

Биологическая регламентация применения современного фосфорно-калийного удобрения Фунгикропс на столовом винограде в условиях Крыма

Наталья Васильевна Алейникова, д-р с.-х. наук, заведующая лабораторией защиты растений, aleynikova@magarach-institut.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1167-6076>;

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

Евгения Спиридоновна Галкина, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр. лаборатории защиты растений, ученый секретарь, galkinavine@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4322-40174>;

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

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

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

Елена Александровна Болотянская, научный сотрудник лаборатории защиты растений, saklina@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2218-8019>;

Сергей Юрьевич Белаш, мл. науч. сотр. лаборатории генетики, биотехнологии селекции и размножения винограда, asp@magarach-institut.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7422-6588>.

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

Аннотация. Применение фосфорно-калийных минеральных удобрений оказывает существенное влияние на рост и развитие виноградных растений, особенно в стрессовых условиях, способствует повышению урожайности, улучшает качество продукции. В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния минерального фосфорно-калийного удобрения Фунгикропс на столовый сорт винограда Кардинал, проводимых в почвенно-климатических условиях Юго-западной виноградарской зоны Крыма. В год проведения исследований наблюдалась воздушная и почвенная засуха, отмечено снижение осадков в сравнении со среднемноголетними показателями на 65 % (141,7 мм). В задачи исследований входило определение влияния изучаемого удобрения на количественные, качественные, увологические показатели виноградных растений, а также на экономические показатели технологии выращивания культуры. Экспериментально доказано положительное влияние препарата Фунгикропс. Установлено, что четырехкратная внекорневая обработка винограда изучаемым препаратом в трех нормах расхода (3, 4 и 5 л/га), в фенологических фазы развития «после цветения», «ягода размером с горошину», «завершение формирования ягод в грозди» и «начало созревания», способствовала увеличению средней массы грозди на 79,5 г (18,1 %), повышению урожайности на 2,1 т/га (18,8 %), в сравнении с контролем (11,2 т/га). Анализ механического состава грозди на опытных вариантах показал существенное повышение показателей «масса 100 ягод» – на 22,8–47,1 г (3,9–8 %) и «строение грозди» – на 5,7–8,7 %, по отношению к контролю. При расчете экономической эффективности технологии выращивания столового винограда установлено, что четырехкратная внекорневая подкормка минеральным удобрением снижает фактическую себестоимость произведенной продукции на 15,8 % и повышает рентабельность производства в среднем на 42,2 %.

Ключевые слова: минеральное удобрение; внекорневые подкормки; урожайность; качество урожая.

Как цитировать эту статью:

Алейникова Н.В., Диденко П.А., Галкина Е.С., Шапоренко В.Н., Радионовская Я.Э., Андреев В.В., Болотянская Е.А., Белаш С.Ю. Биологическая регламентация применения современного фосфорно-калийного удобрения Фунгикропс на столовом винограде в условиях Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2020; 22(4); С. 330-335. DOI 10.35547/IM.2020.11.85.008

How to cite this article:

Aleynikova N.V., Didenko P.A., Galkina Ye.S., Shaporenko V.N., Radionovskaya Ya. E., Andreev V.V., Bolotianskaia E.A., Belash S.Yu. Biological regulation of the use of modern phosphate potassium fertilizer Fungicrops on table grapes in the conditions of Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2020; 22(4); 330-335. DOI 10.35547/IM.2020.11.85.008 (in Russian)

УДК 634.85/.86.047:631.811.98:632.4

Поступила 17.10.2020. Принята к публикации 19.11.2020

© Авторы, 2020

ORIGINAL RESEARCH

Biological regulation of the use of modern phosphate potassium fertilizer Fungicrops on table grapes in the conditions of Crimea

Natalia Vasilievna Aleinikova, Pavel Aleksandrovich Didenko, Yevgenia Spiridonovna Galkina, Vladimir Nikolaevich Shaporenko, Yana Eduardovna Radionovskaya, Vladimir Vladimirovich Andreev, Elena Aleksandrovna Bolotianskaya, Sergey Yurievich Belash

