

УДК 634.8

UDC 634.8

DOI 10.30679/2219-5335-2022-4-76-155-168

DOI 10.30679/2219-5335-2022-4-76-155-168

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ
ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ «ОФА»
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ,
ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА
ВИНОГРАДА И ВИНМАТЕРИАЛА**

**ASSESSMENT OF THE EFFECT
OF ORGANIC FERTILIZER «OFA»
ON PRODUCTIVITY,
FORMATION OF GRAPE
AND BASE WINE QUALITY**

Урденко Наталия Александровна
канд. с.-х. наук
старший научный сотрудник
лаборатории агротехнологий
винограда

Urdenko Natalia Aleksandrovna
Cand. Agr. Sci.
Senior Research Associate
of Agricultural Technologies
of Grapes Laboratory

Бейбулатов Магомедсайгит Расулович
д-р с.-х. наук
старший научный сотрудник
заведующий лабораторией
агротехнологий винограда

Beybulatov Magomedsaigit Rasulovich
Dr. Sci. Agr.
Senior Research Associate
Head of Agricultural Technologies
of Grapes Laboratory

Тихомирова Надежда Александровна
канд. с.-х. наук
старший научный сотрудник
лаборатории агротехнологий
винограда

Tikhomirova Nadezhda Aleksandrovna
Cand. Agr. Sci.
Senior Research Associate
of Agricultural Technologies
of Grapes Laboratory

Буйвал Роман Алексеевич
канд. с.-х. наук
научный сотрудник
лаборатории агротехнологий
винограда

Buival Roman Alekseyevich
Cand. Agr. Sci.
Research Associate
of Agricultural Technologies
of Grapes Laboratory

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

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

В данной работе исследуется органическое удобрение «ОФА» и его влияние на урожай, качество винограда и виноматериала. Целью исследований было установление влияния некорневой подкормки органическим удобрением «ОФА» гектарной нормой 1 л/200 л воды на урожай, качество винограда сорта Каберне Совиньон, а также физико-химические показатели виноматериала. Исследования были

In this work, organic fertilizer «OFA» with its effect on the yield, quality of grapes and base wines is examined. The aim of the research was to establish the effect of foliar dressing with «OFA» organic fertilizer at a hectare rate of 1 l/200 l of water per yield, quality of Cabernet-Sauvignon grapes, as well as physicochemical parameters of base wines. The studies were carried

проведены в АО «ПАО «Массандра», Южный берег Крыма на привитом, плодоносящем винограднике, с высокоштамбовой формировкой – спиральный кордон АЗОС-1, схема посадки 3,0x1,25 м. Контроль – без обработки. Некорневое удобрение проводили трехкратно в фенологические фазы: «Перед цветением», «Две недели после цветения», «Формирование и рост ягод». Учеты и наблюдения проводились по общепринятым в виноградарстве методикам. Физико-химические профили определены с помощью жидкостной хроматографии (Shimadzu LC20 Prominence). В результате исследований установлено, что внесение органического удобрения на основе торфа некорневым способом на винограднике является одним из эффективных способов увеличения массы грозди, урожая с куста и урожайности. Это выразилось в увеличении масса грозди на 28,3 % (39,5 г), а урожая с куста и урожайности, соответственно на 38,1 % (0,8 кг/куст) и 37,5 % (2,1 т/га). Установлена положительная реакция растений на некорневую подкормку, которая проявилась в увеличении потенциальной фотохимической активности листьев на 11,6 %. При этом содержание сахаров в соке ягод уменьшилось на 2,5 г/100 см³, а значения титруемых кислот увеличилось на 1,9 г/дм³. Установлено превалирование в кислотном профиле яблочной кислоты над винной на 31,0 % и 11,1 % в опытном и также контрольном вариантах виноматериалов, соответственно. Отмечено, что применение органического удобрения «ОФА» обеспечивает получение виноматериалов высокого качества. Дегустационная оценка виноматериалов составила 7,9 баллов, что соответствовало оценке контрольного образца.

