

Влияние различных систем питания минеральными удобрениями отечественного производства на продуктивность виноградных насаждений в условиях Крыма

Алейникова Н.В., Диденко П.А.[✉], Галкина Е.С., Радионовская Я.Э., Шапоренко В.Н., Андреев В.В., Диденко Л.В., Болотянская Е.А.

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

[✉]pavel-liana@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований 2016–2018 гг. по оценке влияния внекорневых подкормок минеральными удобрениями отечественного производства АО «Щёлково Агрохим» на продуктивность и качество урожая винограда технических сортов Алиготе, Кокур белый, Шардоне и Саперави в почвенно-климатических условиях Юго-западной и Горно-долинной зоны Крыма. Схема исследований включала в себя четыре опытные системы питания, которые сравнивали с эталонами хозяйств (системы защиты хозяйства + система питания). В ходе проведения исследований доказано положительное действие изучаемых систем минерального питания на фитометрические показатели винограда. Увеличение прироста куста виноградных растений наблюдалось на опытных участках сортов Алиготе (28,6 %), Кокур белый (7 %) и Саперави (30 %) в сравнении с аналогичным показателем на эталонах. Данная тенденция в последующие годы может в целом положительно повлиять на продуктивность виноградных насаждений. Установлено, что применение изучаемых систем минерального питания в период вегетации виноградных растений сортов Алиготе и Шардоне способствовало увеличению средней массы грозди на 11,2 г и 14,1 г (16,7 % и 10 %), и как следствие, повышению урожайности винограда на 11,2 ц/га и 6 ц/га соответственно. На фоне применения опытных систем минерального питания отмечалось повышение массовой концентрации сахаров в соке ягод винограда сортов Кокур белый (на 0,6 г/100 см³ или 2,8 %) и Саперави (на 1,7 г/100 см³ или 7,6 %) в сравнении с эталонами. Проведенными анализами определено, что внекорневые подкормки минеральными удобрениями не оказали отрицательного влияния на качество виноматериалов, полученных из винограда изучаемых технических сортов.

Ключевые слова: виноград; системы минерального питания; внекорневые подкормки; урожайность; качество урожая.

Для цитирования: Алейникова Н.В., Диденко П.А., Галкина Е.С., Радионовская Я.Э., Шапоренко В.Н., Андреев В.В., Диденко Л.В., Болотянская Е.А. Влияние различных систем питания минеральными удобрениями отечественного производства на продуктивность виноградных насаждений в условиях Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2023;25(1):35-42. DOI 10.34919/IM.2023.25.1.005.

O R I G I N A L R E S E A R C H

The effect of different systems of nutrition with mineral fertilizers of local production on the productivity of grapevine plantings in the conditions of Crimea

Aleinikova N.V., Didenko P.A.[✉], Galkina Ye.S., Radionovskaya Ya.E., Shaporenko V.N., Andreiev V.V., Didenko L.V., Bolotianskaia E.A.

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

[✉]pavel-liana@mail.ru

Abstract. The article presents the research results of 2016–2018 on assessing the effect of foliar top dressing with mineral fertilizers of local JSC “Schelkovo Agrohim” production on the productivity and crop quality of wine grape varieties ‘Aligote’, ‘Kokur Belyi’, ‘Chardonnay’ and ‘Saperavi’ in the soil and climatic conditions of the South-Western and Mountain-Valley Crimea. The research scheme included four experimental systems of feeding, which were compared with farm controls (farm protection systems + feeding system). In the course of the research, a positive effect of the studied mineral nutrition systems on the phytometric indicators of grapes was proven. An increase in a grape bush growth amount was observed in experimental plots of the varieties ‘Aligote’ (28.6 %), ‘Kokur Belyi’ (7 %) and ‘Saperavi’ (30 %) in comparison with the same indicator in the controls. This tendency in subsequent years may generally have a positive effect on the productivity of grapevine plantings. It was established that using of the studied mineral nutrition systems during the growing season of ‘Aligote’ and ‘Chardonnay’ grape plants contributed to an increase in the average bunch weight by 11.2 g and 14.1 g (16.7 % and 10 %), and as a result, an increase in grape yield by 11.2 c/ha and 6 c/ha, respectively. Against the background of using experimental systems of mineral nutrition, an increase in the mass concentration of sugars in the juice of grape berries of ‘Kokur Belyi’ variety (by 0.6 g/100 cm³ or 2.8 %) and ‘Saperavi’ (by 1.7 g/100 cm³ or 7.6 %) was noted in comparison with the controls. The analyses carried out determined that foliar top dressing with mineral fertilizers did not have a negative impact on the quality of base wines obtained from grapes of the studied wine varieties.

Key words: grapes; mineral nutrition systems; foliar top dressing; cropping capacity; crop quality.