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, Russian Federation

Abstract. Using of phosphate potassium mineral fertilizers has a significant effect on the growth and development of grape plants, especially under stress conditions. It increases cropping capacity, improves product quality. The article presents the results of studies on the influence of mineral phosphate potassium fertilizer Fungicrops on the table grape variety 'Cardinal', carried out in the soil and climatic conditions of the South-West viticultural zone of Crimea. The year of research was distinguished by air and soil drought and a decrease in precipitation in comparison with the average annual parameters by 65% (141.7 mm). The tasks of research included determining the influence of the studied fertilizer on the quantitative, qualitative, uvological parameters of grapes, as well as on the economic indicators of the crops growing technology. The positive effect of Fungicrops preparation has been experimentally proven. It was found that four-fold foliar treatment of grapes with the studied preparation at three consumption rates (3, 4 and 5 l/ha), in phenological phases of development "after flowering", "pea-size berry", "bunch closure" and "veraison", contributed to an increase in the average weight of a bunch by 79.5 g (18.1%) and the yield by 2.1 t/ha (18.8%), in comparison with the control (11.2 t/ha). The analysis of mechanical composition of the bunch on experimental variants showed a significant increase in parameters "weight of 100 berries" - by 22.8-47.1 g (3.9-8%) and "bunch structure" - by 5.7-8.7%, in relation to control. When calculating the economic efficiency of table grape growing technology, it was found that four-fold foliar top dressing with mineral fertilizer reduced the actual cost price of production by 15.8% and increased the profitability of production by an average of 42.2%.

Key words: mineral fertilizer, foliar top dressing, cropping capacity, crop quality.

Введение. Виноградарство – высокодоходная и интенсивная отрасль агропромышленного комплекса Республики Крым и юга России, имеющая важное народнохозяйственное значение. Для дальнейшего ее развития необходимо повышение продуктивности существующих насаждений за счет широкого применения достижений научно-технического прогресса, разработки энергосберегающих интенсивных технологий возделывания винограда, совершенствования химических систем защиты и минерального питания [1–8].

В настоящее время истощение природных ресурсов, снижение почвенного плодородия, развитие деструктивных процессов, дефицит биофильных элементов в почвах агроландшафтов представляют важную проблему сельскохозяйственного производства, особенно для виноградных растений, имеющих длительный процесс потребления элементов питания, образования биомассы и урожая [9].

Для повышения адаптивности к неблагоприятным условиям среды и продуктивности виноградных растений всё более актуальным становится применение фосфорно-калийных удобрений. Известно, что фосфор и калий выполняют очень большое количество функций в жизни растений и особенно важны в стрессовых условиях, способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур (вплоть до 100 %), улучшают качество продукции (содержание сахаров, витаминов) и ее сохранность [10–24].

Также стоит отметить, что применение минеральных удобрений является важным резервом повышения экономической эффективности технологии выращивания винограда, которое позволяет увеличить валовое производство, снизить себестоимость продукции и поднять уровень рентабельности отрасли, увеличить показатели экономической эффективности в целом [25].

Цель исследований. Оценка влияния внекорневых обработок фосфорно-калийным удобрением Фунгикропс на урожайность, качество урожая, агрохимические и экономические показатели винограда в условиях Юго-западного Крыма.

Объекты и методы исследований. Полевые исследования проводились в 2020 г. на виноградных насаждениях АО «Агрофирма «Черноморец» (с. Угловое, Бахчисарайский р-н) на участке столового сорта Кардинал в условиях Юго-западной зоны виноградарства Крыма [26].

Год посадки винограда – 2008, схема посадки – 3 х 2(0,3) м, формировка – одноплечий кордон. Культура неукрывная, орошаемая. Подвой – Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ. Тип почвы – чернозем южный слабогумусированный (содержание гумуса составляет 1–2%) с высоким содержанием карбонатов на щебнисто-галечниковых отложениях, с глубиной залегания 80–150 см. Объемный вес почвы в верх-

