

УДК 634.86:631

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ
ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ
ТМ «ГЛИЦЕРОЛ» И ОЦЕНКА
ЕЁ ВЛИЯНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ
ПРОДУКТИВНОСТИ
И КАЧЕСТВА ВИНОГРАДА
И ЯБЛОНИ***

Бойко Владимир Александрович
канд. с.-х. наук
науч. сотрудник
лаборатории хранения винограда
vovhim@mail.ru

Левченко Светлана Валентиновна
канд. с.-х. наук, доцент
зав. лабораторией хранения винограда

Белаш Дмитрий Юрьевич
инженер
лаборатории хранения винограда

*Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
«Всероссийский национальный
научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия
«МАГАРАЧ» РАН»,
Ялта, Республика Крым, Россия*

Развитие плодородия и виноградарства в современных условиях направлено на комплексное решение основной задачи – получение с единицы площади максимально возможного урожая высокого качества при снижении его себестоимости. Успешному решению этой задачи может способствовать применение в плодородии и виноградарстве физиологически активных веществ, а именно правильного и сбалансированного минерального питания. Минеральное питание играет важную роль в процессах роста и развития сельскохозяйственных растений. Известно, что основная масса удобрений

UDC 634.86:631

**DEVELOPMENT OF A SYSTEM
FOR APPLICATION
OF «GLYCEROL» PREPERATIONS
AND ASSESSMENT OF ITS IMPACT
ON PRODUCTIVITY
AND QUALITY INDICATORS
OF GRAPES AND APPLE-TREE**

Boiko Vladimir Aleksandrovich
Cand. Agr. Sci.
Research Associate
of Grapes Storage Laboratory
vovhim@mail.ru

Levchenko Svetlana Valentinovna
Cand. Agr. Sci., Docent
Head of Grapes Storage Laboratory

Belash Dmitriy Yurievich
Engineer
of Grapes Storage Laboratory

*Federal State Budget
Scientific Institution
«All-Russian National
Research Institute
of Viticulture and Winemaking
«Magarach» RAS»,
Yalta, Republic of the Crimea, Russia*

The development of fruit growing and viticulture under modern conditions is aimed at a comprehensive solution of the main task – the obtaining the highest possible yield of high quality fruits from a unit of area while reducing their cost. The use of physiologically active substances in fruit-growing and viticulture, namely the proper and balanced mineral nutrition, can contribute to the successful solution of this problem. Mineral nutrition plays an important role in the growth and development of agricultural plants. It is known that the bulk of fertilizers have a selectivity of their action

* Работа выполнена по договору с ООО «Торговый дом «Золотой колос», регистрационный номер ЦИТИС: АААА-А18-118042890105-5

обладает избирательностью своего действия на различные виды, сорта, различные ткани и органы растительного организма. В результате их действия происходят значительные изменения в биомассе, зимостойкости и урожайности плодовых культур и винограда. Целью данного исследования являлось изучение влияния некорневой подкормки препаратами ТМ «Глицерол» на урожайность и качество винограда и яблони. В исследованиях применялись общепринятые в виноградарстве и садоводстве методики и методы. Оценена система минерального питания на основе препаратов ТМ «Глицерол» в качестве некорневой подкормки для плодовых и винограда (оптимальные нормы и сроки внесения удобрений) и влияние данной системы на показатели продуктивности и качества растений винограда на примере столового сорта Молдова и яблони на примере сорта Спартан. Проведенными исследованиями показано, что применение некорневых удобрений ТМ «Глицерол» способствовало сокращению продукционного периода у изучаемых сортов винограда и яблони на 4-5 дней, за счёт ускорения процесса созревания, а также увеличению урожайности: у винограда сорта Молдова на 20,1 %, у яблони Спартан – на 25 %.

