

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Повышение урожайности и качества винограда сорта Мускат янтарный при использовании отечественных микроудобрений в Крыму

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

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

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

Владимир Владимирович Андреев, мл. науч. сотр. лаборатории защиты растений, <https://orcid.org/0000-0002-3540-10145>, vovka.da.89@rambler.ru.

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

В статье приводятся результаты исследований 2018–2019 гг., проведенных в почвенно-климатических условиях Юго-западной зоны виноградарства Крыма, по оценке влияния отечественных микроудобрений на рост, хозяйственные и увологические показатели столового винограда сорта Мускат янтарный. Экспериментально доказано, что использование изучаемых систем минерального питания микроудобрениями Органомикс и Форрис при внекорневых обработках виноградной лозы позволило существенно увеличить урожайность в среднем на 9,4 % (1,7 т/га), массу грозди – на 9,5 % (13,1 г), объем прироста куста – на 8,3 % (261,9 см³), снизить «горошение ягод» в грозди на 8,6 % в сравнении с контролем.

Ключевые слова: виноград; микроудобрения; внекорневые обработки; урожайность; качество продукции.

ORIGINAL RESEARCH

Increasing the yield and quality of 'Muscat Yantarnyi' grape variety when using domestic micro-fertilizers in Crimea

Natalia Vasilievna Aleinikova, Pavel Aleksandrovich Didenko, Vladimir Nikolaevich Shaporenko, Vladimir Vladimirovich Andreiev

Federal State Budget Scientific Institution All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova Str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation

The article presents the results of studies of 2018–2019, conducted in the soil and climatic conditions of the South-Western zone of viticulture of Crimea, on the assessment of the influence of domestic micro-fertilizers on the growth, economic and uvological indicators of table grape variety 'Muscat Yantarnyi'. It was experimentally proven that the use of the studied mineral nutrition systems with Organomix and Forris micro-fertilizers for foliar treatments of the vine allowed to increase significantly the yield by an average of 9.4% (1.7 t / ha), the weight of the bunch - by 9.5% (13.1 g), the volume of bush growth - by 8.3% (261.9 cm³), to reduce the millerandage of the bunch by 8.6% in comparison with the control.

Key words: grapes; micro-fertilizers; foliar treatment; yield; quality of the product.

Введение. Развитие виноградного растения во многом зависит от режима минерального питания, который, в свою очередь, определяется почвенными условиями [1–5]. В то же время почвы регионов, возделывающих виноград, отличаются типовой разнородностью, а также гранулометрическим и физико-химическим составом [6]. При этом повсеместное распространение культуры винограда обуславливает необходимость поиска методов коррекции минерального питания для

нее [7–13]. В связи с этим актуализируется необходимость увеличения применения микроудобрений на виноградных насаждениях как экономически эффективных и экологически безопасных приемов получения высоких урожаев винограда и качественной продукции [14–41].

Цель исследований. Оценка влияния внекорневых обработок отечественными микроудобрениями на рост, урожайность и качество винограда в условиях Юго-западного Крыма.

Объекты и методы исследований. Полевые исследования проводились в 2018–2019 гг. на виноградных насаждениях АО «Агрофирма «Черноморец» (с. Угловое, Бахчисарайский р-н) столового сорта Мускат янтарный в условиях Юго-западной зоны виноградарства Крыма [42].

Год посадки виноградника – 1986, схема посадки – 3 х 3(0,3) м, формировка – односторонний кордон со свободным свисанием прироста. Культура неукрывная, неорошаемая. Подвой – Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ. Тип почвы – чернозем обыкновенный, мицелярно-карбонатные предгорные. Гумусовый горизонт достигает 80–90 см. Содержание гумуса в верхних горизонтах 2,9–3,6 %, рН почвы – 6,8.

Схема исследований включала в себя две опытные системы питания (применение изучаемых микроудобрений) и контрольную (система питания хозяйства) на столовом сорте винограда Мускат янтарный (табл. 1).

В ходе исследований проводилась оценка разных систем питания на виноградных насаждениях отечественными микроудобрениями ООО «Агрогалактика».

