледелия и «разумного сельского хозяйства» («agriculture raisonnée») [12–16]. В связи с этим биоценологические исследования, включающие комплексную оценку действия выбираемой системы защиты на целевые и нецелевые виды, являются важным элементом органической технологии.

По результатам многолетнего фитосанитарного мониторинга на виноградниках ЮБК отмечаются фактически ежегодные эпифитотии оидиума, возбудитель *Erysiphe necator* Schwein. [17]. Резкое изменение климатических условий (уменьшение количества осадков в летний период, ливневые осадки при аномально высоких температурах воздуха) вызывает стресс у виноградного растения, что приводит к интенсивному развитию вредных организмов [18, 19]. В таких стрессовых для растения климатических условиях поиск эффективных и допустимых для органического виноградарства препаратов является еще

более актуальным направлением.

В рамках стандартов органического сельского хозяйства для защиты и питания растений разрешается применение препаратов растительного и животного происхождения, в том числе растительных масел, подстилочного навоза, хитина (полисахарида, полученного из панцирей ракообразных) и др. [20]. Активное применение хитозана из хитина ракообразных в сельском хозяйстве обусловлено его биоразлагаемостью в почве, низкой токсичностью для живых организмов, доступностью сырья и наличием биологической, антибактериальной и противогрибковой активности [21–24]. Хитозан представляет особый интерес в качестве элиситора и биостимулятора роста виноградного растения, средства для снижения негативного последствия выщелачивания питательных веществ из почвы и увеличивающего стрессоустойчивость растений [25].

Проведенные ранее исследования на виноградных насаждениях показали, что эффективность применения хитозана для защиты от милдью на устойчивом сорте при среднем уровне развития болезни составляла 68,3 % в условиях Предгорного Крыма [26]. Включение в органическую систему защиты в условиях ЮБК биоинсектицида «СЛОКС-Эко» наряду с препаратами Экстрасол, Ж, Псевдобактерин-2, Ж, BioSleep BW и Тиовит Джет, ВДГ позволило контролировать развитие оидиума с эффективностью 78,2 %, а также исключало вспышки массового развития садового паутинного клеща и гроздовой листовертки. Предварительные результаты эколого-фаунистической оценки показателей биоразнообразия на фоне традиционной и органической системы защиты показали более высокий индекс видового разнообразия Шеннона (H) в комплексе клещей и насекомых на фоне применения органической технологии [27].

Обзор современных публикаций свидетельствует об актуальности проведения исследований, направленных на оценку биологической эффективности препаратов природного происхождения «СЛОКС-эко-Артемия» и «СЛОКС-Эко» для комплексной защиты винограда, выращиваемого в системе органического земледелия в условиях ЮБК, что и является **целью нашей работы**.

Материалы и методы исследования

Полевые испытания проводились в 2019–2021 гг. в IV почвенно-климатической зоне (ЮБК) [28] на техническом сорте винограда Бастардо магарачский 1989 г. посадки (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», пгт. Ливадия). Схема посадки винограда – 3 х 1,5 м. Формировка кустов – двуплечий кордон. Виноградник не поливной.

Исследуемые препараты в органической системе защиты хитозансодержащий стимулятор роста растений «СЛОКС-эко-Артемия», 0,1 %-ный раствор (аминополисахариды хитина из панцирей жаброногого рачка *Artemia sp.*) и удобрение с инсектицидными свойствами «СЛОКС-Эко», 3 %-ный раствор (вытяжка конского навоза, масло пихты, экстракт полыни горькой, экстракт хвоща полевого) – вещества,

Таблица 1. Система защиты винограда по органической технологии, филиал «Ливадия» – АО «ПАО «Массандра», 2019–2021 гг.**Table 1.** System of grape protection using organic technology, Livadiya branch – FSUE PJSC Massandra, 2019–2021

Препарат	Срок применения	Целевой вид	Норма применения
2019 г.			
«СЛОКС-Эко-Артемия», 0,1 %-ный раствор (9-кратно)	с начала фазы «5–7 лист распустился» (по шкале ВВСН 15–17) каждые 7–10 дней до «размягчение ягод» (по шкале ВВСН 85)	оидиум	0,4 л/га
«СЛОКС-Эко», 3 %-ный раствор (6-кратно)	с начала фазы «5–7 лист распустился» (по шкале ВВСН 15–17) каждые 7–10 дней до «начало смыкания ягод в грозди» (по шкале ВВСН 77)	паутинные клещи	12,0 л/га
2020 г.			
«СЛОКС-Эко-Артемия», 0,1 %-ный раствор (9-кратно)	с начала фазы «5–7 лист распустился» (по шкале ВВСН 15–17) каждые 7–10 дней до «размягчение ягод» (по шкале ВВСН 85)	оидиум	0,4 л/га
«СЛОКС-Эко», 3 %-ный раствор (6-кратно)	с начала фазы «5–7 лист распустился» (по шкале ВВСН 15–17) каждые 7–10 дней до «начало смыкания ягод в грозди» (по шкале ВВСН 77)	паутинные клещи	12,0 л/га
2021 г.			
«СЛОКС-Эко-Артемия», 0,1 %-ный раствор (9-кратно)	с начала фазы «5–7 лист распустился» (по шкале ВВСН 15–17) каждые 7–10 дней до «размягчение ягод» (по шкале ВВСН 85)	оидиум, паутинные клещи	0,4 л/га
Тиовит Джет, ВДГ (5-кратно)	в фазы «ягоды размером с горошину» (по шкале ВВСН 75); «начало смыкания ягод в грозди» (по шкале ВВСН 77); «окрашивание ягод» (2 обработки) (по шкале ВВСН 81–83); «размягчение ягод» (по шкале ВВСН 85)	оидиум, паутинные клещи	6,0 кг/га