Ключевые слова: СТОЛОВЫЙ ВИНОГРАД, ЯБЛОНЯ, НЕКОРНЕВАЯ ПОДКОРМКА, КАЧЕСТВО УРОЖАЯ, СТАНДАРТНАЯ ПРОДУКЦИЯ, УРОЖАЙНОСТЬ

on various species, varieties, various tissues and organs of the plant organism. As a result of their action, significant changes occur in biomass, winter hardiness and productivity of fruit crops and grapes. The purpose of this study was to study the effect of foliar nutrition with TM «Glycerol» preparations the yield and quality of grapes and apple-tree. The methods and techniques generally accepted in viticulture and horticulture were applied in this research. It was evaluated the mineral nutrition system on the basis of TM «Glycerol» as a foliar top dressing for fruit crops and grapes (optimal rates and terms of fertilizer application) and the influence of this system the productivity and quality of Moldova table grape variety for example and Spartan apple variety for example. Study carried out have shown that the use of foliar fertilizers TM "Glycerol" contributed to the reduction of the productive period of studied grapes and apple-tree for 4-5 days, due to the acceleration of the ripening process, as well as an increase in fruitage: for Moldova grapes by 20,1 %, for Spartan apple – 25 %.

Key words: TABLE GRAPES, APPLE-TREE, FOLIAR TOP DRESSING, HARVEST QUALITY, STANDARD PRODUCTION, YIELD CAPACITY

Введение. Республика Крым – благоприятный регион для развития сельскохозяйственной промышленности. Одной из основных отраслей сельского хозяйства является растениеводство, где главную часть составляют садоводство и виноградарство [1, 2]. Садоводство всегда было важным и приоритетным направлением развития сельскохозяйственного сектора экономики Крыма. Почвенно-климатические условия полуострова

благоприятны для выращивания разнообразных плодовых и ягодных культур и способствуют развитию отрасли практически на всей территории. На сегодняшний день Крым входит в тройку лидеров России по производству винограда. Площадь виноградников в Республике Крым за 2017 год составила более 18 тыс. га. Благодаря мерам господдержки виноградарей власти республики планируют в течение ближайших пяти лет увеличить площадь виноградников до 50 тыс. га [3].

Развитие плодоводства и виноградарства в современных условиях направлено на комплексное решение основной задачи – получение с единицы площади максимально возможного урожая высокого качества при снижении его себестоимости [4, 5]. Успешному решению этой задачи может способствовать применение в плодоводстве и виноградарстве физиологически активных веществ, а именно правильного сбалансированного минерального питания [6-9]. Минеральное питание играет важную роль в процессах роста и развития сельскохозяйственных растений. Основная масса удобрений обладает избирательностью своего действия на различные виды, сорта, различные ткани и органы растительного организма. В результате их действия происходят значительные изменения в биомассе, зимостойкости и урожайности растений [10-16].

Некорневая подкормка, которая используется в течение вегетационного периода, регулирует рост и продуктивность плодовых растений [17, 18]. Основное преимущество некорневого внесения удобрений состоит в скорости усваивания препаратов растениями [9, 19-21].

В настоящее время имеется большой выбор различных микро- и макроэлементных удобрений и регуляторов роста нового поколения, изучение влияния которых на продуктивность и качество урожая представляет актуальную задачу. Одним из перспективных удобрений нового поколения является некорневая подкормка препаратами ТМ «Глицерол», представляющими комплекс удобрений, в состав которого помимо макро- и микро-

элементов входит глицерин и его производные – триглицериды, которые являются важными компонентами метаболизма. Производные глицерина обеспечивают формирование на листьях растений устойчивой пленки, регулирующей процессы транспирации.

В связи с вышеизложенным, целью данного исследования являлось изучение влияния некорневой подкормки препаратами ТМ «Глицерол» на урожайность и качество винограда и яблони.

Объекты и методы исследований. Экспериментальные исследования проводились в течение 2018 года на базе филиала ПАО «Массандра» «Морское» (виноград); АО «Артвин» (яблоня); лаборатории хранения винограда ФГБУН ВНИИВиВ «Магарач» РАН. Данные исследования являются продолжением изучения эффективности препаратов ТМ «Глицерол», проведенного в 2017 году. Предметом исследований являлась оценка влияния минерального питания растений винограда и яблони (некорневая подкормка растений: оптимальные нормы и сроки внесения удобрений) для повышения продуктивности и улучшения качества урожая.