При проведении исследований использовались общепринятые методы, применяемые в виноградарстве. Постановка опыта проводилась согласно «Руководству по проведению регистрационных испытаний

Как цитировать эту статью:

Алейникова Н.В., Диденко П.А., Шапоренко В.Н., Андреев В.В. Повышение урожайности и качества винограда сорта Мускат янтарный при использовании отечественных микроудобрений в Крыму // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2020; 22(2); С. 142–147. DOI 10.35547/IM.2020.77.69.011

How to cite this article:

Aleinikova N.V., Didenko P.A., Shaporenko V.N., Andreiev V.V. Increasing the yield and quality of 'Muscat Yantarnyi' grapes when using domestic micro-fertilizers in Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2020; 22(2); С. 142–147. DOI 10.35547/IM.2020.77.69.011

УДК 634.85/.86.047:631.811.98:632.4

Поступила 10.05.2020

Принята к публикации 20.05.2020

© Авторы, 2020

агрохимикатов в сельском хозяйстве» [43]. Агробиологические учеты, определение массы урожая и его кондиций – согласно «Методическим рекомендациям по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины» [44]. Исследования проводились на 15 учетных кустах в трех проворностях. Массовую концентрацию сахаров в соке ягод определяли рефрактометром (REF 5X3). Полученные экспериментальные данные подвергали математической обработке общепринятыми методами с использованием дисперсионного анализа [45] при помощи пакета анализа данных электронной таблицы Excel.

Результаты исследований. В годы проведения исследований метеорологические показатели вегетационных периодов в Юго-западном Крыму были благоприятными для роста и развития виноградных растений. Прослеживалась общая тенденция последнего десятилетия – увеличение среднесуточной температуры воздуха в период вегетации виноградного растения на фоне неравномерного распределения осадков (табл. 2).

Прохождение всех основных фенологических фаз развития винограда соответствовало среднесуточным показателям по данной агроклиматической зоне проведения исследований.

В период проведения исследований существенных различий по потенциальной продуктивности виноградных растений на опытных и контрольном вариантах не отмечали, нагрузка кустов гроздьями составляла 79,5–81,1 шт./куст (табл. 3), опыт проводился в условиях выровненной нагрузки. Следовательно, прибавка урожая винограда в данном случае могла зависеть только от средней массы грозди.

При проведении измерений побегов установлено, что по всем показателям на протяжении периода вегетации винограда опытные варианты с применением изучаемых агрохимикатов существенно отличались от контроля. Например, объем прироста кустов винограда на опытных вариантах в третьей декаде августа составлял 3356,9–3514,1 см³ и превышал контроль на 5,8–10,7 %.

Таблица 1. Система обработок микроудобрениями опытных участков
Table 1. System of treatment of experimental closes with micro-fertilizers

№ п/п	Фаза развития винограда по международной шкале ВВСН (00-89) на момент обработки	Название препарата	Норма расхода, кг, л/га
Контроль			
1	«перед цветением» (57)	Ультрамаг Бор	1
2	«конец цветения» (69)	Агрис Бор	1
3	«завершение формирования грозди» (79)	Биостим Универсал	1
4	«начало созревания» (81)	Гумифулин	2
5	«размягчение ягод» (85)	Биостим Универсал	1,5
Опыт 1			
1	«2-3 листа» (12-13)	Органомикс Марганец	1,0
2	«перед цветением» (57)	Органомикс Универсальное	0,4
		Органомикс Марганец	1,0
3	«конец цветения» (69)	Органомикс Универсальное	0,4
		Органомикс Бор	0,3
4	«завершение формирования грозди» (79)	Органомикс Универсальное	0,4
		Органомикс Бор	0,3
5	«начало созревания» (81)	Органомикс Бор	0,3
Опыт 2			
1	«2-3 листа» (12-13)	Форрис	0,6
2	«перед цветением» (57)	Органомикс Универсальное	0,4
3	«конец цветения» (69)	Органомикс Универсальное	0,4
		Органомикс Бор	0,3
4	«завершение формирования грозди» (79)	Органомикс Универсальное	0,4
		Органомикс Бор	0,3
5	«начало созревания» (81)	Органомикс Бор + Форрис	0,3+0,6