For citation: Aleinikova N.V., Didenko P.A., Galkina Ye.S., Radionovskaya Ya.E., Shaporenko V.N., Andreiev V.V., Didenko L.V., Bolotianskaia E.A. The effect of different systems of nutrition with mineral fertilizers of local production on the productivity of grapevine plantings in the conditions of Crimea Magarach. Viticulture and Winemaking. 2023;25(1):35-42. DOI 10.34919/IM.2023.25.1.005 (in Russian).

Введение

Промышленное виноградарство представляют монокультурные насаждения длительной эксплуатации, как правило, размещаемые на землях ограниченного плодородия [1]. Применение современных технологий по возделыванию сортов винограда и интенсификация производства приводит к положительной тенденции в виноградарстве и отражается на увеличении объемов валового производства и качества винограда [2]. В основе подбора агротехнологий должно быть их соответствие биологическим требованиям сорта винограда, что является залогом полной реализации хозяйственно ценных признаков [3, 4].

В настоящее время минеральные удобрения, системно применяемые на плодоносящих виноградниках в малых и ультрамалых дозах методом опрыскивания растений, способствуют оптимизации водного режима листьев, активации ассимиляционных процессов и, как следствие, увеличению массы грозди, урожайности, концентрации сахаров в соке ягод, фенольных веществ и др. [5–7]. Содержащиеся в составе удобрений микроэлементы при нанесении их в период активной вегетации виноградных растений быстро вступают в синтетические реакции, стимулируют биологическую функцию растений, активируют ферменты [8].

Многолетними исследованиями установлено, что микроэлементы способны образовывать органоминеральные соединения с белками, в том числе с ферментами, играющими важную роль в процессах метаболизма, особенно при неблагоприятных (стрессовых) условиях произрастания. Многие микроэлементы – медь, железо, магний, марганец, кобальт, цинк – входят в состав различных ферментов и влияют на процессы обмена веществ растений, повышают интенсивность фотосинтеза и дыхание отдельных ферментов [9–12].

Важной характеристикой внекорневых подкормок также является их высокая эффективность в условиях недостаточного увлажнения, что очень актуально для развития устойчивого виноградарства в Крыму [13, 14], где почвенно-климатические условия очень разнообразны и поэтому потребность виноградных растений в минеральном питании следует уточнять производственной проверкой его эффективности.

Целью работы являлось определение влияния систем минерального питания, состоящих из удобрений отечественного производства АО «Щёлково Агротех», на продуктивность виноградных насаждений и качественные показатели урожая технических сортов винограда в условиях Крыма.

Материалы и методы исследования

Полевые производственные опыты проводились на протяжении 2016–2018 гг. на промышленных виноградных насаждениях двух зон виноградарства Крыма: Юго-западной и Горно-долинной на широко распространенных технических сортах винограда Алиготе, Кокур белый, Шардоне и Саперави.

Сорт Алиготе: год посадки виноградника – 2003, схема посадки – 3×3(2) м, формировка – односторон-

ний кордон со свободным свисанием прироста. Культура неукрывная, неорошаемая. Подвой – Берландиери × Рипариа Кобер 5ББ. Тип почвы – черноземы обыкновенные мицелярно-карбонатные предгорные. Гумусовый горизонт достигает 80–90 см. Содержание гумуса в верхних горизонтах 2,9–3,6 %.

Сорт Кокур белый: год посадки – 1986, схема посадки – 3×1,5 м, формировка – веерная. Культура неукрывная, неорошаемая. Подвой – Берландиери × Рипариа Кобер 5ББ. Тип почвы – аллювиально-делювиальная солончаковатая среднещепнисто-каменистая тяжелосуглинистая на аллювиально-делювиальных отложениях (соли с 60 см). Механический состав – тяжелосуглинистый. Мощность гумусового горизонта – 100 см.

Сорт Шардоне: год посадки – 2009, схема посадки – 3×1,2 м, формировка – спиральный кордон на высоком штамбе. Культура неукрывная, неорошаемая. Подвой – Берландиери × Рипариа Кобер 5ББ.

Сорт Саперави: год посадки – 2005, схема посадки – 3×1,2 м, формировка – веерная многорукавная на среднем штамбе. Культура неукрывная, орошаемая. Подвой – Берландиери × Рипариа Кобер 5ББ. Тип почвы на опытных участках сортов Шардоне и Саперави – аллювиально-делювиальная солончаковатая среднещепнисто-каменистая тяжелосуглинистая на аллювиально-делювиальных отложениях (соли с 60 см). Почвообразующая и подстилающая порода: суглинистощепнисто-каменистые отложения скелета 50–70 %, камни 10–20 %. Механический состав – тяжелосуглинистый.