Схема некорневой подкормки яблони и винограда

Фаза вегетации	Яблоня		Виноград	
	Препарат	Расход рабочего раствора	Препарат	Расход рабочего раствора
Перед цветением	Бор 2,0 л Комплекс 1 л	400 л/га	Бор 2,5 л Комплекс 1 л	400 л/га
После цветения	Бор 1 л Цинк 1,5 л Комплекс 1,5 л	600 л/га	Бор 1,5 л Цинк 1,5 л Комплекс 1,0л	600 л/га
Начало роста	Комплекс 1,5 л Бор 1,5 л	600 л/га	Комплекс 1,0 л Бор 1,5 л	600 л/га
Начало созревания	Комплекс 1,5 л Цинк 2,0	800 л/га	Комплекс 1,0 л Цинк 2,0	600 л/га

В исследованиях применялись общепринятые в виноградарстве и садоводстве методики и методы. Биохимический состав урожая определяли по следующим методикам: массовая концентрация сахаров – по ГОСТ 27198-87 [22]; массовая концентрация титруемых кислот – по ГОСТ Р 51434-99 [23]; содержание хлорофилла – колориметрическим методом (по Wintermans De Mots); катионный состав – методом капиллярного электрофореза с использованием системы «Капель-105-М». Данные математически обработаны с помощью статистического программного пакета SPSS Statistics 6.0.

Обсуждение результатов. Особенности развития плодового растения в период вегетации является ключевым звеном в формировании его урожайности. Минеральное питание, в свою очередь, обеспечивает совокупность физиологических процессов в растении: водный обмен, фотосинтез, дыхание, накопление запасных питательных веществ. Проведёнными исследованиями установлено, что системное применение некорневой подкормки препаратами ТМ «Глицерол» способствовало ускорению процесса созревания плодов на 5-6 дней и, соответственно, сокращению продукционного периода у яблони, увеличению средней длины однолетнего прироста побегов относительно контроля (табл. 1, рис. 1). Средняя длина однолетнего прироста яблони в опытном варианте на 13,4 % превосходила контроль.

Таблица 1 – Фенологические характеристики яблони сорта Спартан

Вариант	Начало вегетации	Цветение		Продолжительность цветения, дней	Потребительская зрелость плодов	Продукционный период, дней
		начало	конец			
Контроль	2.04	27.04.	08.05.	11	14.09.	165
Опыт	2.04.	27.04.	07.05.	10	08.09.	159

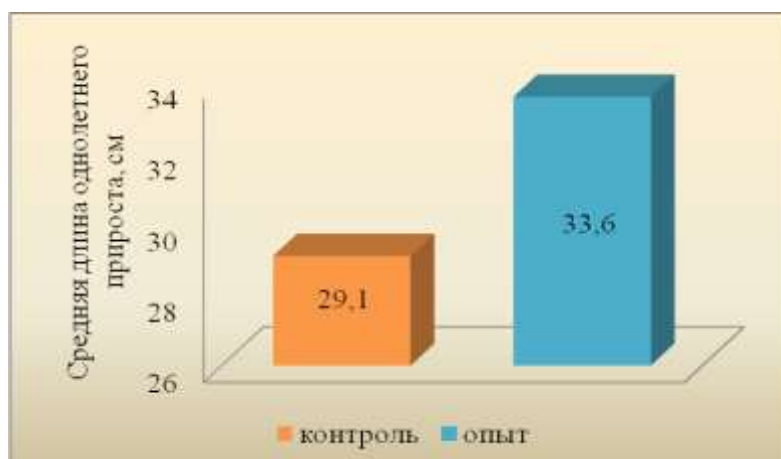


Рис. 1. Влияние комплекса препаратов ТМ «Глицерол» на среднюю длину однолетнего прироста яблони сорта Спартан

Анализ экспериментальных данных показал, что применение комплекса препаратов ТМ «Глицерол» привело к увеличению урожайности яблони в опытном варианте на 6,6 т/га, или на 25 % (рис. 2).