разрешенные регламентом органического земледелия [20]. Данные препараты не внесены в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных на территории РФ» и их испытание осуществлялось в научно-исследовательских целях.

Опыт включал три варианта: I – контроль (без обработок); II – органическая система защиты, включающая препараты природного происхождения (хитозансодержащий стимулятор роста растений «СЛОКС-эко-Артемия» и удобрение с инсектицидными свойствами «СЛОКС-Эко») в комбинировании с коллоидной серой Тиовит Джет, ВДГ (табл. 1); III – традиционная для зоны проведения исследования система защиты на основе химических акарицидов и фунгицидов. Акарициды применяли однократно при достижении численности вредителя экономического порога вредоносности ЭПВ (4–5 экз./учетный лист): Ниссоран, СК, 0,25 л/га в 2019 г. и Вертимек, КЭ, 1,0 л/га в 2020–2021 гг.

Кратность обработок фунгицидами в вариантах II и III – 9 (каждые 7–10 суток, начиная со стадии развития «5–7 лист распустился» (по шкале ВВСН 15–17 [29]) до «размягчение ягод» (по шкале ВВСН 85)). В органической системе защиты внесение препарата «СЛОКС-Эко» для защиты от паутинных клещей было превентивным, 6-кратно, каждые 7–10 суток начиная со стадии развития «5–7 лист распустился» (по шкале ВВСН 15–17) до «начало смыкания ягод в грозди» (по шкале ВВСН 77).

В результате исследования проведена комплексная оценка биологической эффективности применения органической системы защиты, включающей указанные препараты, на целевые виды: оидиум (возбудитель *Erysiphe necator*) и паутинные клещи семей-

ства Tetranychidae (*Schizotetranychus pruni* Oudemans, 1931 и *Tetranychus turkestanii* Ugarov & Nikolskii, 1937). Также проведена оценка влияния органической системы защиты на нецелевые виды артроподокомплекса (растительноядные и хищные виды клещей и насекомых), непосредственно связанные с виноградным растением, по сравнению с контролем и традиционной системой защиты.

Биологическая эффективность системы защиты от оидиума оценивалась по интенсивности развития болезни на гроздях винограда в период сбора урожая (третья декада сентября); от паутинных клещей – по численности вредителей во второй половине августа. Расчеты проводили по формуле Аббота. Для эколого-фаунистической оценки действия различных систем защиты на артроподокомплекс и расчета индексов видового разнообразия проводили суммарный учет численности целевых и нецелевых видов на листьях винограда за период с конца мая до конца августа на вариантах опыта. Отбор листьев (30 в пробе) проводили регулярно, каждые 10–15 дней. Учет численности проводили в лабораторных условиях с помощью стереомикроскопа SZM-45T. Средняя численность клещей во время пика развития популяции рассчитана на 1 учетный лист.

При проведении исследований руководствовались методами, общепринятыми в виноградарстве, фитопатологии, энтомологии и акарологии [30–34]. Для описания видового разнообразия использовали фаунистические показатели: коэффициент Шеннона (H), индекс доминирования (D), видовое богатство (S), коэффициент Жаккара (K_j). Математическую обработку полученных экспериментальных данных проводили по общепринятым методикам [30, 31].

Метеорологические показатели в годы проведения исследований в целом были благоприятными для роста и развития виноградного растения. Весенние среднесуточные температуры воздуха были на уровне среднемноголетних показателей, летние температуры воздуха, а также в сентябре – на 0,2–4,4 °С выше среднемноголетних показателей. Максимальные отличия отмечены в июне и сентябре. По сравнению со среднемноголетними показателями в 2019 и 2021 гг. осадков выпало больше на 33,6 и 157,9 мм соответственно, при этом в июне отмечали ливневые осадки 117,9 и 185,8 мм за месяц соответственно. В 2020 г. выпало на 77,2 мм осадков меньше по сравнению со среднемноголетним показателем. Наименьшее количество осадков отмечали в июле – 6,4 мм. В 2020 и 2021 гг. погодные условия благоприятствовали эпифитотийному развитию оидиума на ЮБК, в 2021 г. – развитию двух пиков численности паутиных клещей.