На опытных участках проводились все необходимые агротехнические мероприятия согласно технологическим картам – обрезка (февраль), сухая подвязка (март), две обломки (май-июнь), летняя подвязка лоз (июнь), чеканка побегов (июль). Обработка почвы: осенне-зимняя пахота, летнее трехкратное рыхление.

Схема исследований включала в себя четыре опытные системы питания, которые сравнивали с эталонами хозяйств (системы защиты хозяйства + система питания, табл. 1).

Ниже приведена характеристика применяемых минеральных удобрений.

Биостим Универсал – жидкое универсальное удобрение-биостимулятор для внекорневых подкормок сельскохозяйственных культур с высоким содержанием аминокислот (10 %) растительного происхождения (N – 6 %; K₂O – 1,3 %; SO₃ – 5 %).

Ультрамаг Хелат Fe-13 – кристаллическое однокомпонентное микроудобрение для листовой и корневой подкормки растений (Fe – 13 %).

Ультрамаг Бор – жидкое боросодержащее микроудобрение для внекорневых подкормок растений (N – 4,7 %; B – 11 %).

Ультрамаг Хелат Zn-15 – кристаллическое однокомпонентное микроудобрение для внекорневой и корневой подкормки растений (Zn – 15 %).

Ультрамаг Кальций – концентрированное жидкое удобрение с высоким содержанием кальция для внекорневых и корневых подкормок растений (N – 10 %;

Таблица 1. Схемы демонстрационных опытов**Table 1.** Schemes of demonstration experiments

Фаза развития (по шкале ВВСН)	Дата обработки	Наименование агрохимиката	Норма расхода, кг, л/га
1	2	3	4
Опыт 1: АО «Агрофирма «Черноморец», сорт Алиготе, 2016 г.			
«фаза 3-х листьев» (13)	11.05	Биостим Универсал	2
		Ультрамаг Хелат Fe-13	1
«фаза 6-9 листьев» (18-19)	17.05	Биостим Универсал	1
«соцветия полностью развились» (57)	31.05	Биостим Универсал	2
		Ультрамаг Бор	1
«конец цветения» (69)	16.06	Биостим Универсал	2
		Ультрамаг Бор	1
		Ультрамаг Хелат Fe-13	1
«ягоды величиной с горошину» (75)	3.07	Биостим Универсал	2
		Ультрамаг Хелат Zn-15	1
«конец формирования грозди» (79)	14.07	Фуршет	10
«размягчение ягод» (85)	08.08	Биостим Универсал	2
		Ультрамаг Бор	1
Эталон (система защиты хозяйства)			
Опыт 2: филиал «Судак», сорт Кокур белый, 2017 г.			
«завязи (соцветия) увеличиваются» (55)	19.05	Биостим Универсал	3
«начало цветения» (61)	08.06	Биостим Универсал	2
		Ультрамаг Бор	1
«конец цветения» (69)	21.06	Биостим Универсал	2
		Ультрамаг Бор	1
«ягоды размером с мелкую горошину» (75)	06.07	Биостим Универсал	2
		Ультрамаг Хелат Zn-15	1
«завершение формирования грозди» (79)	21.07	Фуршет	10
Эталон (система защиты хозяйства)			
Опыт 3: филиал «Морское», сорт Шардоне, 2018 г.			
«конец формирования грозди» (79)	13.07	Биостим Универсал	1
		Ультрамаг Кальций	2
		Фуршет	10
«размягчение ягод» (85)	24.07	Биостим Универсал	1
		Ультрамаг Бор	1
		Ультрамаг Хелат Zn-15	1
Эталон (системы защиты и питания хозяйства)			
«видны соцветия» (53)	07.05	Дабл Вин 20:20:20	2
		Сиамино Про	1
«ягоды величиной с горошину» (75)	29.06	Дабл Вин Р	2
		Сиамино Про	0,5
Опыт 4: филиал «Морское», сорт Саперави, 2018 г.			
«начало цветения» (61)	14.05	Биостим Универсал	2
		Ультрамаг Бор	1
«конец цветения» (69)	8.06	Биостим Универсал	1
		Ультрамаг Бор	1
«ягоды величиной с горошину» (75)	21.06	Биостим Универсал	1
		Ультрамаг Кальций	2
«начало формирования грозди» (77)	13.07	Фуршет	10
«начало созревания» (81)	9.08	Биостим Универсал	1
		Ультрамаг Бор	1
		Ультрамаг Хелат Zn-15	1

Окончание табл. 1
End of Table 1

1	2	3	4
	Эталон (системы защиты и питания хозяйства)		
«начало цветения» (61)	14.05	Дабл Вин 20:20:20	2
		Сиамино Про	1
«конец цветения» (69)	8.06	Дабл Вин Р	2
		Сиамино Про	0,5
«ягоды величиной с горошину» (75)	21.06	Дабл Вин К	2
		Сиамино Про	0,5

CaO – 17 %; MgO – 0,8 %; Zn – 0,02; Cu – 0,02; B – 0,05 %; Mo – 0,001 %)

Фуршет – агрохимикат, предназначен для защиты растений от солнечного излучения, образует защитную пленку на обработанной поверхности, которая действует как светоотражающие частицы, создающие барьер вредному воздействию солнечной радиации.