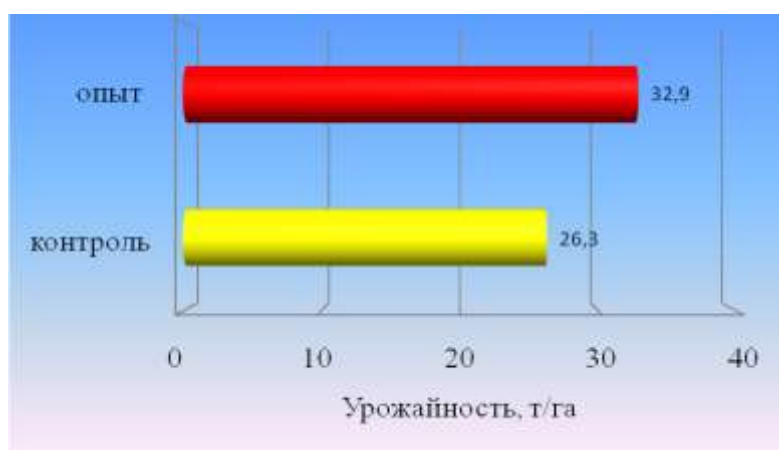


Рис. 2. Влияние некорневой обработки комплексом препаратов ТМ «Глицерол» на величину фактической урожайности яблони

Результаты дисперсионного анализа урожайности деревьев яблони в исследуемых вариантах доказывают достоверность различий между вариантами $F_{(кр.)} (7,71) < F (65,34)$, при наблюдаемом уровне значимости ($P=0,0013$). Увеличение валовой урожайности яблони при некорневой подкормке растений связано с увеличением средней массы плодов на 14,6 %, а также увеличением их количества на деревьях на 9,7 % относительно контроля (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели товарного качества плодов яблони сорта Спартан

Вариант	Среднее количество плодов с одного дерева, шт.	Средняя масса плода, г	Средний размер плода, см
Контроль	283,6	115,4	6,2/7,4
Опыт	311,2	132,2	6,5/7,7
НСР ₀₅	3,5	1,9	0,1/0,1

Для диагностики функционального состояния растений яблони и оценки активности фотосинтетических процессов определяли содержания хлорофиллов в листьях. Для исследований отбирали наиболее освещенные листья, расположенные на периферии кроны. Отбор листьев проводили в IV декаде августа, в период полного формирования листовой пластинки. Выявлено, что комплекс препаратов ТМ «Глицерол» способствовал повышению концентрации хлорофилла *a* и *b* в листьях опытных деревьев, суммарное их содержание увеличилось на 13,2 % (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание хлорофилла в листьях яблони

Вариант	Концентрация пигментов, мг/л		
	С _a	С _b	С _{a+b}
Контроль	2,43	1,97	4,40
Опыт	2,75	2,23	4,98

В рамках проведенного исследования дана оценка изменений минерального состава плодов яблони под влиянием некорневых удобрений. Анализ показал, что подкормка изучаемым комплексом препаратов увеличила содержание водорастворимых форм минеральных элементов яблочках изучаемого сорта: натрия на 18%, калия на 5,3%, кальция на 27,2 %, магния на 29,4% (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние некорневой подкормки препаратами ТМ «Глицерол» на минеральный состав яблок сорта Спартан, мг/дм³

Вариант	Натрий	Калий	Кальций	Магний
Контроль	28,5	183,1	19,4	17,3
Опыт	33,6	192,8	24,7	22,4
НСР ₀₅	1,4	0,8	2,0	1,5

В процессе исследований установлено влияние некорневой обработки препаратами ТМ «Глицерол» на агробиологические и фенологические показатели винограда. Для этого в течение вегетации на опытных и контрольных участках виноградника сорта Молдова проводились фенологические наблюдения: отмечались сроки прохождения растениями следующих фаз – начало распускания почек; начало и конец цветения; начало созревания, наступление полной зрелости ягод винограда. Отмечено, что при системном применении некорневых подкормок препаратами «Глицерол» происходило сокращение продолжительности периода созревания винограда на опытных участках (табл. 5).