Результаты и их обсуждение

В 2019 г. в контроле оидиум развивался в средней степени (интенсивность развития – 32,7 %), в 2020–2021 гг. – по типу эпифитотии (93,2 и 94,3 % соответственно) (рис. 1). На фоне традиционной системы защиты оидиум развивался в 2019 г. в слабой степени (4,5 %), в 2020–2021 гг. – в средней степени (17,1–27,3 %). На варианте органической системы защиты в 2019 г. оидиум развивался в средней степени (11,8 %), в 2020–2021 гг. отмечали высокое развитие болезни (64,6 и 36,2 %).

Эффективность органической системы защиты от оидиума в 2019 г. составила 63,9 % при среднем уровне развития болезни в контроле, традиционной системы защиты – 86,2 %. В 2020 г. на фоне эпифитотии эффективность органической системы защиты снизилась и составила 30,7 %, в то время как эффективность традиционной системы осталась примерно на том же уровне – 81,7 %. В 2021 г. на фоне эпифитотии оидиума в контроле добавление серы Тиовит Джет, ВДГ в качестве фунгицида с акарицидным эффектом в органическую систему защиты позволило увеличить эффективность защиты до 61,6 %, на варианте с применением традиционной системы эффективность составила 71,0 %.

На опытном участке среди вредителей доминировал комплекс паутиных клещей: садовый паутиный клещ *Schizotetranychus pruni* и туркестанский клещ *Tetranychus turkestanii*.

В таблице 2 указана средняя численность целевого объекта (паутиных клещей Tetranychidae) во время пика развития популяций. Количество пиков в развитии популяций паутиных клещей и даты об-

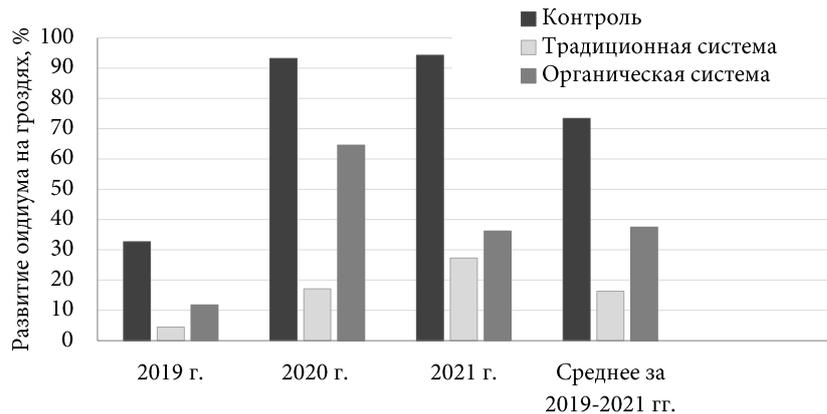


Рис. 1. Интенсивность развития оидиума на гроздях винограда сорта Бастардо магарачский, филиал Ливадия – АО «ПАО «Массандра», 2019–2021 гг.

Fig. 1. Intensity of oidium development on bunches of grape variety 'Bastardo Magarachskiy', Livadiya branch - FSUE PJSC Massandra, 2019–2021

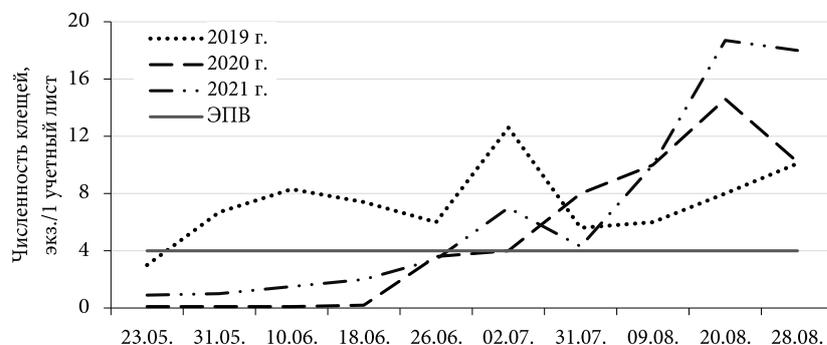


Рис. 2. Сезонная динамика численности паутиных клещей на ЮБК в контроле за период исследования, сорт Бастардо магарачский, 2019–2021 гг.

Fig. 2. Seasonal dynamics in the number of spider mites on the South Coast of Crimea in control variant during the study period, 'Bastardo Magarachskiy' variety, 2019–2021

условлены метеорологическими условиями сезона вегетации. В период исследования в контроле отмечали 1–2 пика численности вредителя в начале июля или в середине августа (рис. 2).