Таблица 2. Метеорологические данные периода вегетации винограда 2018–2019 гг. (по данным метеостанции г. Севастополь)

Table 2. Meteorological data of 2018-2019 grape vegetation period (according to the data of Sevastopol meteorological station)

Показатель	Месяц				
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Среднесуточные					
Температура воздуха, °С	10,3	15,5	18,7	20,8	20,2
Осадки, мм	31	43	54	49	42
2018–2019 гг.					
Температура воздуха, °С					
а) 2018 г.	12,9	18,4	22,3	23,9	25,1
б) 2019 г.	10,8	17,5	24,1	22,7	23,5
Осадки, мм					
а) 2018 г.	2	43	23	75	0
б) 2019 г.	31,5	3,5	55,2	42,5	41,8

Таблица 3. Агробиологические показатели виноградных растений на опытном участке

Table 3. Agrobiological parameters of grapevine cultivars on experimental close

Вариант	Количество, шт./куст				Коэффициент	
	глазков	нормально развитых побегов	плодоносных побегов	соцветий	K ₁	K ₂
Контроль	43,1	41,4	39,1	81,1	1,9	2,1
Опыт 1	43,9	41,8	39,2	79,5	1,9	2
Опыт 2	43,7	42,8	39,4	81,1	1,9	2,1
НСР ₀₅	1,9	1,7	1,3	2,4	0,1	0,1

Примечание: K₁ - коэффициент плодоносности, K₂ - коэффициент плодоношения

Максимальное повышение данного показателя отмечено в Опыте 2 (пятикратная обработка удобрениями в фазы «2–3 листа», «перед цветением», «конец цветения», «завершение формирования грозди»,

«начало созревания») – 10,7 %. Средняя длина побегов на момент прекращения их роста (III декада августа) колебалась в пределах 141,4–148,7 см (табл. 4). Максимальное повышение данного показателя (6,6 %) также отмечено во Опыте 2.

Сбор винограда на опытном участке, показал, что в опытных вариантах с применением изучаемых микроудобрений получены более высокие количественные показатели урожая (10,9–11,2 кг/га) (табл. 5) в сравнении с контролем (10,1 кг/куст), разница в среднем составила 9,9 %.

Наибольшее повышение урожайности отмечено при пятикратной обработке изучаемыми агрохимикатами винограда в Опыте 2, при этом применение данной системы питания позволило увеличить среднюю массу грозди в сравнении с контролем на 13,6 г (НСР₀₅ = 11,3) (табл. 5), вследствие чего прибавка урожая составила 1,1 кг/куст (10,9 %) или в пересчете на урожайность винограда – 1,9 т/га.

По качественному показателю «содержание сахаров в соке ягод» урожай опытной схемы № 1 и контроля были одинаковыми (211 г/дм³), положительно отличались в момент сбора винограда от Опыта 2 на 26 г/дм³. Показатель титруемых кислот в опытных вариантах и контроле находился на одном уровне 5,1–5,5 г/дм³ (табл. 6).

По результатам исследований произведен расчет глюкоацидометрического показателя (ГАП) – величины, позволяющей оценить соотношение сахаров и кислот в соке ягод винограда. Данное соотношение обуславливает гармоничность вкуса, что приоритетно для столового сорта винограда. Вследствие увеличения массовой концентрации сахаров в соке ягод винограда при использовании микроудобрений Органостим (Опыт 1) повысился ГАП, значение которого составляло 41,4 и превосходило контроль на 7,8 % (табл. 6).

Проведенный механический анализ гроздей показал, что наблюдаемый достоверный рост средней массы грозди во всех опытных схемах при использовании микроудобрений произошел вследствие увеличения массы ягод: Опыт 1 – 11,9 г, Опыт 2 – 15,6 г (в среднем на 8,3 %), в сравнении с контролем (табл. 7).