Таблица 1. Схема опыта
Table 1. Experimental scheme

| Вариант | Норма применения, л/га | Кратность обработок | Изучаемый спектр действия |
|---------------------------------|------------------------|---------------------|---|
| Контроль: | | | |
| - Ультрамаг В + Агрис МГ | 1 + 2 | | Влияние препарата на качественные и количественные показатели гроздей винограда |
| - Ультрамаг В | 1 | 4 | |
| - Биостим Универсал + Гумифулин | 2 + 2 | | |
| - Гумифулин | 2 | | |
| Опыт 1: Фунгикропс | 3 | 4 | |
| Опыт 2: Фунгикропс | 4 | 4 | |
| Опыт 3: Фунгикропс | 5 | 4 | |

нем горизонте составляет 1,29–1,33 г/см³, на глубине 140 см – 1,53–1,58 г/см³. Содержание общего азота в плантажном слое составляет 1,12–1,13 %, подвижного калия – 16,1–23,4 мг/100 г, подвижной фосфорной кислоты – 0,7–2,1 мг/100 г почвы.

Фунгикропс – фосфорно-калийное минеральное удобрение, содержащее следующие питательные элементы с массовыми долями: фосфор (P₂O₄) – 30 % и калий (K₂O) – 20 % соответственно.

Схема исследований включала в себя три опытных варианта изучаемого препарата Фунгикропс (3; 4 и 5 л/га) и контроль (система питания хозяйства) на фоне общей системы защиты винограда столового сорта Кардинал от вредных организмов (табл. 1).

Фаза развития растений в момент обработки минеральными удобрениями (шкала ВВСН): «после цветения» (69 стадия) – 25.06; «ягода размером с горошину» (75 стадия) – 9.07; «завершение формирования ягод в грозди» (79 стадия) – 23.07; «начало созревания» (81 стадия) – 6.08.

Вид опыта – мелкоделяночный. Площадь опытных делянок – 40 м², учетных делянок – 20 м², метод удлиненных делянок, четырёхкратная повторность. Способ применения минерального удобрения – опрыскивание. Используемая аппаратура: ранцевый моторизованный опрыскиватель марки «Solo-450», производство Германия (расход рабочей жидкости – 1000 л/га).

При проведении исследований использовались общепринятые методы, применяемые в виноградарстве. Постановка опыта проводилась согласно «Руководству по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве» [27]. Агробиологические учеты, определение массы урожая и его кондиций – согласно «Методическим рекомендациям по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины» [28]. Исследования проводились на 15 учетных кустах в трех повторностях. Массовую концентрацию сахаров в соке ягод определяли рефрактометром (REF 5X3). Органолептическую оценку проводили согласно «Методические рекомендации по оценке столовых сортов винограда» [29]. Полученные экспериментальные данные подвергали математической обработке общепринятыми методами с использованием дисперсионного анализа [30], при помощи пакета анализа данных электронной таблицы Excel.

Результаты исследований. Метеорологические

показатели вегетационного периода 2020 г. в Юго-западном Крыму были благоприятными для роста и развития виноградных растений. Прохождение всех основных фенологических фаз развития культуры соответствовало среднепогодным показателям по данной агроклиматической зоне проведения исследований.

Цель исследований заключалась в оценке влияния минерального удобрения Фунгикропс на количественные и качественные показатели урожая винограда сорта Кардинал. Доказано, что в опытных вариантах с применением изучаемого препарата во всех нормах расхода получены более высокие количественные показатели урожая (7,9–8,7 кг/га, табл. 1) в сравнении с контролем (7,1 кг/куст), разница в среднем составила 18,8 %.

Следует отметить, что прибавка урожая столового винограда (1,3–2,6 т/га) на фоне применения минерального удобрения Фунгикропс зависела от показателя «средняя масса грозди», по которому опытные варианты превосходили контроль на 54,3–108,1 г (при НСР₀₅ = 12,1; табл. 1). Максимальная прибавка урожайности отмечена в опытном варианте с нормой расхода агрохимиката 3 л/га – 2,6 т/га или 23,2 %.

На следующем этапе работы проводилось определение качества собранного урожая. По качественным показателям – массовая концентрация сахаров и титруемых кислот в соке ягод, урожай контрольного варианта в момент сбора находился на одном уровне с опытными вариантами: 186–191 и 6,7–7,1 г/дм³ соответственно (табл. 2).