При проведении исследований использовались общепринятые методы, применяемые в виноградарстве: постановка опыта – согласно «Руководству по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве» Москва, 2018 [15]; агробиологические учеты, определение массы урожая и его кондиций – согласно «Методическим рекомендациям по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины» Ялта, 2004 [16]. Массовую концентрацию сахаров в соке ягод винограда определяли рефрактометром (REF 5X3). Полученные экспериментальные данные подвергали математической обработке общепринятыми методами с использованием дисперсионного анализа «Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований» Москва, 2014 [17] при помощи пакета анализа данных электронной таблицы Excel.

Результаты и их обсуждение

Метеорологические показатели вегетационных периодов 2016–2018 гг. в виноградарских зонах проведения исследований были благоприятными для роста и развития виноградных растений.

В ходе исследований проводилось определение фитометрических показателей виноградных кустов на опытных участках. Изучаемые показатели характеризуют ростовые процессы, особенности их прохождения и являются важными критериями архитектуры кроны куста винограда, так как определяют формирование кроны растения как основы фотосинтезирующей системы. Измерения показали, что по всем показателям на протяжении периода вегетации винограда опытный вариант с применением системы удобрений АО «Щёлково Агрохим» на растениях сорта Алиготе существенно выделялся на фоне эталона. Например, прирост (в объемных единицах) куста винограда в опыте на 23 августа составлял 884,7 см³, что на 196,6 см³ или 28,6 % выше эталона (табл. 2). В опытном варианте показатель средней длины побега превышал эталон в течение вегетации, разница в среднем составляла 13,1 %. Наибольшее значение данного показателя отмечено в июне (21,4 см или 25,1 %).

В условиях 2017 г. на автохтонном сорте винограда Кокур белый в результате проведенных исследований подтвердилось влияние изучаемых минеральных удобрений на величину прироста куста. В опыте 2 данный показатель на третью декаду августа составлял 2647,5 см³, что на 162,4 см³ или 7 % выше эталона (табл. 2). При использовании опытной системы питания (опыт 3) на сорте Шардоне отличий по фитометрическим показателям не установлено, все изучаемые показатели находились на одном уровне с эталоном (табл. 2). Пятикратные внекорневые подкормки удобрениями (опыт 4) на сорте Саперави в третьей декаде июля способствовали увеличению прироста куста винограда до 1314,8 см³, что на 301 см³ или 30 % превышал аналогичный показатель в эталоне.

При учете урожая сорта Алиготе установлено, что на варианте с применением опытных систем питания получен хороший кондиционный урожай винограда – 4,9 кг/куст (табл. 3), который на 16,7 % выше эталона (4,2 кг/куст). Отмечено существенное повышение средней массы грозди на 11,2 г в сравнении с эталоном. По качественному показателю содержания сахаров в соке ягод винограда урожай опытного варианта (21,4 г/100 см³) в момент уборки уступал эталону (22,8 г/100 см³), разница составляла 1,4 г/100 см³ (табл. 3). При этом существенное количественное увеличение урожайности винограда иногда приводит к снижению содержания сахаров, такую тенденцию наблюдали при сборе урожая в данном опытном варианте.

На участке сорта Кокур белый в опыте и эталоне получен хороший кондиционный урожай винограда, который находился на одном уровне и составлял 6,3–6,4 кг/куст (113,4–115,2 ц/га, табл. 3). По качественному показателю – массовой концентрации сахаров в соке ягод винограда, урожай опытного варианта (22,4 г/100 см³) в момент сбора превышал эталон (21,8 г/100 см³), разница составила 0,6 г/100 см³.

При учете урожая сорта Шардоне в условиях 2018 г. отмечена существенная положительная разница по количеству собранного винограда на опытном варианте, прибавка составила 10 % (6 ц/га) в сравнении с эталоном (табл. 3), при этом наблюдалось увеличение массы грозди в опыте до 163,4 г (на 14,1 г или 9,4 %). Массовая концентрация сахаров и титруемых кислот в соке ягод винограда в опытном и эталонном вариантах находилась на одном уровне 22–22,3 г/100 см³ и 6,8–7,1 г/дм³ соответственно.