Таблица 5 – Фенологические показатели растений винограда сорта Молдова

Вариант	Начало распускания почек	Начало цветения	Начало созревания ягод	Потребительская зрелость	ПП*
Контроль	24.04	08.06	09.08	10.09	139
Опыт	26.04	08.06	07.08	05.09	134

Примечание: * – ПП – продукционный период

При исследовании эффективности применения некорневых удобрений проведена оценка агробиологического фона, определены основные агробиологические показатели: коэффициенты плодоношения (K_1) и плодородности (K_2), степень вызревания побегов винограда.

Показано, что в условиях выровненной нагрузки применение системы некорневой подкормки препаратами ТМ «Глицерол» позволило повысить степень вызревания однолетнего прироста растений винограда сорта Молдова на 3,1 % (табл. 6). Проведёнными исследованиями установлено, что улучшение увологических показателей опытных растений винограда за счёт применения сбалансированного минерального питания способствова-

ло повышению их урожайности относительно контроля на 26,5 %. Дисперсионный анализ уровней урожайности в исследуемых вариантах показал достоверность различий значений $F_{(кр.)}$ ($7,71$) $<$ $F(94,10)$, при наблюдаемом уровне значимости ($P=0,0006$). Увеличение выхода стандартной продукции в опытном варианте по сравнению с контролем составило 5,5 %.

Таблица 6 – Агробиологические показатели винограда сорта Молдова (г. Судак, филиал «Морское» ПАО «Массандра», 2018 г.)

Вариант	Нагрузка куста, гл.	Развилось побегов на куст		Плодоносные побеги		Кол-во соцветий, шт.	K ₁	K ₂	Вызревание однолетнего прироста, %
		шт.	%	шт.	%				
Контроль	24,1	19,2	79,7	17	70,5	18,2	0,95	1,07	90,3
Опыт	23,8	19,0	79,8	17,3	72,7	18,5	0,97	1,07	93,4
<i>HCP₀₅</i>	0,31	0,30	–	0,29	–	0,34	0,03	0,04	–

Было изучено влияние препаратов ТМ «Глицерол» на кондиционные показатели (массовая концентрация сахаров, массовая концентрация титруемых кислот, глюкоацидометрический показатель) винограда. Анализ полученных данных позволил заключить, что некорневые подкормки способствовали увеличению массовой концентрации сахаров в ягодах опытных образцов винограда на 8,6 % по сравнению с контролем, снижению кислотности, увеличению значения глюкоацидометрического показателя (табл. 7). Положительные изменения кондиционных показателей являются следствием интенсификации процессов синтеза в растении под влиянием удобрений.

Таблица 7 – Влияние некорневой подкормки препаратами «Глицерол» на кондиционные показатели винограда сорта Молдова

Вариант	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	ГАП
Контроль	175,0	7,5	23,3
Опыт	190,0	6,8	27,9
<i>HCP₀₅</i>	3,2	0,9	2,1

Дисперсионный анализ значений кондиционных показателей свидетельствует о достоверности различий значений в опытном и контрольном вариантах $F_{(кр.)} (5,31) < F (25,08)$, при наблюдаемом уровне значимости ($P=0,001$).

Некорневые подкормки препаратами ТМ «Глицерол» улучшили товарные качества винограда (табл. 8).

Таблица 8 – Результаты дегустационной оценки столового винограда сорта Молдова, балл (филиал «Морское» ПАО «Массандра», 2018 г.)