Эффективность исследуемой органической системы защиты от паутиных клещей составила 47,9, 66,7 и 64,3 % в 2019, 2020 и 2021 гг. соответственно. При этом исследуемые препараты «СЛОКС-Эко-Артемия», «СЛОКС-Эко» в комбинировании с серой Тиовит Джет, ВДГ (в 2021 г.) сдерживали численность целевого вида (паутиных клещей) на уровне ЭПВ в период проведения исследования. Среднее значение численности вредителя во время пика своего развития на фоне органической системы защиты, рассчитанное за период 2019–2021 гг., превышало ЭПВ в 2 раза (8,1 экз./учетный лист), в то время как в контроле – в 4 раза (16,3 экз./учетный лист) (табл. 2).

Включение серы Тиовит Джет, ВДГ, фунгицида с акарицидным эффектом, согласно характеристикам, заявленным производителем, в систему защиты в 2021 г. сдерживало численность клещей во время пика развития популяции на уровне порогового значения (не более 5 экз./учетный лист), значительно не

Таблица 2. Характеристика видового разнообразия артроподокомплекса в различных условиях выращивания винограда, ЮБК, сорт Бастардо магарачский, филиал Ливадия – АО «ПАО «Массандра», 2019–2021 гг.**Table 2.** Characteristics of species diversity of arthropodocomplex in different grape growing conditions, South Coast of Crimea, 'Bastardo Magarachskiy' variety, Livadia branch - FSUE PJSC Massandra, 2019–2021

Схема защиты от паутинных клещей и оидиума	Средняя численность паутинных клещей во время пика развития в контроле (экз./учетный лист) / эффективность (%)*	Коэффициент видового разнообразия, H/видовое богатство, S	Индекс доминирования, D	Доля хищника (%)
2019 г.				
Органическая система защиты	12,4 / 47,9	1,6 / 15	0,5	8
Контроль	16,3 / -	1,7 / 14	0,3	14,2
Традиционная система защиты	3,0 / 42,9	1,3 / 12	0,6	11,7
2020 г.				
Органическая система защиты	7,0 / 66,7	2,0 / 14	0,2	36,7
Контроль	14,1 / -	1,7 / 12	0,3	20
Традиционная система защиты	1,7 / 93,6	1,8 / 10	0,2	27,4
2021 г.				
Органическая система защиты	5,0 / 64,3	1,6 / 12	0,3	33,1
Контроль	18,7 / -	1,4 / 10	0,4	22,0
Традиционная система защиты	2,1 / 97,9	0,9 / 8	0,5	20,1
Среднее значение за 2019–2021 гг.				
Органическая система защиты	8,1 / 59,6	1,7 / 13,7	0,3	26
Контроль	16,3 / -	1,6 / 12,0	0,3	18,7
Традиционная система защиты	2,3 / 78,1	1,3 / 10,3	0,3	19,7

Примечание: *биологическую эффективность рассчитывали по численности клещей во второй половине августа

снижая видовое разнообразие и долю хищников в артроподокомплексе.

По результатам исследования проведена эколого-фаунистическая оценка действия органической системы защиты с применением препаратов «СЛОКС-Эко» и «СЛОКС-Эко-Артемия» на паутинных клещей, а также на нецелевые виды в структуре артроподокомплекса, определяющие видовое разнообразие винограда, и сравнение с традиционной системой защиты и контролем.

За период проведения исследования идентифицировано 23 вида из 16 семейств, связанных с виноградным растением. Нецелевые виды представлены комплексом растительноядных и хищных видов клещей и насекомых, полифагов и монофагов, обитающих на винограде и связанных трофическими ассоциациями с виноградным растением или с прикрепленными к нему видами. Паутинные клещи являются доминирующими фитофагами и основным кормовым объектом для хищников, определяя облик артроподокомплекса. Известно, что чем выше видовое разнообразие, тем больше и разнообразнее пищевые связи и устойчивее экосистема [35]. По результатам проведенного исследования, на фоне применения органической системы защиты видовое богатство S (число видов), доля хищников и коэффициент видового разнообразия (H) в

среднем выше, чем в контроле или на эталонном варианте традиционной (химической) системы защиты (табл. 2). Ограничение численности целевого вида (паутинных клещей) на варианте с органической системой защиты снижает конкуренцию среди растительноядных видов, увеличивая их видовое разнообразие и, соответственно, разнообразие многоядных хищников. При сравнении между собой артроподокомплексов на органическом, варианте с традиционной системой защиты и в контроле коэффициент Жаккара (K_j), характеризующий степень сходства сообществ, составил 0,4, что свидетельствует о невысоком сходстве фаун. Индекс доминирования в среднем одинаков на всех вариантах (0,3), что свидетельствует о невысокой степени доминирования одного вида.

Доля хищных видов в структуре артроподокомплекса на фоне химической защиты колеблется в пределах 11,7–27,4 % и сопоставима с данными в контрольном варианте, что свидетельствует о селективном действии применяемых акарицидов.