По показателю «горошение ягод» в грозди положительно выделялся на фоне остальных вариантов Опыт 1 (3,2 %). Наибольший процент «горошения ягод» отмечен в контрольном варианте – 11,8 %. Значения ягодного показателя по всем вариантам иссле-

Таблица 4. Влияние микроудобрений на динамику фитометрических показателей виноградного куста

Table 4. The effect of micro-fertilizers on the dynamics of phytometric parameters of grapevine bush

Вариант	Средняя длина побега (L), см			Средний диаметр побега (D), см			Прирост куста (P), см ³		
	I дек. июня	II дек. июля	III дек. августа	I дек. июня	II дек. июля	III дек. августа	I дек. июня	II дек. июля	III дек. августа
Контроль	97,2	122,7	139,5	0,65	0,69	0,82	1389,4	1976,5	3173,6
Опыт 1	102,3	128,5	141,4	0,67	0,7	0,83	1582,6	2169,9	3356,9
Опыт 2	106,1	127,7	148,7	0,65	0,71	0,83	1555,4	2208,3	3514,1
НСР ₀₅	11,7	8,1	9,1	0,02	0,02	0,02	72,1	69,3	78,4

Таблица 5. Влияние микроудобрений на количественные показатели урожая винограда

Table 5. The effect of micro-fertilizers on the quantitative parameters of the grape yield

Вариант	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт./куст	Урожай, кг/куст	Урожайность*, т/га
Контроль	124,5	81,1	10,1	17,9
Опыт 1	137,1	79,5	10,9	19,4
Опыт 2	138,1	81,1	11,2	19,9
НСР ₀₅	11,3	2,4	0,9	-

* – количество кустов в пересчете на 1 га с учетом изреженности 20 % – 1778 шт./га.

Таблица 6. Влияние микроудобрений на качественные показатели урожая винограда

Table 6. The effect of micro-fertilizers on the qualitative parameters of the grape yield

Вариант	Массовая концентрация в соке ягод винограда, г/дм ³		Глюкоацидометрический показатель (ГАП)
	сахаров	титруемых кислот	
Контроль	211	5,5	38,4
Опыт 1	211	5,1	41,4
Опыт 2	185	5,3	34,9
НСР ₀₅	2,6	0,9	-

дований существенно не изменились и находились в пределах 38–40,3 %. Показатель строения грозди в опытной системе питания винограда удобрениями №2 существенно увеличился по сравнению с контролем на 6,3 %.

На опытном участке определяли силу роста виноградного куста, которая является важным биологическим показателем состояния плодоносящих насаждений, а также степень вызревания однолетних побегов винограда (табл. 8).

Проведенные измерения показали, что в опытных вариантах и контроле побеги по силе роста являлись полноценными. При этом однолетние побеги винограда вызрели на 4/5 (или 90–94 %) от общей длины побега по всем вариантам исследований, такое вызревание классифицируют как хорошее.

Выводы. Таким образом, рациональное применение микроудобрений при внекорневых обработках позволяет повысить продуктивность виноградных насаждений и продлить срок их эксплуатации. В условиях 2018–2019 гг. на виноградниках Юго-западного Крыма при использовании микроудобрений ООО «Агрогалактика» выявлено положительное их влияние на рост растений, количественные и качественные показатели урожая столового сорта Мускат янтарный.

Таблица 7. Влияние микроудобрений на механический состав грозди винограда**Table 7.** The effect of micro-fertilizers on the mechanical composition of the bunch

Вариант	Строение грозди							Показатель	
	Масса грозди, г	Число ягод в грозди, шт.	Масса 100 ягод, г	Масса гребня, г	% горошения	% ягод	% гребня	ягодный строения	
								ягодный	строения
Контроль	165,7	63	239	6,1	11,8	96,3	3,7	38	26,0
Опыт 1	177,6	71	263	5,9	3,2	96,7	3,3	39,9	29,3
Опыт 2	181,3	73	262	5,5	6,2	97	3	40,3	32,3
НСР ₀₅	12,4	8,1	16,9	3,1	-	-	-	-	-