Вариант	Внешний вид и нарядность грозди и ягод	Оценка вкуса и аромата	Свойства кожицы и мякоти	Общая дегустационная оценка
Контроль	1,5	4,0	2,1	7,6
Опыт	1,9	4,6	2,8	9,3
<i>НСР₀₅</i>	0,29	0,27	0,33	0,24

Дегустационной комиссией по 10-балльной шкале были оценены контрольные и опытные образцы винограда по показателям «внешний вид грозди и ягод», «вкус и аромат ягод» и «свойства кожицы и консистенция мякоти». Образцы винограда сорта Молдова в контрольном варианте характеризовались гроздьями небольших размеров и ягодами, неравномерными по величине (1,5 балла). Отмечен сортовой вкус (4,0 балла), грубоватая кожица с мясисто-сочной мякотью (2,1 балла). Общая дегустационная оценка составила 7,6 балла.

Образцы винограда опытного варианта характеризовались более крупными выровненными гроздьями и ягодами, вкус типичный, сортовой, гармоничный, мякоть мясистая, плотная; кожица легко разрывалась и была почти не ощутима при еде. Применение некорневых обработок повысило дегустационную оценку винограда сорта Молдова до 9,3 балла.

Выводы. Установлено, что системное применение некорневой подкормки яблони сорта Спартан препаратами ТМ «Глицерол» способствовало ускорению процесса созревания плодов на 5-6 дней, увеличению сред-

ней длины однолетнего прироста побегов на 13,4 % и степени их вызревания на 3,1 %, повышению урожайности на 25 %. Отмечено увеличение средней массы яблок на 14,6 % и количества плодов на деревьях на 9,7 %.

Улучшение агрологических показателей опытных растений винограда сорта Молдова за счёт применения правильного сбалансированного минерального питания способствовало увеличению урожайности на 20,1 %, повышению выхода стандартной продукции на 5,5 % и позволило повысить дегустационную оценку винограда с 7,6 до 9,3 балла.

Литература

1. Копылов В.И. Состояние и перспективы крымского плодоводства // Труды Крымской Академии наук. Симферополь: Сонат, 2006. с. 115-120
2. Бейбулатов М.Р., Тихомирова Н.А. Развитие столового виноградарства на южном берегу Крыма // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2013. № 1. С. 2-3.
3. Единая межведомственная информационно-статистическая система [Электронные ресурсы] – Режим доступа: http://crimea.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/ts/crimea/ru/statistics/stat_Crimea/db/
4. Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. Развитие промышленного садоводства и импортозамещение // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2015. № 1. С. 17-19.
5. Экономика виноградарства и виноделия России / Егоров Е.А., Кудряков В.Г., Шадрина Ж.А. [и др.]. Краснодар, 2015. 89 с.
6. Бейбулатов М.Р., Бойко В.А. Роль минерального питания в формировании качества столового винограда // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2014. № 3. С. 16-17.
7. Бойко В.А. Взаимосвязь продуктивности столовых сортов винограда с физиологическими показателями // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2014. № 1. С. 11-13.
8. Формирование качества столового винограда в зависимости от элементов агротехнологии / С.В. Левченко, В.А. Бойко, Д.Ю. Белаш, Е.И. Ланина // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2017. № 2. С. 13-15.
9. Продуктивность и качество винограда и яблони в условиях системного применения минеральных удобрений / В.А. Бойко, С.В. Левченко, Д.Ю. Белаш, Е.В. Лунёва // Виноградарство и виноделие. 2018. Т. 47. С. 23-26.
10. Usha, K., and Singh, B. (2002) Effects of Macro and Micro-Nutrients Spray on Fruit Yield Quality of Grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Perlette. Proceedings of the International Society on Foliar Nutrition, Acta 594, pp. 197–202.
11. Calvo P., Nelson L. and Kloepper J.W. (2014) Agricultural uses of plant biostimulants // Plant Soil 383(1-2), 341 <http://dx.doi.org/10.1007/S11104-014-2131-8>
12. Guerios, I.T., Chiarotti, F., Cuquel, F.L. and Biasi, L.A. 2016. Growth regulators improve bunch and berry characteristics in 'Niagara Rosada' grape. Acta Hort. (ISHS) 1115:243-248

13. Буйвал Р.А. Влияние некорневых подкормок комплексными удобрениями на агробиологические и хозяйственные показатели винограда в условиях южного берега Крыма // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. Т. 11. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2016. С. 105-112

14. Руссо Д.Э., Красильников А.А. Микроудобрения и продуктивность винограда в нестабильных условиях возделывания // Вестник АПК Ставрополя. 2014. №4 (16). С.163-168

15. Красильников А.А., Руссо Д.Э. Влияние микроэлементов на рост и развитие побегов, площадь листьев и продуктивность винограда // Виноделие и виноградарство. 2015. № 2. С. 40-44.