Ключевые слова: ТЕХНИЧЕСКИЙ ВИНОГРАД, НЕКОРНЕВЫЕ ПОДКОРМКИ, ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО, ВИНОМАТЕРИАЛ

out in FSUE «PJSC «Massandra», Southern Coast of Crimea in a grafted, fruit-bearing vineyard, with a high-trunk bush training – spiral cordon AZOS-1, planting pattern 3.0 x 1.25 m. The control is without treatment. Foliar treatment was carried out three times in phenological growth stages: «Before flowering», «Two weeks after flowering», «Formation and growing of berries». Records and observations were carried out according to methods generally accepted in viticulture. Physicochemical profiles were determined using liquid chromatography (Shimadzu LC20 Prominence). As a result of the research, it was found that foliar application of peat-based organic fertilizer in the vineyard is one of the most effective ways to increase the bunch weight, yield per bush and cropping capacity. This was reflected in an increase in the bunch weight by 28.3%, as well as yield per bush and cropping capacity by 38.1% and 37.5%, respectively. A positive response of plants on foliar dressing, reflected in an increase in potential photochemical activity of leaves by 11.6%, was established. At the same time, the content of sugars in berry juice decreased by 2.5 g/100 cm³, while the values of titratable acids increased by 1.9 g/dm³. The prevalence in acidic profile of malic acid over tartaric acid by 31.0% and 11.1% was established in experimental and control variants of base wines, respectively. It is noted that using of organic fertilizer «OFA» ensures obtaining of high quality base wines. Tasting assessment of base wines was 7.9 points, corresponding to the control sample assessment.

Key words: WINE GRAPES, FOLIAR DRESSING, ORGANIC FERTILIZER, PRODUCTIVITY, CROPPING CAPACITY, QUALITY, BASE WINE

Введение. Уменьшение количества вносимой органики, снижение органического вещества на виноградниках ведет к снижению важнейших агрохимических показателей почвы и ее функции воспроизводства плодородия, что является негативной тенденцией современного земледелия.

Интерес к органическому сельскому хозяйству растет во всем мире как устойчивая сельскохозяйственная практика в настоящее время. Органические удобрения усиливают естественные почвенные процессы, которые оказывают долгосрочное влияние на плодородие почвы [1-3], повышают ее урожайность. Они играют решающую роль в поступлении органических и питательных веществ в почву. Эффективное развитие сельского хозяйства неразрывно связано с систематическим использованием удобрений и постоянным совершенствованием технологий их применения при выращивании сельскохозяйственных культур [4].

Наукой и практикой накоплен большой опыт по использованию органических удобрений в виноградарстве [5-7], однако данный вопрос остается актуальным и сегодня, поскольку воспроизводство плодородия почв является важнейшей задачей земледельца [8, 9]. Эффект от органических удобрений природного происхождения заключается в совокупности механизмов положительно воздействовать на водно-физические, тепловые и химические свойства почвы, на биологическую активность, а также на урожайность и качество растений. К таким удобрениям относят гуминовые препараты, комплекс полезных питательных веществ которых отличается высокой биологической активностью, под действием которых повышается эффективность физиологических процессов в клетках, ускорение синтеза хлорофилла, сахаров, витаминов, аминокислот, масел [10].

Решение состоит во включении в технологию выращивания препаратов на основе фульвовых кислот. В настоящее время растет понимание того, что внедрение экологических и устойчивых методов ведения сельского хозяйства приведет к снижению нагрузки на окружающую среду, возникшую

ввиду глобальной интенсификации сельскохозяйственного производства [11-13]. Органические удобрения, основе которых фульвовые кислоты, регулируют рост сельскохозяйственных культур, повышают урожайность [14]. Фульвовая кислота (FA), гуминовое вещество, обладает несколькими нутрицевтическими свойствами, включая противовоспалительные, противомикробные и иммунные регуляторные способности [15]. Гуминовые вещества отвечают за кондиционирование почвы и являются одним из основных компонентов продукта компостирования [16].