Установлено, что по повышению количественных показателей урожая винограда и объема прироста наиболее эффективной была система питания винограда в Опыте 2:

- получена существенная прибавка урожая (1,1 кг/ куст или 1,9 т/га) за счет достоверного увеличения средней массы грозди на 13,6 г. Анализ механического состава грозди, показал, что в опытном варианте наблюдалось достоверное увеличение массы ягод (на 15,6 г) в сравнении с контролем;

- отмечено существенное увеличение объема прироста виноградного куста на фоне применения изучаемых препаратов на 10,7 % или 340,5 см³.

Определено улучшение товарного качества винограда при использовании системы питания в Опыте 1:

- по показателю «горошение ягод» в грозди винограда положительно выделялся на фоне остальных вариантов Опыт 1 (3,2 %). Наибольший процент горошения ягод отмечен в контрольном варианте – 11,8 %.

- отмечено повышение ГАП на 7,8 % за счет снижения содержания титруемых кислот на 0,4 г/дм³ в сравнении с контролем.

3. Определено, что на всех опытных вариантах однолетние побеги винограда хорошо вызрели (90–94 %) и по силе роста были полноценными.

Источник финансирования

Статья подготовлена в рамках выполнения договоров с ООО «Агрогалактика» № 42/18 от 16.04.2018 г. и № 37/19 от 25.02.2019 г.

Financing source

The article was prepared as part of the implementation of agreements with LLC Agrogalaktika No. 42/18 dd. 16/04/2018 and No. 37/19 dd. 25.02.2019.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы / References

1. Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Диденко П.А., Диденко Л.В. Оценка влияния отечественных микроудобрений линии Полидон на продуктивность винограда столовых и технических сортов в условиях Крыма // Бюллетень ГНБС. – 2018. – Выпуск 126. – С. 102-110.
Aleinikova N. V., Galkina Ye. S., Didenko P. A., Didenko L. V. Assessment of the impact of domestic micro-fertilizers of the Polydon line on the productivity of table and wine grape varieties of the Crimea. Bulletin of SNBG. 2018. Issue 126. pp. 102-110 (in Russian).
2. Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Диденко П.А., Диденко Л.В. Биологическая регламентация применения препара-

Таблица 8. Влияние микроудобрений на силу роста и степень вызревания однолетних побегов виноградного куста

Table 8. The effect of micro-fertilizers on the growth strength and ripening degree of annual shoots of the grapevine bush

Вариант	Длина побега, см	Длина вызревшей части побега, см	% вызревшей части побега
Контроль	139,5	125,5	90
Опыт 1	141,4	132,9	94
Опыт 2	148,7	135,4	91,1
НСР ₀₅	9,1	8,2	-

тов Нутри-Файт РК и Спартан на технических и столовых сортах винограда в условиях Крыма // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 46 (04). – С. 80-93.
Aleinikova N. V., Galkina Ye. S., Didenko P. A., Didenko L. V. Biological regulation of the use of Nutri-Fight RK and Spartan preparations on wine and table grape varieties in Crimea. Fruitgrowing and viticulture in the South of Russia. 2017. No. 46 (04). pp. 80-93 (in Russian).