При расчете глюкоацидометрического показателя (ГАП) – величины, позволяющей оценить соотношение сахаров и кислот в соке ягод винограда, обуславливающей гармоничность вкуса, которая приоритетна для столовых сортов, установлено, что изучаемый препарат не оказал существенного влияния на данный показатель, его значения составляли 26,5–27,8 % (табл. 2).

Дальнейшие исследования, направленные на оценку влияния удобрения Фунгикропс на механический состав гроздей, показали, что наблюдаемое в опытных вариантах достоверное повышение средней массы грозди произошло вследствие увеличения показателя «масса 100 ягод»: Опыт 1 (норма расхода 3 л/га) – на 47,1 г (8 %), Опыт 2 (норма расхода 4 л/га) – на 29,6 г (5 %) в сравнении с контролем (587,5 г, табл. 9). В опытном варианте с максимальной нормой расхода препарата (5 л/га) определено повышение массы грозди за счет увеличения показателя «масса 100 ягод» на 22,8 г (3,9 %) и количества ягод на 19 шт.

Таблица 2. Влияние удобрения Фунгикропс на количественные показатели урожая винограда (АО «Агрофирма «Черноморец», сорт Кардинал, 2020 г.)

Table 2. The effect of Fungicrops fertilizer on quantitative parameters of the yield (JSC "Agrofirma Chernomorets", 'Cardinal' variety, 2020)

| Вариант | Средняя масса грозди, г | Количество гроздей, шт./куст | Урожай, кг/куст | Урожайность*, т/га |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------|
| Контроль | 438,5 | 16,1 | 7,1 | 11,2 |
| Опыт 1: Фунгикропс (3 л/га) | 546,6 | 16,0 | 8,7 | 13,8 |
| Опыт 2: Фунгикропс (4 л/га) | 492,8 | 16,2 | 7,9 | 12,5 |
| Опыт 3: Фунгикропс (5 л/га) | 514,5 | 16,3 | 8,4 | 13,3 |
| НСР ₀₅ | 12,1 | 1,1 | 0,4 | - |

* – количество кустов в пересчете на 1 га с учетом изреженности 5 % – 1583 шт./га.

Таблица 3. Влияние удобрения Фунгикропс на качественные показатели урожая винограда (АО «Агрофирма «Черноморец», сорт Кардинал, 2020 г.)

Table 3. The effect of Fungicrops fertilizer on qualitative parameters of the yield (JSC "Agrofirma Chernomorets", 'Cardinal' variety, 2020)

| Вариант | Массовая концентрация в соке ягод винограда, г/дм ³ | | Глюкоацидометрический показатель |
|-----------------------------|--|------------------|----------------------------------|
| | сахаров | титруемых кислот | |
| Контроль | 188 | 7,1 | 26,5 |
| Опыт 1: Фунгикропс (3 л/га) | 188 | 6,8 | 27,6 |
| Опыт 2: Фунгикропс (4 л/га) | 191 | 6,9 | 27,7 |
| Опыт 3: Фунгикропс (5 л/га) | 186 | 6,7 | 27,8 |
| НСР ₀₅ | 3,9 | 0,3 | - |

(18,4 %), относительно контроля (103 шт., табл. 3).

По показателю «горошение ягод в грозди» положительно выделялся на фоне остальных вариантов Опыт 1: Фунгикропс в норме расхода 3 л/га (1,8 %). Наибольший процент горошения ягод отмечен в контроле – 9,4 %.

Один из показательных критериев оценки влияния удобрений на продуктивность виноградного растения – величина ягодного показателя (число ягод на 100 г грозди), где положительной тенденцией является его снижение относительно контроля. Математически доказано, что ягодный показатель по всем опытным вариантам с использованием исследуемого препарата остался на уровне контроля – 18,8–23,7 %. Показатель строения грозди в опытах увеличился на 5,7–8,7 % в сравнении с контролем (табл. 3).

Проведение дегустационной оценки столового сорта винограда Кардинал проводилось по 10-балльной шкале: внешний вид (нарядность), вкус и аромат ягод, свойства кожицы и мякоти. Полученные данные представлены в таблице 4.