Таким образом, органические удобрения на основе фульвокислот, способствуют решению актуальных вопросов отрасли виноградарства: повышают плодородие почвы, увеличивают урожайность винограда, сокращают сроки созревания, повышают питательную ценность продукции, улучшают устойчивость к болезням, заморозкам, засухе и другим неблагоприятным факторам, являются экологически чистыми препаратами, мощными катализаторами биохимических процессов, протекающих в почвах.

Целью исследований было установление влияния некорневой подкормки органическим удобрением «ОФА» гектарной нормой 1 л/200 л воды на урожай, качество винограда сорта Каберне Совиньон, а также физико-химические показатели виноматериала.

Объекты и методы исследований. Экспериментальные исследования проводились в течение 2020-2021 гг. на производственных виноградниках АО «ПАО «Массандра» филиал «Таврида» – Южный берег Крыма, аналитические исследования – в лаборатории агротехнологий винограда и биохимии вина ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» (Республика Крым РФ).

Объект исследований – это растения винограда сорта Каберне Совиньон и их реакция на трехкратные некорневые подкормки высокоактивным органическим удобрением «ОФА» на основе фульвовых и гуминовых органических кислот с высоким содержанием микроэлементов, доступных для

питания растений, $pH \geq 7$. «OFA» является натуральным стимулятором роста за счет высокого содержания фульвовых кислот, восстанавливает плодородный слой почвы, повышает иммунитет растений, снижает время стрессового состояния растений после их обработки химическими средствами защиты. Рекомендуется для использования в «органическом» земледелии для производства экологически чистой растительной продукции, а также для выращивания чая, табака, кофе. Удобрение «OFA» не содержит патогенных форм микрофлоры и токсичных элементов. На винограднике данное удобрение предназначено для корневой подкормки и опрыскивания кроны в течение всего вегетационного периода.

Некорневые обработки проводили на техническом сорте винограда Каберне Совиньон. Срок созревания среднепоздний (138-143 дней). Цветок обоеполюй. Гроздь средней величины (длиной 12-15, шириной 7-8 см), цилиндрикоконическая, иногда с крылом, рыхлая. Средняя масса грозди 73 г. Ягода средней величины (диаметром 13-15 мм), округлая, темно-синяя, с обильным восковым налетом. Кожица толстая и грубая. Мякоть сочная, с бесцветным соком. Вкус гармоничный, с привкусом, напоминающим паслен. Средняя масса 100 ягод – 80-120 г. Семян в ягоде 1-3. Повышенная устойчивость сорта к милдью и серой гнили.

Урожай винограда используют в основном для приготовления марочных красных столовых вин, а также в купаж для получения высококачественных шампанских виноматериалов, соков. Вино с ароматами черной смородины, можжевельника, с высоким содержанием танинов [17].

Схема опыта: Вариант опыт: трехкратное опрыскивание органическим удобрением «OFA» в фенологические фазы: «Перед цветением», «Две недели после цветения», «Формирование и рост ягод». Гектарная норма 1 л/200 л воды. Вариант контроль: без обработки изучаемым препаратом.

Вид исследований – полевой опыт, площадь одного варианта составляет 1,0 га.

Культура – неукрывная, виноградник неорошаемый. Кусты сформированы по типу спирального кордона АЗОС-1 на высоком штамбе, схема посадки 3,0 x 1,25 м, Система ведения прироста – свободное свисание.

Исследования проводили согласно общепринятым в виноградарстве методикам и ГОСТам: биохимический анализ содержания фотосинтетических пигментов в листьях проводился спектрофотометрическим методом [18], отбор растительного материала осуществлялся в период активной вегетации (июнь-июль) для определения пигментов; оценка качественных и физико-химических показателей винограда: массовая концентрация сахаров [19] и титруемых кислот [20]; оценка столовых сухих виноматериалов по следующим физико-химическим показателям: объёмная доля этилового спирта, массовая концентрация титруемых и летучих кислот, рН, массовая концентрация фенольных веществ [21]; физико-химические профили органических кислот определены с помощью жидкостной хроматографии (Shimadzu LC20 Prominence) [22-25]; математическая обработка данных – по Б.А. Доспехову [26].