Таким образом, превентивное применение исследуемых препаратов «СЛОКС-Эко», «СЛОКС-эко-Артемия», в т.ч. в комбинации с серой Тиовит Джет, ВДГ с начала сезона вегетации каждые 7–10 дней в органической системе защиты, существенно не влияя на эколого-фаунистические показатели, позволяет

сдерживать развитие паутиных клещей в течение сезона вегетации, сохранять полезную фауну и общее видовое разнообразие. Данная система может быть альтернативой традиционной системе защиты с применением химических средств, тем самым сокращая пестицидный фон на сельскохозяйственных землях, расположенных в курортном регионе страны, а также вблизи прибрежных водоохраных территорий.

Выводы

Экспериментально установлено, что в условиях ЮБК превентивное применение каждые 7–10 дней хитозансодержащего препарата «СЛОКС-эко-Артемия» и препарата растительного происхождения «СЛОКС-Эко» в органической системе защиты винограда на фоне среднего уровня развития оидиума в контроле снижает интенсивность развития болезни в 2,8 раза, биологическая эффективность – 63,9 %. При эпифитотии оидиума исследуемый препарат не обеспечивает высокую эффективность (30,7 %), но может быть применен в комбинации с серой. Так, включение серы Тиовит Джет, ВДГ, 6,0 кг/га, 5-кратно, в систему защиты позволяет снизить интенсивность развития оидиума в 2,6 раза по сравнению с контролем до 36,2 %, и повысить эффективность защиты до 61,6 %.

Превентивное применение исследуемых препаратов с начала сезона вегетации в органической системе защиты винограда позволяет сдерживать развитие паутиных клещей в течение сезона вегетации, сохранять полезную фауну и общее видовое разнообразие без существенного влияния на эколого-фаунистические показатели. Биологическая эффективность изучаемой системы защиты составила 47,9–66,7 %.

Препараты хитозана, как действующего вещества, являются перспективными для изучения и применения в органическом виноградарстве.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0833-2019-0022.

Financing source

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

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Раджабов А.К., Щеголихина Т.А., Мишунов Н.П., Волков Я.А., Коршунов С.А. Инновационные технологии производства продукции органического виноградарства и виноделия. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2023:1-84.
2. Кощаев А.Г., Дорошенко Т.Н., Петрик Г.Ф., Рязанова Л.Г., Странишевская Е.П., Волков Я.А., Асатурова А.М., Исмаилов В.Я., Балахнина И.В., Агасьева И.С., Воробьев В.Ф., Коршунов С.А., Любowedская А.А., Селиванов В.Г., Коноваленко Л.Ю. Развитие органического садоводства. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2020:1-64.
3. Коршунов С.А., Любowedская А.А., Асатурова А.М., Исмаилов В.Я., Коноваленко Л.Ю. Органическое сельское хозяйство: инновационные технологии, опыт, перспективы. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2019:1-92.
4. Перспективы рынка органической продукции (Organicfoods) в России. http://www.agroyug.ru/page/item/_id-5292/ (дата обращения: 09.02.2024)
5. Ермоленко В.П., Ермоленко О.Д., Богданова Р.М. Экологизация АПК России как основа эколого-экономической эффективности хозяйствования // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2019;4(36):203-219. DOI 10.31774/2222-1816-2019-4-203-219.
6. Мироненко О.В. Органический рынок России: итоги и перспективы // Мясные технологии. 2017;8(176):38-43.
7. Аблаев Р.Р., Абрамова Л.С., Аблаев А.Р. Современные тенденции развития виноградарства и виноделия в агропромышленном комплексе Российской Федерации // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023;66(2):748-765. DOI 10.55186/25876740_2023_7_2_20.
8. Павлов А.Ю., Кудрявцев А.А. Ключевые элементы региональных программ развития органического хозяйства // International Agricultural Journal. 2023;66(6):2298-2317. DOI 10.55186/25876740_2023_7_6_26.
9. Willer H., Lernoud J., Kemper L. The world of organic agriculture 2019: summary. FiBL & IFOAM – Organics International. 2019:1-351.
10. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству. Сост.: Гомес И., Тивант Л. Будапешт: ФАО. 2017:1-120.
11. Willer H., Trávníček J., Meier C., Schlatter B. The world of organic agriculture 2022. Latest statistics about organic agriculture worldwide. Frick: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). 2022:1-33.
12. Защита виноградной лозы от основных болезней и вредителей в экологическом виноградарстве: практическое руководство. Frick: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). 2012:1-20.
13. Шванская И.А. Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства в России // Наука в центральной России. 2014;3(9):36-41.
14. French Phoebe. Global organic wine consumption to hit one billion bottles by 2023. <https://www.thedrinksbusiness.com/2019/12/global-organic-wine-consumption-to-hit-one-billion-bottles-by-2023/> (дата обращения: 12.12.2019).
15. Ehi-Eromosele C.O., Nwinyi O.C., Ajan O.O. Integrated pest management. Weed and Pest Control. 2013:105-115. DOI 10.5772/54476.
16. Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П. Динамика соотношения фитофагов и изменения таксономической структуры энтомоакарокомплекса яблоневых агроценозов Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2019;148:143-154. DOI 10.25684/NBG.scbok.148.2019.15.
17. Галкина Е.С., Алейникова Н.В., Шапоренко В.Н., Андреев В.В. Современные фунгициды в защите винограда от оидиума // Актуальные проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных и лесных культур. 2020:38-42.
18. Петров В.С., Красильников А.А., Руссо Д.Э., Ненько Н.И. Ростовые и физиологические процессы, продуктивность и качество винограда при различных режимах минерального питания // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017;45(3):65-75.
19. Ghiglieno I., Carlin S., Cola G., Vrhovsek U., Valenti L., Garcia-Aloy M., Mattivi F. Impact of meteorological conditions, canopy shading and leaf removal on yield, must quality, and norisoprenoid compounds content in Franciacorta sparkling wine. Frontiers in Plant Science. 2023;14:1125560.
20. Перечень средств производства для применения в системе органического и биологизированного земледелия на основе международных стандартов органического сельского