На основании результатов расчета экономической эффективности установлено, что применение препарата Фунгикропс в технологии выращивания столового винограда во всех изучаемых нормах расхода позволяет снизить себестоимость 1 т на 15,8 % за счет повышения урожайности и в целом повысить рентабельность производства на 28,1–56,2 % в сравнении с контролем (рис.).

Выводы. Исследования по биологической регламентации применения минерального удобрения Фунгикропс на виноградных насаждениях столового

Таблица 4. Влияние удобрения Фунгикропс на механический состав грозди винограда (АО «Агрофирма «Черноморец», сорт Кардинал, 2020 г.)**Table 4.** The effect of Fungicrops fertilizer on mechanical composition of the grape bunch (JSC "Agrofirma Chernomorets", 'Cardinal' variety, 2020)

| Показатели строения грозди | Вариант | | | | |
|----------------------------|--------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| | Контроль | Опыт 1: Фунгикропс, (3 л/га) | Опыт 2: Фунгикропс, (4 л/га) | Опыт 3: Фунгикропс, (5 л/га) | НСР ₀₅ |
| Масса грозди, г | 438,5 | 546,6 | 492,8 | 514,5 | 12,1 |
| Число ягод в грозди, шт. | 103 | 103 | 104 | 122 | 6,2 |
| Масса ягод, г | 424,4 | 532,1 | 480,6 | 501,1 | 11,7 |
| Масса 100 ягод, г | 587,5 | 634,6 | 617,1 | 610,3 | 13,4 |
| Масса гребня, г | 14,1 | 14,5 | 12,2 | 13,5 | 0,9 |
| % горошения ягод | 9,4 | 1,8 | 2,7 | 3,4 | - |
| % ягод | 96,8 | 97,3 | 97,5 | 97,4 | - |
| % гребня | 3,2 | 2,7 | 2,5 | 2,6 | - |
| Ягодный показатель | 23,5 | 18,8 | 21,1 | 23,7 | - |
| Показатель строения, % | 30,3 | 36,0 | 39,0 | 37,5 | - |

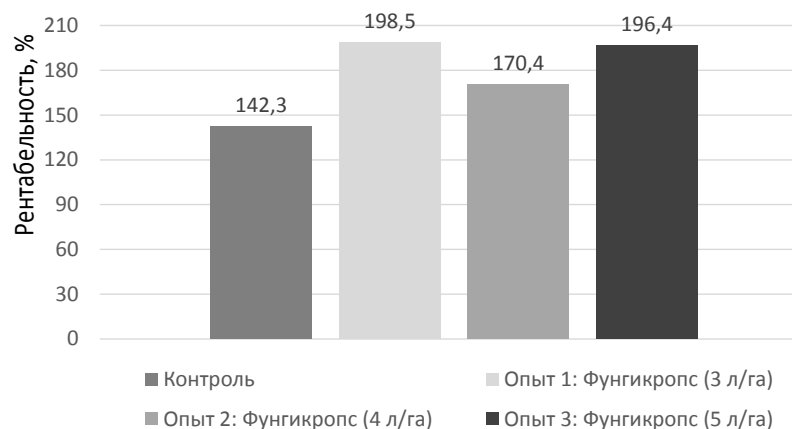
Таблица 5. Органолептическая оценка столового винограда при использовании удобрения Фунгикропс (АО «Агрофирма «Черноморец», сорт Кардинал, 2020 г.)**Table 5.** Organoleptic assessment of table grapes when using Fungicrops fertilizer (JSC "Agrofirma Chernomorets", 'Cardinal' variety, 2020)

| Вариант | Органолептическая оценка | Средний балл |
|--------------------------------|--|--------------|
| Контроль | Нетипичная гроздь, присутствует горошение. Ягоды не одинакового размера, красивого темно-розового цвета. Встречается горошение ягод. Гармоничный, сортовой вкус. Кожица разрывается при еде. | 7,2 |
| Опыт 1: Фунгикропс (3 л/га) | Гроздь крупнее, более рыхлая. Крупные ягоды. Вкус гармоничный. Кожица плотная, толстая, грубая. | 7,1 |
| Опыт 2: Фунгикропс (4 л/га) | Красивая типичная гроздь ненасыщенного розового цвета. Ягоды равномерные, округлые. Вкус гармоничный, освежающий, десертный. Кожица плотная. | 7,8 |
| Опыт 3: Фунгикропс (5 л/га) | Более рыхлая гроздь, присутствует горошение. Вкус гармоничный, но чувствуется кислотность. Кожица разрывается при еде, но ощущается. | 6,9 |