Учет урожая на винограднике сорта Саперави по-

Таблица 2. Динамика изменения фитометрических показателей виноградного куста при использовании удобрений АО «Щёлково Агрохим»**Table 2.** Dynamics of changes in phytometric indicators of a grape bush when using fertilizers produced by JSC "Schelkovo Agrokhim"

Вариант	Средняя длина побега L, см			Средний диаметр побега D, мм			Прирост куста (объем) P, см ³		
	24.06.	22.07.	23.08	24.06.	22.07.	23.08	24.06.	22.07.	23.08
АО «Агрофирма «Черноморец», сорт Алиготе, 2016 г.									
Опыт 1	106,6	107,9	108,8	5,3	6,0	6,3	667	795,9	884,7
Эталон	85,2	99,5	102,8	5,4	5,7	5,7	525,3	667,9	688,1
НСР ₀₅	8,3	7,4	6,1	0,3	0,3	0,2	102,5	92,6	89,5
филиал «Судак», сорт Кокур белый, 2017 г.									
	29.06.	03.08	29.08	29.06.	03.08	29.08	29.06.	03.08	29.08
Опыт 2	131,2	138	145,5	9,0	9,1	9,3	2336,9	2525,7	2647,5
Эталон	130,6	138,1	142,3	8,7	9,0	9,0	2138,6	2413,7	2485,1
НСР ₀₅	8,9	4,6	7,7	1,0	1,0	1,0	167,2	184,1	193,8
филиал «Морское», сорт Шардоне, 2018 г.									
	03.07	25.07	04.09	03.07	25.07	04.09	03.07	25.07	04.09
Опыт 3	105,4	107,5	115,9	5,7	6,7	6,8	413,8	553,1	602,9
Эталон	98,0	104,1	111,2	5,7	6,7	6,8	419,9	555,6	609,1
НСР ₀₅	10,2	8,9	9,6	0,1	0,1	0,1	49,3	57,8	53,5
филиал «Морское», сорт Саперави, 2018 г.									
	03.07	25.07	04.09	03.07	25.07	04.09	03.07	25.07	04.09
Опыт 4	106,3	151,2	154,1	6,7	6,8	7,0	900,5	1314,8	1515,6
Эталон	113,4	116,1	146,2	6,7	6,8	7,0	947,6	1013,8	1477,4
НСР ₀₅	8,1	22,1	12,4	0,1	0,1	0,1	48,4	62,7	39,7

Таблица 3. Влияние внекорневых подкормок удобрениями АО «Щёлково Агрохим» на количественные и качественные показатели урожая винограда**Table 3.** The effect of foliar top dressing with fertilizers produced by JSC "Schelkovo Agrokhim" on the quantitative and qualitative indicators of grape yield

Вариант	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт./куст	Урожай, кг/куст	Урожайность, ц/га	Массовая концентрация, г/100 см ³	
					сахаров	титруемых кислот
1	2	3	4	4	6	7
АО «Агрофирма «Черноморец», сорт Алиготе, 2016 г.						
Опыт 1	91,8	53,4	4,9	78,4	21,4	6,1
Эталон 1	80,6	52,1	4,2	67,2	22,8	5,4
НСР ₀₅	7,2	2,3	0,3	-	1,3	0,3
филиал «Судак», сорт Кокур белый, 2017 г.						
Опыт 2	290,9	21,8	6,3	113,4	22,4	7,4
Эталон 2	284,9	22,5	6,4	115,2	21,8	7,2
НСР ₀₅	9,6	2,4	0,6	-	1,1	0,5
филиал «Морское», сорт Шардоне, 2018 г.						
Опыт 3	163,4	20,2	3,3	66,0	22,3	7,1
Эталон 3	149,3	20,1	3,0	60,0	22,0	6,8
НСР ₀₅	12,5	2,4	0,2	-	0,2	0,5

Окончание табл. 3
End of Table 3

1	2	3	4	5	6	7
филиал «Морское», сорт Саперави, 2018 г.						
Опыт 4	156,5	31,3	4,9	93,1	24,0	6,4
Эталон 4	160,8	31,1	5,0	95,0	22,3	6,9
НСР ₀₅	5,9	2,1	0,4	-	0,8	0,6

Таблица 4. Продуктивность и вызревание побегов при использовании изучаемых систем минерального питания

Table 4. Productivity and ripening of shoots when using the studied systems of mineral nutrition