Почвенный покров представлен коричневыми легкоглинистыми, щебнисто-каменистыми односкатными склонами простой формы крутизной от 20° до 30° и среднесуглинистых склонов крутизной от 70° до 90°. Поглощающий комплекс насыщен в основном кальцием (от 80 % до 90 %). Механический состав почв колеблется от среднеглинистого и тяжелоглинистого (частиц <0,01 мм от 55 % до 75 % и от 45 % до 55 %) до среднесуглинистого (частиц <0,01 мм от 30 % до 45 %) [27].

Обсуждение результатов. Перед закладкой опыта провели агробиологические учеты на предмет оценки фона виноградника (табл. 1), результаты которых свидетельствуют о близком агротехническом фоне в выборке кустов винограда и о возможности закладки опыта на равных по силе роста

кустах. Был проведен дисперсионный анализ однофакторного опыта с рандомизированными повторениями по агробиологическим показателям: нагрузка на куст, количество неразвившихся, развившихся и плодоносных побегов, соцветий, который показал, что существенных различий между вариантами опыта на момент закладки на 5 % уровне значимости нет.

Таблица 1 – Результаты агробиологических учетов.
Сорт Каберне Совиньон, 2020-2021 гг.

Вариант опыта	Нагрузка куста, гл.	Развилось побегов на кусте, %	Неразвившиеся глазки, %	Плодоносные побеги		Кол-во соцветий, шт.	Коэффициенты	
				шт.	%		ПЛОДОНОШЕНИЯ (К ₁)	ПЛОДОНОСНОСТИ (К ₂)
Опыт	23,3	86,7	13,3	15,3	75,4	16,5	0,82	1,08
Контроль	22,8	87,7	12,3	15,0	75,0	15,9	0,80	1,06
<i>HCP₀₅</i>	0,46	-	-	0,25	-	0,19	-	-

Изучено влияние некорневых подкормок органическим удобрением «OFA» на содержание пигментов (хлорофилла а и b) в листьях (табл. 2). Реакция растений на некорневую подкормку проявилась в увеличении содержания (хлорофилла а) в листьях по сравнению с контролем у сорта Каберне Совиньон на 54,9 % и (хлорофилла b) на 38,6 % соответственно. Показатель потенциальной фотохимической активности листьев (отношение хлорофиллов а/б) увеличился в опытных вариантах на 11,6 %.

Высокое содержание (хлорофилла а) и величина отношения (хлорофиллов а/б), являются признаком высокой потенциальной интенсивности фотосинтеза, благоприятных условий произрастания, более высокой сте-

пени защиты мембран хлоропластов от фотоповреждений и большей эффективности светоусвоения у растений в варианте с применением органического удобрения «OFA».

Таблица 2 – Содержание пигмента в листьях винограда.
Сорт Каберне Совиньон, 2020-2021 гг.

Вариант опыта	Содержание хлорофилла в листьях, мг/г сырого вещества	
	хлорофилл а	хлорофилл b
Опыт	2,20	1,15
Контроль	1,42	0,83

Фактическая урожайность является основным показателем, характеризующим сорт винограда. Её величина во многом зависит от условий зоны выращивания и применяемых приемов агротехники, одним из которых является удобрение.

Исследованиями установлено, что некорневые подкормки органическим удобрением «OFA» положительно повлияли на величину урожая сорта Каберне Совиньон. Это выразилось в прибавке урожая (табл. 3), что подтверждают результаты пигментного анализа. Разница в урожае между опытным вариантом и контролем составила 0,8 кг с куста (38,1 %) (рис.).

Таблица 3 – Величина и качество урожая винограда.
Сорт Каберне Совиньон, 2020-2021 гг.