- хозяйства. <https://soz.bio/wp-content/uploads/2021/01/perechen-5-redakciya-2023-compressed-2.pdf> (дата обращения: 08.02.2024).
21. Varlamov V.P., Il'ina A.V., Shagdarova B.T., Lunkov A.P., Mysyakina I.S. Chitin/chitosan and its derivatives: fundamental problems and practical approaches. M.: Biochemistry. 2020;85:154-176. DOI 10.1134/S0006297920140084.
 22. Баданова Е.Г., Давлетбаев И.М., Сироткин А.С. Препараты на основе хитозана для сельского хозяйства // Вестник Технологического университета. 2016;19(16):89-95.
 23. Fei Liu X., Lin Guan Y., Zhi Yang D., Li Z., De Yao K. Antibacterial action of chitosan and carboxymethylated chitosan. Journal Of Applied Polymer Science. 2001;79(7):1324-1335. DOI 10.1002/1097-4628(20010214)79:7<1324::AID-APP210>3.0.CO;2-L.
 24. Goy R.C., Britto D.D., Assis O.B. A review of the antimicrobial activity of chitosan. Polímeros. 2009;19:241-247. DOI 10.1590/S0104-14282009000300013.
 25. Soares B., Barbosa C., Oliveira M.J. Chitosan application towards the improvement of grape vine performance and wine quality. Ciência e Técnica Vitivinícola. 2023;38(1):43-59. DOI 10.1051/ctv/ctv20233801043.
 26. Volkov Ya., Stranishvskaya E., Volkova M., Matveikina E. Experience of the organic vineyard protection system in Piedmont Crimea. AIP Conference Proceedings. 2023:020051-1-020051-5. DOI 10.1063/5.0140732.
 27. 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):336-343. DOI 10.35547/IM.2020.97.47.009.
 28. Методические указания по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2019:1-80.
 29. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants. BVCH Monograph. Edited by Uwe Meier. Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry. 2001:1-158.
 30. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. СПб. 2009:1-321.
 31. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. М: МосгорСЮН. 1997:1-44.
 32. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс. 2014:1-352.
 33. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: ИЭВБРАН. 2003:1-463.
 34. Долженко В.И., Сухорученко Г.И., Буркова Л.А., Лаптиев А.Б., Лысов А.К., Алейникова Н.В., Алехин В.Т., Асякин Б.П., Бабич Н.В., Балькина Е.Б., Белых Е.Б., Боровикова Н.А., Бугаева Л.Н., Васильева Т.И., Глазунова Н.Н., Дордиев И.Т., Долженко О.В., Долженко Т.В., Иванов С.Г., Иванова Г.П., Карпун Н.Н., Коренюк Е.Ф., Кудрявцев Н.А., Макаренко В.И., Мартынушкин А.Н., Мацюк Л.В., Наумович О.Н., Никулина Л.И., Новичков О.Ю., Переверзев Д.С., Подгорная М.Е., Прах С.В., Радионовская Я.Э., Силаев А.И., Старостин А.А., Филипчук О.Д., Фокша В.А., Хилевский В.А., Черкезова С.Р., Чурикова В.Г., Юрченко Е.Г., Яковлев А.А. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, феромонов, моллюскоцидов и родентицидов в растениеводстве: информ. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2022:1-508.
 35. Павлюшин В.А., Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Нефедова Л.И. Функционирование агробиоценозов и типы их отклика на антропогенные воздействия // Вестник защиты растений. 2016;4(90):5-18.