Вариант	Коэффициент плодородия (K ₁)	Средняя масса грозди, г	Продуктивность побегов, г	Превышение продуктивности побегов относительно эталона, %	% вызревшей части побега
АО «Агрофирма «Черноморец», сорт Алиготе, 2016 г.					
Опыт 1	2	91,8	183,6	13,9	85,7
Эталон 1	2	80,6	161,2	-	80,9
НСР ₀₅	0,5	7,2	-	-	-
филиал «Судак», сорт Кокур белый, 2017 г.					
Опыт 2	1,1	290,9	320,0	2,1	87,2
Эталон 2	1,1	284,9	313,4	-	85,7
НСР ₀₅	0,1	9,6	-	-	-
филиал «Морское», сорт Шардоне, 2018 г.					
Опыт 3	1,4	163,4	228,8	9,5	96,5
Эталон 3	1,4	149,3	209	-	98,1
НСР ₀₅	0,2	12,5	-	-	-
филиал «Морское», сорт Саперави, 2018 г.					
Опыт 4	1,4	156,5	219,1	4,8	92,3
Эталон 4	1,3	160,8	209	-	92,9
НСР ₀₅	0,1	5,9	-	-	-

казал, что в Опыте 4 и эталоне получен хороший кондиционный урожай винограда, который находился на одном уровне и составлял 4,9–5 кг/куст (93,1–95 ц/га, табл. 3). По качественному показателю содержания сахаров в соке ягод винограда урожай опытного варианта (24 г/100 см³) в момент уборки существенно превышал эталон на 1,7 г/100 см³ (7,6 %, табл. 3).

При расчете хозяйственного урожая установлено, что превышение продуктивности побегов (ПП) на опытных вариантах по всем изучаемым сортам относительно эталонов хозяйств составило в среднем 7,6 % (табл. 4). При этом зафиксировано, что на всех опытных вариантах и эталонах уровень вызревания однолетних побегов достаточный для хорошей перезимовки виноградной лозы (табл. 4).

В лаборатории химии и биохимии вина ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» проводились исследования партий винограда с опытных участков, которые показали, что по качественным показателям урожая винограда (табл. 3) и физико-химическим, органолептическим показателям виноматериалов все взятые пробы соответствовали требованиям ГОСТ 31782-2012 и ГОСТ 32030-2013 соответственно.

Выводы

При изучении влияния систем минерального питания агрохимикатов отечественного производства АО «Щёлково Агрохим» на продуктивность и качество винограда технических сортов в Юго-западной и Горно-долинной зонах Крыма установлено в целом их положительное влияние на продуктивность виноградных насаждений.

На опытном варианте технического сорта винограда Алиготе получен хороший кондиционный урожай – 4,9 кг/куст, что на 16,7 % выше эталона (4,2 кг/куст). Отмечено существенное повышение средней массы грозди на 13,9 % в сравнении с эталоном. Все фитометрические показатели виноградного куста в опыте существенно превышали эталон: основной показатель – прирост (суммарная длина побегов виноградного растения), увеличился на 19,2–28,6 %. Данная тенденция в последующие годы может позитивно повлиять на продуктивность виноградных насаждений. По всем вариантам опыта побеги винограда по силе роста были полноценными, существенных различий по вызреванию однолетней лозы не отмечено. Однолетние побеги вызрели на

80,9–85,7 % (хорошее вызревание). По средней длине побега и вызревшей его части опытный вариант превышал эталон на 5 %.

Установлено, что на опытном и эталонном вариантах сорта Кокур белый получен также хороший кондиционный урожай – 6,3–6,4 кг/куст. По качественному показателю (содержанию массовой концентрации сахаров в соке ягод винограда) урожай опытного варианта (22,4 г/100 см³) положительно отличался от эталонного, разница составляла 0,6 г/100 см³. На фоне применения опытной системы удобрений все фитометрические показатели виноградных кустов существенно превышали эталон. Прирост в объемном выражении виноградных растений был выше эталона на 162,4 см³ или 7 %. В опытном и эталонном вариантах побеги винограда по силе роста были полноценными, существенных отличий по вызреванию лозы не отмечал – побеги вызрели на 85,7–87,2 % (хорошее вызревание).

Отмечено, что применение исследуемых минеральных удобрений на сорте Шардоне позволило получить прибавку урожая винограда 10 % в сравнении с эталоном (система защиты хозяйства).

Определено, что на опытном и эталонном вариантах винограда сорта Саперави получен хороший кондиционный урожай – 4,9–5 кг/куст. По массовой концентрации сахаров в соке ягод винограда урожай опытного варианта (24 г/100 см³) существенно отличался от эталонного (22,3 г/100 см³), разница составляла 1,7 г/100 см³ или 7,6 %.

Таким образом, минеральные удобрения отечественного производства при правильно составленной системе питания могут занять достойное место в агротехническом уходе за виноградными насаждениями для повышения их продуктивности и продления срока эксплуатации.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках договоров с АО «Щёлково Агрохим» № 21/16 от 22.04.2016 г., № 133/17 от 24.04.2017 г. и № 72/18 от 16.04.2018 г.