3. Малтабар Л.М., Шабанова И.В., Гайдукова Н.Г. Комплексные микроудобрения в виноградарстве // Научный журнал КубГАУ. – 2006. – № 4. – С. 103-113.
Maltabar L. M., Shabanova I. V., Gaidukova N. G. Complex micro-fertilizers in viticulture. Scientific journal of KubSAU. 2006. No. 4. pp. 103-113 (in Russian).
4. Серпуховитина К.А., Худавердов Э.Н., Красильников А.А., Руссо Д.Э. Микроудобрения в виноградарстве // СКЗНИИСиВ РАСХН, Краснодар. – 2010. – 192 с.
Serpukhovitina K. A., Khudaverdov E. N., Krasilnikov A. A., Russo D. E. Micro-fertilizers in viticulture. SKZNIISiV RASKHN. Krasnodar. 2010. 192 p. (in Russian)
5. Малых Г.П., Титова Т.А. Эффективность применения микроэлементов на карбонатных почвах в виноградной школке // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 28. – С. 43-47.
Malykh G. P., Titova T. A. Effectiveness of microelements application on carbonate soils in grape nursery. Problems of agro-industrial complex development in the region. 2016. Vol. 28. pp. 43-47 (in Russian).
6. Мисриева Б.У., Мисриев А.М. Исследование влияния хелатных соединений микроэлементов на продуктивность и качество виноградного растения // Вестник социально-педагогического института. – 2017. – № 4 (24). – С. 25-33.
Misriyeva B. U., Mariyev A. M. A study of the influence of chelate compounds of microelements on productivity and quality of grape plants. Bulletin of the social and pedagogical Institute. 2017. No. 4 (24). pp. 25-33 (in Russian).
7. Arrobas M., Ferreira I.Q., Freitas S., Verdial J., Rodrigues M.A. Guidelines for fertilizer use in vineyards based on nutrient content of grapevine parts. Sci Horticulture. 2014. No. 172. pp. 191-198.