со рта Кардинал для Юго-западной зоны виноградарства Крыма проводились в 2020 г. В ходе изучения определялось влияние препарата на количественные, увологические и качественные показатели урожая. По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

- четырехкратное применение препарата Фунгикропс во всех изучаемых нормах расхода позволило получить хороший (7,9–8,7 кг/куст) кондиционный (186–191 г/дм³) урожай винограда, который в среднем по вариантам опыта на 2,1 т/га или 18,8 % превышал контроль (11,2 т/га), за счет существенного увеличения показателя средней массы грозди (на 79,5 г);

- механический анализ гроздей показал, что в опытных вариантах с применением удобрения Фунгикропс в исследуемых нормах 3 и 4 л/га существенно увеличился показатель «масса 100 ягод» – на 47,1 г (8 %) и 29,6 г (5 %) соответственно. В опыте с максимальной нормой (5 л/га) установлено повышение средней массы грозди за счет увеличения показателей «масса 100 ягод» на 22,8 г (3,9 %) и «количество ягод в грозди» на 19 шт. (18,4 %), в сравнении с контролем. Отмечено повышение показателя «строение грозди»

**Рис.** Рентабельность производства столового винограда на фоне применения минерального удобрения Фунгикропс

(АО «Агрофирма «Черноморец», сорт Кардинал, 2020 г.)

Fig. Profitability of table grape production when using Fungicrops mineral fertilizer (JSC "Agrofirma Chernomorets", 'Cardinal' variety, 2020)

в опытных вариантах при использовании изучаемого препарата на 5,7–8,7 %;

- органолептическая оценка показала, что все образцы представленного столового винограда получили хорошие оценки – 6,9–7,8 балла. По внешнему виду, вкусу и аромату ягод (по гармоничности и типичности) выделялся опытный образец столового ви-

нограда с нормой расхода удобрения 4 л/га (7,8 балла);

- применение изучаемого минерального удобрения при всех опытных нормах расхода (3, 4 и 5 л/га) обеспечивает снижение фактической себестоимости произведенной продукции на 15,8 % и повышение уровня рентабельности производства в среднем на 42,2 %.

Источник финансирования

Статья подготовлена в рамках выполнения договора НИР с ООО «Инновационный центр» № 34-И/82 от 30.05.2020 г.

Financing source

The article was prepared as a part of implementation of research contract with LLC "Innovation Center" No. 34-I/82 dd 30/05/2020.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы / References

1. Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Диденко П.А., Диденко Л.В. Оценка влияния отечественных микроудобрений линии Полидон на продуктивность винограда столовых и технических сортов в условиях Крыма // Бюллетень ГНБС. 2018. Вып.126. С. 102–110.
2. Aleinikova N. V., Galkina E. S., Didenko P. A., Didenko L. V. Assessment of the impact of micronutrient fertilizers of the Polidon type on productivity of table grapes and varieties used for winemaking cultivated under conditions of the Crimea. Bulletin of SNBG. 2018;126:102-110 (in Russian).
3. Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Диденко П.А., Диденко Л.В. Биологическая регламентация применения препаратов Нутри-Файт РК и Спартан на технических и столовых сортах винограда в условиях Крыма // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 46 (04). С. 80-93.
4. Aleinikova N.V., Galkina E.S., Didenko P.A., Didenko L.V. Biological regulations of application of Nitri-Fight PK and Spartan preparations on wine and table grape varieties in the conditions of the Crimea. Horticulture and Viticulture of South Russia. 2017;46(4):80-93 (in Russian).
5. Малых Г.П., Титова Т.А. Эффективность применения микроэлементов на карбонатных почвах в виноградной школе // Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 28. С. 43–47.
6. Malykh G.P., Titova T.A. The effectiveness of use of trace elements on carbonate soils in the grapes nursery. Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2016;28:43-47 (in Russian).
7. Мисриева Б.У., Мисриев А.М. Исследование влияния хелатных соединений микроэлементов на продуктивность и качество виноградного растения // Вестник социально-педагогического института. 2017. № 4 (24). С. 25–33.
8. Misriyeva B.U., Misriyev A.M. Investigation of the influence of chelated compounds of microelements on the productivity and quality of a grape plant. Bulletin of the Social Pedagogical Institute. 2017; 4 (24):25-33 (in Russian).
9. Бейбулатов М.Р., Бойко В.А. Роль минерального питания в формировании качества столового винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2014. № 3. С. 16–17.
10. Beibulatov M.R., Boiko V.A. The role of mineral nutrition in the formation of quality of table grapes. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2014;3:16-17 (in Russian).
11. Левченко С.В. Сравнительная оценка влияния препаратов, применяемых во внекорневых подкормках, на урожай и качество винограда, закладываемого на хранение // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2016. № 1. С.17–19.
12. Levchenko S.V. Comparative evaluation of the effect of foliar feeding on yield and quality of grapes, laying on storage. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2016;1:17-19 (in Russian).
13. Levchenko S.V., Batukaev A.A., Vasylyk I.A. et al. Effectiveness of growth regulators application on table variety 'Moldova' on yield and quality in postharvest storage at fungicide load reduction. Advances in Engineering Research. 2018: 900–904.
14. Batukaev A.A., Levchenko S.V., Ostroukhova E.V. et al. The effect of foliar fertilizing on ecological optimization of the application of fungicides on the productivity and phenolic complex composition of grapes. In the Collection: BIO Web of Conferences The 42nd World Congress of Vine and Wine, the 17th General Assembly of the International Organisation of Vine and Wine (OIV). 2019: 01012.
15. Руссо Д.Э., Красильников А.А. Микроудобрения и продуктивность винограда в нестабильных условиях возделывания // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 4 (16). С. 163–167.
16. Russo D.E., Krasilnikov A.A. Microfertilizers and productivity of grapes in unstable cultivation conditions. Bulletin of the Stavropol AIC. 2014;4(16):163-167 (in Russian).
17. Thomidis T., Zioziou E., Koundouras S., Navrozidis I., Nikolaou N. Effect of prohexadione-Ca on leaf chlorophyll content, gas exchange, berry size and composition, wine quality and disease susceptibility in *Vitis vinifera* L. cv Xinomavro. Sci Hortic-Amsterdam. 2018;238:369-374.
18. Gao L.X., Wang R., Li L., Sun Q. Effects of medium and micro nutrients supplement on the quality of the grapevine and wine. Jiangsu Academy of Agricultural Sciences. 2018;46 (13):131-134.
19. Liu X.M., Chen T., Lei Y., Huang X.Z., Cai S.H. Effects of calcium treatments on quality of Xiahei grape during ripening and storage property. Fujian Agricultural Sciences. 2013;28(12):1252-1256.
20. Tangolar S., Tangolar S., Torun A.A., Tarım G., Ada M., Aydın O., Kaçmaz S. The effect of microbial fertilizer applications on grape yield, quality and mineral nutrition of some early table grape varieties. Selcuk Journal of Agricultural and Food Sciences. 2019;33(2):62-66.
21. El-Razed E.E.-D.A., Treutter D., Saleh M.M.S. Effect of nitrogen and potassium fertilization on productive and fruit quality of «Crimson seedless» grape. Agricultural and Biology Journal of North America. 2011;2(2):330-340.
22. Cassassa L.F., Larsen R.C., Beaver C.W., Mireles M.S., Keller M., Riley W.R., Smithyman R., Harbertson J.F. Sensory Impact of Extended Maceration and Regulated Deficit Irrigation on Washington State Cabernet Sauvignon Wines. American Journal Enology and Viticulture. 2013;64:505-514.
23. Harbertson J.F., Keller M. Rootstock effects on deficit irrigated winegrapes in a dry climate: Grape and wine composition. American Journal Enology and Viticulture. 2013;63:40-48.
24. Casassa L.F., Harbertson F.J. Ha Extraction, Evolution, and Sensory Impact of Phenolic Compounds during Red Wine Maceration. Annual Review of Food Science and Technology. 2014;5(1):83-109.
25. Bindon K., Kassara S., Wieslawa U.C., Robinson Ella M. C., Scrimgeour N., Smith P. Comparison of extraction protocols to determine differences in wine-extractable tannin and anthocyanin in *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz and Cabernet Sauvignon Grapes. Journal of Agricultural and Food Chemistry.