Financing source

The work was conducted within the framework of the Contracts with JSC “Schelkovo Agrokhim” No. 21/16 dd 22.04.2016, No. 133/17 dd 24.04.2017 and No. 72/18 dd 16.04.2018.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Монастырский В.А., Бабищев А.Н., Бабенко А.А., Тищенко А.П. Удобрение виноградников: виды, сроки, дозы и нормы внесения // Мелиорация и гидротехника. 2022;12(4):265–285. DOI 10.31774/2712-9357-2022-12-4-265-285.
2. Петров В.С. Биологические методы управления продукционным потенциалом винограда // Виноделие и виноградарство. 2013;6:42–47.
3. Урденко Н.А., Бейбулатов М.Р., Тихомирова Н.А., Буйвал Р.А. Влияние отдельных элементов агротехнологии на продукционный потенциал и перспективность столового сорта винограда Виктория // «Магарач». Виногра-

дарство и виноделие. 2021;23(03):242–247. DOI 10.35547/IM.2021.95.94.006.

4. Бойко В.А., Левченко С.В., Белаш Д.Ю., Романов А.В. Оценка влияния применения препарата «Лигногумат» на показатели продуктивности и качества винограда в условиях Республики Крым // Русский виноград. 2021;15:43–51. DOI 10.32904/2712-8245-2021-15-43-51.
5. Руссо Д.Э., Красильников А.А., Шелудько О.Н. Влияние специальных органоминеральных микроудобрений нового поколения на качество винограда и виноматериалов // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021;67(1):261–282. DOI 10.30679/2219-5335-2021-1-67-261-282.
6. Серпуховитина К.А., Худавердов Э.Н., Красильников А.А., Руссо Д.Э. Микроудобрения в виноградарстве. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. 2010:1–192.
7. Кулько И.А., Радчевский П.П., Матузок Н.В. Особенности формирования агробιοлогических показателей фактической плодородности на кустах винограда сорта Саперави под влиянием обработки препаратом Вымпел и минеральными удобрениями нового поколения // Научный журнал КубГАУ. 2016;116(02):1467–1495.
8. Moretti G. Effect of foliar treatments of magnesium, manganese and zinc on grafted vines in the nursery. Acta Horticulturae: International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants. 2002;594:647–652. DOI 10.17660/ActaHort.2002.594.87.
9. Gomes M., Jefferson S. Effect of dehydration process on mineral content, phenolic compounds and antioxidant activity of Cabernet Sauvignon and Merlot grapes. Food Research International. 2013;54(2):1343–1350. DOI 10.1016/j.foodres.2013.10.016.
10. Якименко Е.Н., Агеева Н.М., Петров В.С., Михеев Е.М. Влияние агротехнических приемов выращивания винограда на состав микроэлементов столовых виноматериалов // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2020;22(1):39–43. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.008.
11. 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. DOI 10.15316/SJAIFS.2019.157.
12. 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. DOI 10.3390/molecules23102687.
13. Aleinikova N.V., Galkina E.S., Didenko P.A., Andreev V.V., Zaripova C.F. Productivity and quality of grapevine yield when using micronutrient fertilizers of new generation in the conditions of Crimea. BIO Web of Conf. 2021;39:04004. DOI 10.1051/bioconf/20213904004.
14. Cherviak S.N., Anikina N.S., Ermikhina M.V., Aleinikova N.V., Didenko P.A. Evaluation of the effect of micronutrient fertilizers based on chelates on grape and wine quality characteristics. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021;699:012024. DOI 10.1088/1755-1315/699/1/012024.
15. Сычев В.Г., Шаповал О.А., Можарова И.П., Вережкина Т.М., Мухина М.Т., Коршунов А.А., Пономарева А.С., Вознесенская Т.Ю., Вережкин Е.Л. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: производственно-практическое издание. М.: ООО «Плодородие». 2018:1–248.
16. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / под ред. А.М. Авидзба. Ялта: ИВиВ «Магарач». 2004:1–264.
17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс. 2014:1–352.