8. Su X.D., Yang J.S. Effects of calcium treatments on physiological-biochemical characteristics and fruit quality of grape (*Vitis vinifera* cv. 'Centennial seedless'). Gansu Agricultural University. 2009. No. 44 (3). pp. 73-76.
9. Thomidis T., Zioziou E., Koundouras S., Navrozidis I., Nikolaou N. Effect of prohexadione - Ca on leaf chlorophyll content, gas exchange, berry size and composition, wine quality and disease susceptibility in *Vitis vinifera* L. cv Xinomavro. *Sci Horticulture-Amsterdam*. 2018. No. 238. pp. 369-374.
10. Gao L.X., Wang R., Li L., Sun Q. Effects of medium and micro nutrients supplement on the quality of the grapevine and wine. *Jiangsu Academy of Agricultural Sciences*. 2018. No. 46 (13). pp. 131-134.
11. Liu X.M., Chen T., Lei Y., Huang X.Z., Cai S.H. Effects of calcium treatments on quality of Xiahei grape during ripening and storage property. *Fujian Agricultural Sciences*. 2013. No. 28 (12). pp. 1252-1256.
12. Tangolar S., Tangolar S., Torun A.A., Tarım G., Ada M., Aydın O., Kaçmaz S. The effect of microbial fertilizer applications on grape yield, quality and mineral nutrition of some early table grape varieties. *Selçuk Journal of Agricultural and Food Sciences*. 2019. Vol. 33 (№ 2). pp. 62-66.
13. Mostafa R.A.A. Effect of bio and organic nitrogen fertilization and elemental sulphur application on growth, yield and fruit quality of flame seedless grapevines. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*. 2008. No. 39 (1). pp. 79-96.
14. El-Razed E.E.-D.A., Treutter D., Saleh M.M.S. Effect of nitrogen and potassium fertilization on productive and fruit quality of 'Crimson seedless' grape. *Agricultural and Biology Journal of North America*. 2011. No. 2 (2). pp. 330-340.
15. Colapietra M. Effect of Foliar Fertilization on Yield and Quality of Table Grapes, Proc. Vth IS on Mineral Nutrition of fruit plants. Eds. J.B. Retamales and G.A. Lobos. *Acta Hort*. 721. ISHS, 2006.
16. Mansour A.E.M., El-Shammaa M.S., Cimpoies G., Malaka A.S., Nagwa S.Z. Improved method of nitrogen application in the vineyards. *Stiinta Agricola*. 2011. No. 2. pp. 28-33.
17. Poni S., Quartieri M., Tagliavini M. Potassium nutrition of Cabernet Sauvignon grapevines (*Vitis vinifera* L.) as affected by shoot trimming. *Plant and Soil*. 2003. Vol. 253. No. 2. pp. 342-351.
18. Martin P., Regalado R., Gonzales M.R., Gallegos J.I. Colour of 'Tempranillo' grapes as affected by different nitrogen and potassium fertilization rates. *Acta Horticultural*. 2004. Vol. 652. pp. 342-351.
19. Keller M., Pool R.M., Henick-Kling. Excessive nitrogen supply and shoot trimming can impair color development in Pinot Noir grapes and wine. *Australian Journal Grape and Vine*. 1999. Vol. 5. pp. 45-55.
20. Cassassa L.F., Larsen R.C., Beaver C.W., Mireles M.S., Keller M., Riley W.R., Smithyman R., Harbertson J.F. Sensory Impact of Extended Maceration and Regulated Deficit Irrigation on Washington State Cabernet Sauvignon Wines. *American Journal Enology and Viticulture*. 2013. Vol. 64. pp. 505-514.
21. Harbertson J.F., Keller M. Rootstock effects on deficit irrigated wine grapes in a dry climate: Grape and wine composition. *American Journal Enology and Viticulture*. 2013. Vol. 63. pp. 40-48.
22. Holzapfel B.P., Smith J.P., Mandel R.M., Keller M. Manipulating the Postharvest Period and Its Impact on Vine Productivity of Semillon Grapevines. *American Journal Enology and Viticulture*. 2006. Vol. 57. pp. 148-157.
23. Casassa L.F., Harbertson F.J. Extraction, Evolution, and Sensory Impact of Phenolic Compounds during Red Wine Maceration. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2014. No. 5 (1). pp. 83-109.
24. Bindon K., Kassara S., Wieslawa U.C., Robinson E. M. C., Scrimgeour N., Smith P. Comparison of extraction protocols to determine differences in wine-extractable tannin and anthocyanin in *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz and Cabernet Sauvignon Grapes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2014. No. 62 (2). pp. 4558-4570.
25. Bindon K.A., Kassara S., Smith P.A. Towards a model of grape tannin extraction under wine-like conditions: the role of suspended mesocarp material and anthocyanin concentration. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2017. No. 23 (1). pp. 22-32.
26. Gil M., Pascual O., Gómez-Alonso S., García-Romero E., Hermosín-Gutiérrez I., Zamora F., Canals J.M. Influence of berry size on red wine colour and composition. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2015. No.21 (2). pp. 200-212.
27. 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. No. 23 (10). p. 2687.
28. Baron M., Sochor J., Tomaskova L., Prusova B., Kumsta M. Study on Antioxidant Components in Rosé Wine Originating from the Wine Growing Region of Moravia, Czech Republic. *Erwerbs-Obstbau*. 2017. No. 59 (4). pp. 253-262.
29. Casassa L., Keller M., Harbertson J. Regulated Deficit Irrigation Alters Anthocyanins, Tannins and Sensory Properties of Cabernet Sauvignon Grapes and Wines. *Molecules*. 2015. No. 20 (5). pp. 7820-7844.
30. Smith P.A., McRae J.M., Bindon K.A. Impact of winemaking practices on the concentration and composition of tannins in red wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2015. No.21. pp. 601-614.
31. Keller M., Pool R.M., Henick-Kling T. Excessive nitrogen supply and shoot trimming can impair color development in Pinot Noir grapes and wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 1999. No. 5. pp. 45-55.
32. Spayd S.E., Wample R.L., Evans R.G., Stevens R.G., Seymour B.J., Nagel C.W. Nitrogen fertilization of White Riesling in Washington: Must and wine composition. *American Journal Enology and Viticulture*. 1994. No. 45. pp. 34-42.
33. Gay-Eynard G. Nitrogen effects on yield and canopy of White Muscat grapevine. XXV International Horticultural Congress, Part 2: Mineral nutrition and Grape and wine quality. *Acta Horticultural*. 2000. No. 512. pp. 47-54.
34. Reynolds A.G., Lowrey W.D., Savigny C.D. Influence of irrigation and fertigation on fruit composition, vine performance, and water relation of Concord and Niagara grapevines. *American Journal Enology and Viticulture*. 2005. No. 56. pp. 110-128.
35. Delgado R., Martin P., Alamo D., Gonzalez M. Changes in phenolic composition of grape berries during ripening in relation to vineyard nitrogen and potassium fertilization rates. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2004. No. 84. pp. 623-630.
36. Grechi I., Vivin Ph., Hibert G., Milin S., Robert T., Gaudillere J.-P. Effect of light and nitrogen supply on integral C: N balance and control of root-to-shoot biomass allocation in grapevine. *Environmental and Experimental Botany*. 2007. No. 59. pp. 139-149.
37. Terra M.M., Brazil-Sobrinho M.O.C., Pires E.J.P., Nagai V. Six years of NPK fertilizer experimentation with