Вариант опыта	Средняя масса грозди, г	Продуктивность побега, г/побег	Урожай с куста, кг	Прибавка к контролю, %	Урожайность, т/га	Массовая концентрация в соке ягод	
						сахаров, г/100 см ³	титр. к-т, г/дм ³
Опыт	179,00	146,80	2,90	38,1	7,7	21,3	11,60
Контроль	139,50	111,60	2,10	-	5,6	23,8	9,70
<i>HCP₀₅</i>	28,63	10,15	0,65	-	-	1,24	1,19

Примечание: низкие значения урожая с куста были получены при сложившейся нехватке осадков и низкой атмосферной влажности в сезон 2021 года

Расчетная прибавка урожайности составила 2,1 т/га. Увеличение урожая с куста связано с увеличением средней массы грозди в опытном варианте на 39,5 г, что составляет 28,3 %. Разница значений продуктивности побегов между опытным вариантом и контролем в среднем составила 31,5 % или 35,2 г/побег.

Влияние некорневых подкормок на качественные показатели винограда сорта Каберне Совиньон выразилось в снижении массовой концентрации сахаров в соке ягод в опытном варианте по сравнению с контролем: на 10,5 %, при повышенном количестве титруемых кислот на 19,6 % соответственно.



Рис. Грозди винограда сорта Каберне Совиньон, 2021 г.
а) контроль; б) опыт

Анализ виноматериалов (приготовленных по-красному способу) по физико-химическим показателям (табл. 4) свидетельствует о том, что контрольный образец характеризуется более высоким содержанием этилового спирта (на 8,0 %) и приведенного экстракта (на 4,3 г/дм³). Массовая концентрация титруемых кислот в опытном образце на 25,7 % превышает значение контроля за счет более высокого содержания винной, яблочной и янтарной кислот. В кислотном профиле отмечается превалирование яблочной кислоты над винной на 11,1 % в контрольном и на 31,0 % в опытном виноматериале. Данный факт свидетельствует о комплексном влиянии почвенных особенностей участка, погодных условий периода созревания и уборки

(среднемесячная температура воздуха в сентябре 2021 г. превышала средне-многолетние значения на 7,8 °С), некорневых подкормок органическим удобрением «ОФА». По содержанию других компонентов углеводно-кислотного комплекса исследуемые виноматериалы существенно не различались.

Таблица 4 – Значения физико-химических показателей столовых виноматериалов. Сорт винограда Каберне Совиньон, 2021 г.

Показатель	Вариант опыта	
	Контроль	Опыт
Объёмная доля этилового спирта, %	13,7	12,6
Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм ³	24,7	20,4
Массовая концентрация титруемых кислот, в пересчёте на винную, г/дм ³	7,4	9,3
Массовая концентрация летучих кислот, в пересчёте на уксусную, г/дм ³	0,3	0,3
pH	3,5	3,4
Массовая концентрация глицерина, г/дм ³	7,8	7,8
Массовая концентрация органических кислот, г/дм ³		
винной	2,7	2,9
яблочной	3,0	3,8
молочной	1,0	0,8
янтарной	1,6	1,8
лимонной	0,2	0,2

Исследуемый агроприем обеспечивает получение виноматериалов высокого качества с различным органолептическим профилем. Дегустационная оценка виноматериалов имела следующие характеристики: опыт – цвет образца – рубиновый. Аромат – ягодного направления с тонами сдобы и перетертого мака. Вкус более полный, свежий, питкий; контроль – цвет образца – рубиновый. Аромат – выраженный, сортовой, ягодного направления. Вкус гармоничный, свежий, питкий, бархатистый. Дегустационная оценка по двум образцам одинаковая, 7,9 баллов.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено влияние некорневых подкормок органическим удобрением «ОФА» на продуктивность, качество винограда и вина из технического сорта Каберне Совиньон в условиях Южного берега Крыма.

1. Некорневые подкормки органическим удобрением «ОФА» гектарной нормой 1 л/200 л воды, способствуют увеличению урожая на 37,5 %, с прибавкой урожая 2,1 т/га и увеличению средней массы грозди на 28,3 %.

2. Реакция растений на некорневую подкормку проявилась в увеличении потенциальной фотохимической активности листьев на 11,6 %, что отражает благоприятные условия произрастания, более высокую степень защиты мембран хлоропластов от фотоповреждений и большей эффективности светулавливания у растений.