16. Петров В.С., Красильников А.А., Руссо Д.Э. Агрэкологическая и продукционная устойчивость ампелоценозов в аномальных погодных условиях при использовании удобрений // Виноделие и виноградарство. 2015. № 3. С. 42-44.

17. Popova V.P. The Effect of foliar feeding on physiological condition of apple trees and chemical content of fruits / V.P. Popova, O.V. Yaroshenko, N.N. Sergeeva // Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences . - vol. 12, 2018, no. 1, p. 634-643. - doi:<https://doi.org/10.5219/928>. Режим доступа (e-library) <https://elibrary.ru/item.asp?id=36304005>

18. Система удобрения плодовых насаждений. Методические рекомендации / В.П. Попова, Н.Н. Сергеева, О.В. Ярошенко [и др.]. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ. 2018. 34 с. Режим доступа (e-library): <https://elibrary.ru/item.asp?id=35686022>.

19. A.G. Turmina1, A.P.F. Lima et el. Effect of applications of biostimulants on the productivity and the physicochemical characteristics of `Isabel` (2017) // Acta Horti.,1157. DOI 10/17660/ActaHortic. 2017.1157.61

20. Christensen, L.P., W.L. Peacock. 2000. Mineral nutrition and fertilization. In: L.P. Christensen (ed.), Raisin Production Manual. DANR Publications, Univ. California, Oakland, CA. pp. 102-114.

21. Mpelasoka B. S., Schachtman D. P., Treeby M. T. and Thomas M. R. (2003), A review of potassium nutrition in grapevines with special emphasis on berry accumulation. Australian Journal of Grape and Wine Research, 9: 154–168.

22. ГОСТ 27198-87 Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров. М.: Госагропром СССР, 1987. 8 с.

23. ГОСТ 25555.0–82 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. М.: Стандартинформ, 2010. 4 с.

References

1. Kopylov V.I. Sostoyanie i perspektivy krymskogo plodovodstva // Trudy Krymskoj Akademii nauk. Simferopol': Sonat, 2006. s. 115-120

2. Bejbulatov M.R., Tihomirova N.A. Razvitie stolovogo vinogradarstva na yuzhnom beregu Kryma // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2013. № 1. S. 2-3.

3. Edinaya mezhvedomstvennaya informacionno-statisticheskaya sistema [Elektronnye resursy] – Rezhim dostupa: http://crimea.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/crimea/ru/statistics/stat_Crimea/db/

4. Egorov E.A., Shadrina Zh.A., Koch'yan G.A. Razvitie promyshlennogo sadovodstva i importozameshchenie // Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. 2015. № 1. S. 17-19.

5. Ekonomika vinogradarstva i vinodeliya Rossii / Egorov E.A., Kudryakov V.G., Shadrina Zh.A. [i dr.]. Krasnodar, 2015. 89 s.

6. Bejbulatov M.R., Bojko V.A. Rol' mineral'nogo pitaniya v formirovanii kachestva stolovogo vinograda // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2014. № 3. S. 16-17.