References

1. Radzhabov A.K., Shchegolikhina T.A., Mishurov N.P., Volkov Ya.A., Korshunov S.A. Innovative technologies for the production of organic viticulture and winemaking products. M.: FSBSI Rosinformagrotekh. 2023:1-84 (in Russian).
2. Koshchayev A.G., Doroshenko T.N., Petrik G.F., Ryazanova L.G., Stranishvskaya E.P., Volkov Ya.A., Asaturova A.M., Ismailov V.Ya., Balakhnina I.V., Agas'eva I.S., Vorob'ev V.F., Korshunov S.A., Lyubovedskaya A.A., Selivanov V.G., Konovalenko L.Yu. The development of organic gardening. M.: FSBSI Rosinformagrotekh. 2020:1-64 (in Russian).
3. Korshunov S.A., Lyubovedskaya A.A., Asaturova A.M., Ismailov V.Ya., Konovalenko L.Yu. Organic agriculture: innovative technologies, experience, prospects. M.: FSBSI Rosinformagrotekh. 2019:1-92 (in Russian).
4. Prospects of the organic products market (Organicfoods) in Russia. http://www.agroyug.ru/page/item/_id-5292/ (date of access: 09.02.2024) (in Russian).
5. Ermolenko V.P., Ermolenko O.D., Bogdanova R.M. The greening of Russian agro-industrial complex as the basis for ecological and economic efficiency of farming. Scientific Journal of Russian SRI of Melioration Problems. 2019;4(36):203-219. DOI 10.31774/2222-1816-2019-4-203-219 (in Russian).
6. Mironenko O.V. The organic market of Russia: results and prospects. Meat technologies. 2017;8(176):38-43 (in Russian).
7. Ablaev R.R., Abramova L.S., Ablaev A.R. Modern trends in the development of viticulture and winemaking in the agro-industrial complex of the Russian Federation. International Agricultural Journal. 2023;66(2):748-765. DOI 10.55186/25876740_2023_7_2_20 (in Russian).
8. Pavlov A.Yu., Kudryavtsev A.A. Key elements of regional programs for the development of organic agriculture. International Agricultural Journal. 2023;66(6):2298-2317. DOI 10.55186/25876740_2023_7_6_26 (in Russian).
9. Willer H., Lernoud J., Kemper L. The world of organic agriculture 2019: summary. FiBL & IFOAM - Organics International. 2019:1-351.
10. A textbook on organic agriculture. Comp. by Ilka Gomez and Lisa Tivat. Budapest: FAO. 2017:1-120 (in Russian).
11. Willer H., Trávníček J., Meier C., Schlatter B. The world of organic agriculture 2022. Latest statistics about organic agriculture worldwide. Frick: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). 2022:1-33.
12. Protecting the vine from major diseases and pests in ecological viticulture: a practical guide. Frick: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). 2012:1-20 (in Russian).
13. Shvanskaya I.A. Problems and prospects of organic agriculture development in Russia. Science in the Central Russia. 2014;3(9):36-41 (in Russian).
14. French Phoebe. Global organic wine consumption to hit one billion bottles by 2023. <https://www.thedrinksbusiness.com/2019/12/global-organic-wine-consumption-to-hit-one-billion-bottles-by-2023/> (date of access: 12.12.2019).
15. Ehi-Eromosele C.O., Nwinyi O.C., Ajan O.O. Integrated pest management. Weed and Pest Control. 2013:105-115. DOI 10.5772/54476.
16. Balykina E.B., Yagodinskaya L.P. Dynamics of the ratio of phytophagans and changes in the taxonomic structure of entomoacarocomplex of apple agrocenoses of the Crimea. Collection of scientific works of SNBG. 2019;148:143-154. DOI 10.25684/NBG.scbook.148.2019.15 (in Russian).