- 2014;62(2): 4558–4570.
19. Bindon K.A., Kassara S., Smith P.A. Towards a model of grape tannin extraction under wine-like conditions: the role of suspended mesocarp material and anthocyanin concentration. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2017;23(1):22–32.
20. Gil M., Pascual O., Gómez-Alonso S., García-Romero E., Hermosín-Gutiérrez I., Zamora F., Canals J.M. Influence of berry size on red wine colour and composition. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2015;21(2):200–212.
21. Frost S., Lerno L., Zweigenbaum J., Heymann H., Ebeler S. Characterization of Red Wine Proanthocyanidins Using a Putative Proanthocyanidin Database, Amide Hydrophilic Interaction Liquid Chromatography (HILIC), and Time-of-Flight Mass Spectrometry. *Molecules*. 2018;23(10):2687.
22. Baron M., Sochor J., Tomaskova L., Prusova B., Kumsta M. Study on Antioxidant Components in Rosé Wine Originating from the Wine Growing Region of Moravia, Czech Republic. *Erwerbs-Obstbau*. 2017;59(4):253–262.
23. Casassa L., Keller M., Harbertson J. Regulated Deficit Irrigation Alters Anthocyanins, Tannins and Sensory Properties of Cabernet Sauvignon Grapes and Wines. *Molecules*. 2015;20(5):7820–7844.
24. Smith P.A., McRae J.M., Bindon K.A. Impact of winemaking practices on the concentration and composition of tannins in red wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2015;21:601–614.
25. Салихов Р.М., Кабардиев Ш.С. Особенности развития от-расли виноградарства Дагестана // Горное сельское хозяй-ство. 2015. № 4. С. 19–23.
- Salikhov R.M., Kabardiev Sh.S. Features of the development of the viticulture industry in Dagestan. *Mining agriculture*. 2015;4:19–23 (*in Russian*).
26. Виноградний кадастр України / розробники: Ю.Ф. Мель-ник та ін. Київ: Міністерство агропромислового комплек-су, 2009. 94 с.
- Melnik Yu.F. et al. Grape cadastre of Ukraine. Kiev: Ministry of Agriculture. 2009: 94 p. (*in Russian*).
27. Сычев В.Г., Шаповал О.А., Можарова И.П. и др. Руковод-ство по проведению регистрационных испытаний агро-химикатов в сельском хозяйстве: производственно-прак-тическое издание. М.: ООО «Плодородие», 2018. 248 с.
- Sychev V.G., Shapoval O.A., Mozharova I.P. et al. Guidelines for the registration tests of agrochemicals in agriculture: pro-duction and practical edition. M.: LLC "Fertility". 2018:248 p. (*in Russian*).
28. Методические рекомендации по агротехническим иссле-дованиям в виноградарстве Украины / под ред. А.М. Авид-зба. Ялта: ИВиВ «Магарач». 2004. 264 с.
- Avidzba A.M. Methodical recommendations for agrotechnical research in viticulture of Ukraine. Yalta: IV&W Magarach. 2004:264 p. (*in Russian*).
29. Модонкаева А.Э., Бойко В.А., Аппазова Н.Н. и др. Мето-дические рекомендации по оценке столовых сортов вино-града. Ялта: НИВиВ «Магарач». 2012. 62 с.
- Modonkayeva A.E., Boyko V.A., Appazova N.N. et al. Method-ological recommendations for the assessment of table grape varieties. Yalta: NIV&W Magarach. 2012:62 p. (*in Russian*).
30. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Урожай, 1985. 336 с.
- Dospekhov B.A. Field experiment technique. M.: Urozhay. 1985:336 p. (*in Russian*).