3. Влияние некорневых подкормок органическим удобрением «ОФА» на показатели качества винограда выразилось в снижении массовой концентрации сахаров в соке ягод на 11,7 %, при этом массовая концентрация титруемых кислот увеличилась на 19,6 %. Снижение сахаристости и повышение массовой концентрации титруемых кислот возможно связаны с замедлением процессов созревания урожая при проведении некорневых подкормок органическим удобрением.

4. Образец виноматериала опытного варианта, характеризовался меньшими значениями объемной долей этилового спирта (на 1,1 %), приведенного экстракта (на 17,4 %) и меньшим содержанием титруемых кислот (на 25,7 %). При этом виноматериал из винограда, где применили некорневые подкормки органическим удобрением «ОФА», характеризуется высоким качеством, значения показателей находятся на уровне контроля.

Следует провести дополнительные исследования по определению оптимальных сроков уборки при использовании некорневых подкормок органическими удобрениями «ОФА».

Литература

1. Singh, Rajeev. (2012). Organic Fertilizers: Types, Production and Environmental Impact, pp. 63-75.
2. Upadhyay, Ajay Kumar & Upadhyay, Anuradha & Jogaiah, Satish & Samarth, Roshni & Sharma, Ajay & Saha, Sujoy & Yadav, Deependra & Jindal, P & Gawande, Dhananjay. (2021). Grapes. P. 168.
3. Sivcev, Branislava & Sivcev, Ivan & Vasic, Zorica. (2010). Plant protection products in organic grapevine growing. Journal of Agricultural Sciences. 55. 10.2298/JAS1001103S.
4. Channarayappa, C. & Biradar, D.P. (2018). Organic Fertilizers. 10.1201/9781351044271-15. P 18.
5. Бейбулатов М.Р., Буйвал Р.А., Тихомирова Н.А., Урденко Н.А. Эффективность применения органических удобрений на виноградниках Крыма // Виноградарство и виноделие. 2018. Т. 47. С. 19-23.
6. Бейбулатов М.Р., Урденко Н.А., Ласкавый В.Н. Применение гуминовых препаратов и комплексных микроудобрений – залог качества посадочного материала и урожая винограда // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2010. № 2. С. 8-11.
7. Sukerta, I & Pratiwi, Ni & Ananda, Komang. (2021). The effectiveness of organic fertilization in improving the physical properties of soil. Scientific Research Journal. 9. 48-56. 10.31364/SCIRJ/v9. i09.2021.P0921882.
8. Белков А.С. Влияние органического удобрения на физико-химический состав почвы виноградников // Научные труды СКФНЦСВВ. Том 33. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2021. С. 46-50.
9. Lixunan, Lixunan & Chu, Changbin & Ding, Sheng & Wei, Huawei & Wu, Shuhang & Xie, Bing. (2022). Insight into how fertilization strategies increase quality of grape (Kyoho) and shift microbial community. Environmental Science and Pollution Research. 29. 1-13. 10.1007/s11356-021-17759-x.
10. Colapietra, M. & Alexander, Alvin. (2006). Effect of foliar fertilization on yield and quality of table grapes. Acta Horticulturae. 721. 213-218. 10.17660/ActaHortic.2006.721.28.
11. Malik, Tanweer-Ul-Hussain & Baba, Abrar. (2020). ORGANIC FERTILIZER-VERMICOMPOSTING. pp. 90-110.
12. Açıkbaş, Bekir. (2021). Importance of Organic Fertilization in Viticulture, pp. 401-424.
13. Lang, Xiao-Ping & Sun, Jian & Shen, Xiao-Xia & Wang, Zhi-An. (2020). Effects of different application amounts of potassium fulvic acid on yield and quality of Fritillaria thunbergii. Zhongguo Zhong yao za zhi = Zhongguo zhongyao zazhi = China journal of Chinese materia medica. 45. 72-77. 10.19540/j.cnki.cjcmm.20191112.102.
14. Dai, Chongshan & Xiao, Xilong & Yuan, Yonglei & Sharma, Gaurav & Shusheng, Tang. (2020). A Comprehensive Toxicological Assessment of Fulvic Acid. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2020. 1-11. 10.1155/2020/8899244.
15. Missono Brondi, Ariadne & Daniel, Josiane & Castro, Vitor & Bertoli, Alexandre & Garcia, Jerusa & Trevisan, Marcello. (2016). Quantification of Humic and Fulvic Acids, Macro and Micro Nutrients and C/N Ratio in Organic Fertilizers. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 47. 10.1080/00103624.2016.1254791.
16. Nasif, Sabry & Abdel-Hamid, N & Rawhya (2018). Effect of Organic Fertilizers and Humic Acids on Productivity, Quality and Storability of grapes. P. 317.
17. Сорты винограда / Е.Н. Докучаева [и др.]. К.: Урожай. 1986. 272 с.
18. Фотосинтез: Методические рекомендации к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы и контроля знаний студентов / Авт.-сост. Л.В. Кахнович. Мн.: БГУ, 2003. С. 4-6; Wintermans, De Mots, 1965.