7. Bojko V.A. Vzaimosvyaz' produktivnosti stolovyh sortov vinograda s fiziologicheskimi pokazatelyami // *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie*. 2014. № 1. S. 11-13.
8. Formirovanie kachestva stolovogo vinograda v zavisimosti ot elementov agrotekhnologii / S.V. Levchenko, V.A. Bojko, D.Yu. Belash, E.I. Lanina // *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie*. 2017. № 2. S. 13-15.
9. Produktivnost' i kachestvo vinograda i yabloni v usloviyah sistemnogo primeneniya mineral'nyh udobrenij / V.A. Bojko, S.V. Levchenko, D.Yu. Belash, E.V. Lunyova // *Vinogradarstvo i vinodelie*. 2018. T. 47. S. 23-26.
10. Usha, K., and Singh, B. (2002) Effects of Macro and Micro-Nutrients Spray on Fruit Yield Quality of Grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Perlette. *Proceedings of the International Society on Foliar Nutrition, Acta 594*, pp. 197–202.
11. Calvo P., Nelson L. and Kloepper J.W. (2014) Agricultural uses of plant biostimulants // *Plant Soil* 383(1-2), 341 <http://dx.doi.org/10.1007/S11104-014-2131-8>
12. Guerios, I.T., Chiarotti, F., Cuquel, F.L. and Biasi, L.A. 2016. Growth regulators improve bunch and berry characteristics in 'Niagara Rosada' grape. *Acta Hort. (ISHS)* 1115:243-248
13. Bujval R.A. Vliyanie nekornevyh podkormok kompleksnymi udobreniyami na agrobiologicheskie i hozyajstvennye pokazateli vinograda v usloviyah yuzhnogo berega Kryma // *Nauchnye trudy Severo-Kavkazskogo zonal'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta sadovodstva i vinogradarstva*. T. 11. Krasnodar: SKZNIISiV, 2016. S. 105-112
14. Russo D.E., Krasil'nikov A.A. Mikroudobreniya i produktivnost' vinograda v nestabil'nyh usloviyah vozdeyvaniya // *Vestnik APK Stavropol'ya*. 2014. №4 (16). S.163-168
15. Krasil'nikov A.A., Russo D.E. Vliyanie mikroelementov na rost i razvitie pobegov, ploshchad' list'ev i produktivnost' vinograda // *Vinodelie i vinogradarstvo*. 2015. № 2. S. 40-44.
16. Petrov V.S., Krasil'nikov A.A., Russo D.E. Agroekologicheskaya i produkcionnaya ustojchivost' ampelocenzov v anomal'nyh pogodnyh usloviyah pri ispol'zovanii udobrenij // *Vinodelie i vinogradarstvo*. 2015. № 3. S. 42-44.
17. Popova V.P. The Effect of foliar feeding on physiological condition of apple trees and chemical content of fruits / V.P. Popova, O.V. Yaroshenko, N.N. Sergeeva // *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* . - vol. 12, 2018, no. 1, p. 634-643. - doi:<https://doi.org/10.5219/928>. Rezhim dostupa (e-library) <https://elibrary.ru/item.asp?id=36304005>
18. Sistema udobreniya plodovyh nasazhdenij. Metodicheskie rekomendacii / V.P. Popova, N.N. Sergeeva, O.V. Yaroshenko [i dr.]. Krasnodar: FGBNU SKFNCSSV. 2018. 34 s. Rezhim dostupa (e-library): <https://elibrary.ru/item.asp?id=35686022>.
19. A.G. Turmina1, A.P.F. Lima et el. Effect of applications of biostimulants on the productivity and the physicochemical characteristics of 'Isabel'(2017) // *Acta Hort.*,1157. DOI 10/17660/ActaHortic. 2017.1157.61
20. Christensen, L.P., W.L. Peacock. 2000. Mineral nutrition and fertilization. In: L.P. Christensen (ed.), *Raisin Production Manual*. DANR Publications, Univ. California, Oakland, CA. pp. 102-114.
21. Mpelasoka B. S., Schachtman D. P., Treeby M. T. and Thomas M. R. (2003), A review of potassium nutrition in grapevines with special emphasis on berry accumulation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 9: 154–168.
22. GOST 27198-87 Vinograd svezhij. Metody opredeleniya massovoj koncentracii saharov. M.: Gosagroprom SSSR, 1987. 8 s.
23. GOST 25555.0–82 Produkty pererabotki plodov i ovoshchej. Metody opredeleniya titruemoj kislotnosti. M.: Standartinform, 2010. 4 s.