17. Galkina E.S., Aleynikova N.V., Shaporenko V.N., Andreev V.V. Modern fungicides in the protection of grapes from oidium. Actual Problems and Prospects of Integrated Protection of Fruit, Ornamental and Forest Crops. 2020:38-42 (*in Russian*).
18. Petrov V., Krasilnikov A., Russo D., Nenko N. Growth and physiological processes, efficiency and grapes quality in the various modes of mineral nutrition. Fruit Growing and Viticulture of South Russia. 2017;45(3):65-75 (*in Russian*).
19. Ghiglieno I., Carlin S., Cola G., Vrhovsek U., Valenti L., Garcia-Aloy M., Mattivi F. Impact of meteorological conditions, canopy shading and leaf removal on yield, must quality, and norisoprenoid compounds content in Franciacorta sparkling wine. *Frontiers in Plant Science*. 2023;14:1125560.
20. The list of means of production for the use in the system of organic and biologized agriculture based on international standards of organic agriculture. <https://soz.bio/wp-content/uploads/2021/01/perechen-5-redakciya-2023-compressed-2.pdf> (date of access: 08.02.2024) (*in Russian*).
21. Varlamov V.P., Il'ina A.V., Shagdarova B.T., Lunkov A.P., Mysyakina I.S. Chitin/chitosan and its derivatives: fundamental problems and practical approaches. M.: Biochemistry. 2020;85:154-176. DOI 10.1134/S0006297920140084.
22. Badanova E.G., Davletbayev I.M., Sirotkin A.S. Chitosan-based preparations for agriculture. *Bulletin of the Technological University*. 2016;19(16):89-95 (*in Russian*).
23. Fei Liu X., Lin Guan Y., Zhi Yang D., Li Z., De Yao K. Antibacterial action of chitosan and carboxymethylated chitosan. *Journal Of Applied Polymer Science*. 2001;79(7):1324-1335. DOI 10.1002/1097-4628(20010214)79:7<1324::AID-APP210>3.0.CO;2-L.
24. Goy R.C., Britto D.D., Assis O.B. A review of the antimicrobial activity of chitosan. *Polímeros*. 2009;19:241-247. DOI 10.1590/S0104-14282009000300013.
25. Soares B., Barbosa C., Oliveira M.J. Chitosan application towards the improvement of grape vine performance and wine quality. *Ciência e Técnica Vitivinícola*. 2023;38(1):43-59. DOI 10.1051/ctv/ctv20233801043.
26. Volkov Ya., Stranishevskaya E., Volkova M., Matveikina E. Experience of the organic vineyard protection system in Piedmont Crimea. AIP Conference Proceedings. 2023:020051-1-020051-5. DOI 10.1063/5.0140732.
27. 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*).
28. Guidelines for registration tests of pesticides in terms of biological efficacy. M.: FSBSI Rosinformagrotekh. 2019:1-80 (*in Russian*).
29. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants. BBCH Monograph. Edited by Uwe Meier. Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry. 2001:1-158.
30. Guidelines for registration tests of fungicides in agriculture. St. Petersburg. 2009:1-321 (*in Russian*).
31. Dunayev E.A. Methods of ecological and entomological research. M.: MosgorSYuN. 1997:1-44 (*in Russian*).
32. Dospikhov B.A. Methodology of field experiment with the basics of statistical processing of research results. M.: Alliance. 2014:1-352 (*in Russian*).
33. Shitikov V.K., Rozenberg G.S., Zinchenko T.D. Quantitative hydroecology: methods of system identification. Tolyatti: IEV-BRAN. 2003:1-463 (*in Russian*).
34. Dolzhenko V.I., Sukhoruchenko G.I., Burkova L.A., Lap-tiev A.B., Lysov A.K., Aleinikova N.V., Alekhin V.T., Asyakin B.P., Babich N.V., Balykina E.B., Belykh E.B., Borovikova N.A., Bugayeva L.N., Vasil'eva T.I., Glazunova N.N., Deor-diev I.T., Dolzhenko O.V., Dolzhenko T.V., Ivanov S.G., Iva-nova G.P., Karpun N.N., Korenyuk E.F., Kudryavtsev N.A., Makarenko V.I., Martynushkin A.N., Matsyuk L.V., Naumov-ich O.N., Nikulina L.I., Novichkov O.Yu., Pereverzev D.S., Podgornaya M.E., Prakh S.V., Radionovskaya Ya.E., Silayev A.I., Starostin A.A., Filipchuk O.D., Foksha V.A., Khilevskiy V.A., Cherkezova S.R., Churikova V.G., Yurchenko E.G., Ya-kovlev A.A. Guidelines for registration tests of insecticides, acaricides, pheromones, molluscicides and rodenticides in crop production. M.: FSBSI Rosinformagrotekh. 2022:1-508 (*in Russian*).
35. Pavlyushin V.A., Vilkovaly N.A., Sukhoruchenko G.I., Nefedova L.I. Functioning of agrobiocenoses and types of their response to anthropogenic impacts. *Plant Protection News*. 2016;4(90):5-18 (*in Russian*).

Информация об авторах

Елена Павловна Странишевская, д-р с.-х. наук, профессор, гл. науч. сотр., зав. лабораторией органического виноградарства; e-мэйл: stranishevskayaelena@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2840-5638>;

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

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

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

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

Виталий Александрович Володин, канд. с.-х. наук, науч. сотр. лаборатории органического виноградарства; e-мэйл: vitaliivolodin1988@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2842-6092>.

Information about authors

Elena P. Stranishevskaya, Dr. Agric. Sci., Professor, Chief Staff Scientist, Head of the Laboratory of Organic Viticulture; e-mail: stranishevskayaelena@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2840-5638>;

Yakov A. Volkov, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Organic Viticulture; e-mail: troglobiont@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8976-4979>;

Marina V. Volkova, Cand. Biol. Sci., Staff Scientist, Laboratory of Organic Viticulture; e-mail: frog_marisha@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9237-5410>;

Elena A. Matveikina, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Organic Viticulture; e-mail: holen-19@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9109-7394>;

Nadezhda I. Shadura, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Organic Viticulture; e-mail: shadura-82@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8365-0521>;

Vitaliy A. Volodin, Cand. Agric. Sci., Staff Scientist, Laboratory of Organic Viticulture; e-mail: vitaliivolodin1988@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2842-6092>.

Статья поступила в редакцию 13.03.2024, одобрена после рецензии 05.04.2024, принята к публикации 20.05.2024.