19. ГОСТ 27198-87 Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров.
20. ГОСТ 32114-2013 Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот.
21. ГОСТ 32051-2013 Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа.
22. СТО 01580301.001-2016 Соки, сусло, вина виноградные и плодовые, напитки слабоалкогольные. Определение массовой концентрации органических кислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Ялта, 2016. 15 с.
23. СТО 01580301.002-2016 Соки, сусло, вина виноградные и плодовые, напитки слабоалкогольные. Определение массовой концентрации глюкозы, фруктозы и сахарозы методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Ялта, 2016. 14 с.
24. СТО 01580301.003-2016 Соки, сусло, вина виноградные и плодовые, напитки слабоалкогольные. Определение массовой концентрации глицерина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Ялта, 2016. 12 с.
25. ГОСТ 32030-2013 Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия.
26. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.
27. Драган Н.А. Почва Крыма. Симферополь, 1983. 94 с.

References

1. Singh, Rajeev. (2012). Organic Fertilizers: Types, Production and Environmental Impact, pp. 63-75.
2. Upadhyay, Ajay Kumar & Upadhyay, Anuradha & Jogaiah, Satish & Samarth, Roshni & Sharma, Ajay & Saha, Sujoy & Yadav, Deependra & Jindal, P & Gawande, Dhananjay. (2021). Grapes. R. 168.
3. Sivcev, Branislava & Sivcev, Ivan & Vasic, Zorica. (2010). Plant protection products in organic grapevine growing. Journal of Agricultural Sciences. 55. 10.2298/JAS1001103S.
4. Channarayappa, C. & Biradar, D.P. (2018). Organic Fertilizers. 10.1201/9781351044271-15. R 18.
5. Bejbulatov M.R., Bujval R.A., Tihomirova N.A., Urdenko N.A. Effektivnost' primeneniya organicheskikh udobrenij na vinogradnikah Kryma // Vinogradarstvo i vinodelie. 2018. T. 47. S. 19-23.
6. Bejbulatov M.R., Urdenko N.A., Laskavyj V.N. Primenenie guminovykh preparatov i kompleksnyh mikroudobrenij – zalog kachestva posadochnogo materiala i urozhaya vinograda // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2010. № 2. S. 8-11.
7. Sukerta, I & Pratiwi, Ni & Ananda, Komang. (2021). The effectiveness of organic fertilization in improving the physical properties of soil. Scientific Research Journal. 9. 48-56. 10.31364/SCIRJ/v9. i09.2021.P0921882.
8. Belkov A.S. Vliyanie organicheskogo udobreniya na fiziko-himicheskij sostav pochvy vinogradnikov // Nauchnye trudy SKFNCSVV. Tom 33. Krasnodar: SKFNCSVV, 2021. S. 46-50.
9. Lixunan, Lixunan & Chu, Changbin & Ding, Sheng & Wei, Huawei & Wu, Shuhang & Xie, Bing. (2022). Insight into how fertilization strategies increase quality of grape (Kyoho) and shift microbial community. Environmental Science and Pollution Research. 29. 1-13. 10.1007/s11356-021-17759-x.
10. Colapietra, M. & Alexander, Alvin. (2006). Effect of foliar fertilization on yield and quality of table grapes. Acta Horticulturae. 721. 213-218. 10.17660/ActaHortic.2006.721.28.