References

1. Monastyrsky V.A., Babichev A.N., Babenko A.A., Tishchenko A.P. Vineyards fertilizer: types, terms, doses and application rates. *Land Reclamation and Hydraulic Engineering*. 2022;12(04):265-285. DOI 10.31774/2712-9357-2022-12-4-265-285 (in Russian).
2. Petrov V.S. Biological management methods of grape production potential. *Winemaking and Viticulture*. 2013;6:42-47 (in Russian).
3. Urdenko N.A., Beibulatov M.R., Tikhomirova N.A., Buival R.A. The effect of specific agrotechnology elements on production potential and prospects of the table grape variety 'Viktoriya'. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2021;23(03):242-247. DOI 10.35547/IM.2021.95.94.006 (in Russian).
4. Boyko V.A., Levchenko S.V., Belash D.Yu., Romanov A.V. Impact of "Lignohumate" fertilizer on productivity indicators and grapes quality in the conditions of the Republic of Crimea. *Russian Grapes*. 2021;15:43-51. DOI 10.32904/2712-8245-2021-15-43-51 (in Russian).
5. Russo D.E., Krasilnikov A.A., Sheludko O.N. The influence of special organic and mineral fertilizers of new generation on the quality of grapes and wine materials. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2021;67(1):261-282. DOI 10.30679/2219-5335-2021-1-67-261-282 (in Russian).
6. Serpukhovitina K.A., Khudaverdov E.N., Krasil'nikov A.A., Russo D.E. Microfertilizers in viticulture. Krasnodar: SNU NCZSRIH&V. 2010:1-192 (in Russian).
7. Kulko I.A., Radchevsky P.P., Matuzok N.V. Peculiarities of forming agrobiological indexes of real fruitfulness on grape bushes 'Saperavi' variety under influence of treatment by "Vimpel" preparation and new generation fertilizer. *Scientific Journal of KubSAU*. 2016;116(02):1467-1495 (in Russian).
8. Moretti G. Effect of foliar treatments of magnesium, manganese and zinc on grafted vines in the nursery. *Acta Horticulturae: International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants*. 2002;594:647-652. DOI 10.17660/ActaHortic.2002.594.87.
9. Gomes M., Jefferson S. Effect of dehydration process on mineral content, phenolic compounds and antioxidant activity of Cabernet Sauvignon and Merlot grapes. *Food Research International*. 2013;54(2):1343-1350. DOI 10.1016/j.foodres.2013.10.016.
10. Yakimenko E.N., Ageeva N.M., Petrov V.S., Mikheev E.M. Influence of agrotechnical methods of growing grapes on the composition of trace elements of table wine materials. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2020;22(1):39-43. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.008 (in Russian).
11. 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. DOI 10.15316/SJAFS.2019.157.
12. 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. DOI 10.3390/molecules23102687.
13. Aleinikova N.V., Galkina E.S., Didenko P.A., Andreev V.V., Zaripova C.F. Productivity and quality of grapevine yield when using micronutrient fertilizers of new generation in the conditions of Crimea. *BIO Web of Conf*. 2021;39:04004. DOI 10.1051/bioconf/20213904004.
14. Cherviakov S.N., Anikina N.S., Ermikhina M.V., Aleinikova N.V., Didenko P.A. Evaluation of the effect of micronutrient fertilizers based on chelates on grape and wine quality characteristics. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;699:012024. DOI 10.1088/1755-1315/699/1/012024.
15. Sychev V.G., Shapoval O.A., Mozharova I.P., Verevkin T.M., Mukhina M.T., Korshunov A.A., Ponomareva A.S., Voznesenskaya T.Yu., Verevkin E.L. Guidelines for conducting registration tests of agrochemicals in agriculture: production and practical edition. M.: LLC Plodorodiye. 2018:1-248 (in Russian).
16. Methodical recommendations for agrotechnical research in viticulture of Ukraine. Under the editorship of A.M. Avidzba. Yalta. IV&W Magarach. 2004:1-264 (in Russian).
17. Dospikhov B.A. Methodology of field experiment with the basics of statistical processing of research results. M.: Alliance. 2014:1-352 (in Russian).

Информация об авторах

Наталья Васильевна Алейникова, д-р с.-х. наук, зам. директора по научной работе, гл. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мэйл: aleynikova@magarach-institut.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1167-6076>;

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

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

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

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

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

Лиана Владимировна Диденко, мл. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мэйл: pavel-liana@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1408-51467>;

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

Information about authors

Natalia V. Aleinikova, Dr. Agric. Sci., Deputy Director for Science, Chief Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: aleynikova@magarach-institut.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1167-6076>;

Pavel A. Didenko, Cand. Agric. Sci., Staff Scientist, Head of the Laboratory of Plant Protection; e-mail: pavel-liana@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6170-2119>;

Yevgenia S. Galkina, Cand. Agric. Sci., Leading Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: galkinavine@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4322-40174>;

Yana E. Radionovskaya, Cand. Agric. Sci., Leading Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: vovkayalta@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9124-8436>;

Vladimir N. Shaporenko, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: plantprotection-magarach@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5564-3722>;

Vladimir V. Andreev, Junior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: vovka.da.89@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3540-1045>;

Liana V. Didenko, Junior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: pavel-liana@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1408-51467>;

Elena A. Bolotianskaia, Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: saklina@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2218-8019>.

Статья поступила в редакцию 27.01.2022, одобрена после рецензии 02.02.2023, принята к публикации 21.02.2023.