- grapevine cultivar Niagara Rosada, growing in a podzol soil in Indaiatuda, SP, Brazil. V International Symposium on Grapevine Physiology, Jerusalem. Acta Horticultural. 2000. No. 526. pp. 235-239.
38. Левченко С.В., Остроухова Е. В., Васылык И. А., Бойко В. А., Луткова Н.Ю. Оценка влияния внекорневых подкормок «Альбит» и «Мивал-Агро» на урожай и качество столовых виноматериалов // Научные труды государственного учреждения Северо-Кавказского Зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства российской академии сельскохозяйственных наук. – 2016. – Т. 11. – С. 99-104.
Levchenko S. V., Ostroukhova E. V., Vasylyk I. A., Boyko V. A., Lutkova N. Yu. Assessment of the impact of foliar feedings Albit and Mival-Agro on the yield and quality of table wine materials. Scientific works of the state institution of the North Caucasus Zonal research Institute of horticulture and viticulture of the Russian Academy of agricultural Sciences. 2016. Vol. 11. pp. 99-104 (*in Russian*).
39. Левченко С.В. Сравнительная оценка влияния препаратов, применяемых во внекорневых подкормках, на урожай и качество винограда, закладываемого на хранение // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2016. – № 1. – С.17-19.
Levchenko S. V. Comparative evaluation of the effect of foliar feeding on yield and quality of grapes laying on storage. Magarach. Viticulture and Wine-making. 2016. No. 1. pp. 17-19 (*in Russian*).
40. Levchenko S.V., Batukayev A.A., Vasylyk I.A. et al. Effectiveness of growth regulators application on table variety 'Moldova' on yield and quality in post harvest storage at fungicide load reduction. Advances in Engineering Research. 2018. pp. 900-904.
41. Batukayev A., Levchenko S., Ostroukhova Ye. et al. The effect of foliar fertilizing on ecological optimization of the application of fungicides on the productivity and phenolic complex composition of grapes. BIO Web of Conferences The 42nd World Congress of Vine and Wine, the 17th General Assembly of the International Organisation of Vine and Wine (OIV). 2019. p. 01012.
42. Виноградний кадастр України. Розробники: Ю.Ф. Мельник та ін. – Київ: Міністерство агропромислового комплексу, 2009. – 94 с.
Grape cadastre of Ukraine. Edited by Yu. F. Melnik et al. Kiev: Ministry of agro-industrial complex. 2009. 94 p. (*in Ukrainian*).
43. Сычев В.Г., Шаповал О.А., Можарова И.П. и др. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: производственно-практическое издание. – М.: ООО «Плодородие», 2018. – 248 с.
Sychev V. G., Shapoval O. A., Mozharova I. P., et al. Guidelines for conducting registration tests of agrochemicals in agriculture: production and practical edition. M.: LLC Plodorodiye. 2018. 248 p. (*in Russian*).
44. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / под ред. А.М. Авидзба. – Ялта: ИВиВ «Магарач». – 2004. – 264 с.
Methodical recommendations for agronomic research in viticulture of Ukraine. Under the editorship of A. M. Avidzba. Yalta. IViV Magarach. 2004. 264 p. (*in Russian*).
45. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Урожай, 1985. 336 с.
Dospikhov B. A. Methodology of field experience. M.: Urozhai. 1985. 336 p. (*in Russian*).