11. Malik, Tanweer-Ul-Hussain & Baba, Abrar. (2020). Organic fertilizer-vermicomposting. pp. 90-110.
12. Açıkbaş, Bekir. (2021). Importance of Organic Fertilization in Viticulture, pp. 401-424.
13. Lang, Xiao-Ping & Sun, Jian & Shen, Xiao-Xia & Wang, Zhi-An. (2020). Effects of different application amounts of potassium fulvic acid on yield and quality of *Fritillaria thunbergii*. *Zhongguo Zhong yao za zhi = Zhongguo zhongyao zazhi = China journal of Chinese materia medica*. 45. 72-77. 10.19540/j.cnki.cjcmm.20191112.102.
14. Dai, Chongshan & Xiao, Xilong & Yuan, Yonglei & Sharma, Gaurav & Shusheng, Tang. (2020). A Comprehensive Toxicological Assessment of Fulvic Acid. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2020. 1-11. 10.1155/2020/8899244.
15. Missoni Brondi, Ariadne & Daniel, Josiane & Castro, Vitor & Bertoli, Alexandre & Garcia, Jerusa & Trevisan, Marcello. (2016). Quantification of Humic and Fulvic Acids, Macro and Micro Nutrients and C/N Ratio in Organic Fertilizers. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 47. 10.1080/00103624.2016.1254791.
16. Nasif, Sabry & Abdel-Hamid, N & Rawhya (2018). Effect of Organic Fertilizers and Humic Acids on Productivity, Quality and Storability of grapes. P. 317.
17. Sorta Vinograda / E.N. Dokuchaeva [i dr.]. K.: Urozhaj. 1986. 272 s.
18. Fotosintez: Metodicheskie rekomendacii k laboratornym zanyatijam, zadaniya dlya samostoyatel'noj raboty i kontrolya znaniy studentov / Avt.-sost. L.V. Kahnovich. Mn.: BGU, 2003. S. 4-6; Wintermans, De Mots, 1965.
19. GOST 27198-87 Vinograd svezhij. Metody opredeleniya massovoj koncentracii saharov.
20. GOST 32114-2013 Produkciya alkohol'naya i syr'e dlya ee proizvodstva. Metody opredeleniya massovoj koncentracii titruemyh kislot.
21. GOST 32051-2013 Produkciya vinodel'cheskaya. Metody organolepticheskogo analiza.
22. STO 01580301.001-2016 Soki, suslo, vina vinogradnye i plodovye, napitki slaboolkogol'nye. Opredelenie massovoj koncentracii organicheskikh kislot metodom vysokoeffektivnoj zhidkostnoj hromatografii. Yalta, 2016. 15 s.
23. STO 01580301.002-2016 Soki, suslo, vina vinogradnye i plodovye, napitki slaboolkogol'nye. Opredelenie massovoj koncentracii glyukozy, fruktozy i saharozy metodom vysokoeffektivnoj zhidkostnoj hromatografii. Yalta, 2016. 14 s.
24. STO 01580301.003-2016 Soki, suslo, vina vinogradnye i plodovye, napitki slaboolkogol'nye. Opredelenie massovoj koncentracii glicerina metodom vysoko-effektivnoj zhidkostnoj hromatografii. Yalta, 2016. 12 s.
25. GOST 32030-2013 Vina stolovye i vinomaterialy stolovye. Obshchie tekhnicheskie usloviya.
26. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat. 1985. 351 s.
27. Dragan N.A. Pochva Kryma. Simferopol', 1983. 94 s.