

Повышение продуктивности клонов европейских сортов винограда на основе разработки элементов сортовой агротехнологии

Наталья Александровна Урденко, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории агротехнологий винограда, agromagarach@mail.ru

Магомедсайгит Расулович Бейбулатов, д-р. с.-х. наук, ст. науч. сотр., заведующий лабораторией агротехнологий винограда, agromagarach@mail.ru

Надежда Александровна Тихомирова, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории агротехнологий винограда, nadezda17@bk.ru

Роман Алексеевич Буйвал, канд. с.-х. наук, науч. сотр. лаборатории агротехнологий винограда, agromagarach@mail.ru

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

В связи с появлением новых клонов европейских сортов винограда в Крыму возникает необходимость исследований поведения такого критерия как продуктивность кустов и качества получаемой продукции в конкретном природно-климатическом районе. Недостаточная изученность агробиологических и хозяйственно ценных свойств новых клонов технических сортов, отсутствие сведений по качественным характеристикам сырья в условиях Крыма без установления для них оптимальных параметров сортовой агротехники приводит к снижению эффективности возделывания. Поэтому проведение комплексной оценки новых для Крыма клонов европейских сортов винограда, а также разработка элементов сортовой агротехники с оценкой их перспективности является актуальным направлением исследований, поскольку дает возможность более эффективно и целенаправленно использовать биологические и потенциальные возможности новых клонов винограда. В связи с этим основной целью наших исследований, является установление основных агробиологических, количественных и качественных характеристик винограда изучаемых клонов, а также оценка их перспективности возделывания в зависимости от агротехнических факторов – оптимальная величина нагрузки кустов, длины обрезки плодовых лоз в условиях Южнобережной зоны Крыма. Полученные нами экспериментальные данные показали, что исследуемые клоны: Алеатико 802, Мускат белый VCR-3, Каберне-Совиньон R-5 в сравнении с сортами-эталоном проявляют весьма высокую способность плодоношения зимующих глазков и формирования побегов с высокими значениями коэффициентов плодоносности и плодоношения. Выявленные в результате исследований закономерности позволили установить рациональные способы ведения клонов европейских сортов винограда и нагрузку куста глазками, длину обрезки плодовых лоз и влияние изученных агроприемов на качество винограда. Высокоштамбовый способ ведения с формировкой кустов – «АЗОС-1» при ведении их на одноярусных шпалерах способствовал повышению продуктивности клонов сортов винограда Алеатико 802 и Мускат белый VCR-3, а форма куста односторонний горизонтальный кордон на среднем штамбе способствует большему накоплению сахаров в соке ягод клона сорта винограда Мускат белый VCR-3. Повышение нагрузки кустов от 24 до 36 глазков на куст у клона сорта Каберне-Совиньон приводило к увеличению урожайности с 12,2 до 14,8 т/га, при незначительном снижении сахаристости сока с 23,1 до 22,3 г/100 см³.

Ключевые слова: клоны европейских сортов; элементы агротехники сорта; агробиология; урожай; качество; коэффициент адаптации; перспективность.

ORIGINAL RESEARCH

Increasing productivity of clones of European grapevine cultivars through the development of varietal agri-technology elements

Natalia Aleksandrovna Urdenko, Magomedsaigit Rasulovich Beibulatov, Nadezhda Aleksandrovna Tikhomirova, Roman Alekseievich Buival

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

Introduction of new clones of European grapevine cultivars in Crimea calls for examination of the bush productivity criterion along with the quality of the final product obtained in a particular natural and climatic region of Crimea. Gaps in the knowledge of agrobiological and economically valuable properties of new clones of wine cultivars, the lack of data on quality characteristics of the raw materials in Crimea without established optimal parameters of varietal agricultural practices reduces cultivation efficiency. The above calls for a comprehensive assessment of the new for Crimea clones of European grapevine cultivars, and for development of varietal agricultural practices accompanied by their viability assessment, which would facilitate a more effective and targeted use of the biological and potential capabilities of new grapevine clones. Therefore, our study aims to establish basic agrobiological, quantitative and qualitative characteristics of the studied grapevine clones, and assess their cultivation prospects depending on such agro-technical factors as the optimal bush load and the fruit cane pruning length in the conditions of the southern coast of Crimea. The obtained experimental data revealed that the studied clones 'Aleatico 802', 'Muscat Belyi VCR-3' and 'Cabernet Sauvignon R-5' have a rather high fruiting ability of wintering eyes and shoot formation with high fruit-bearing capacity and fertility ratios as compared to standard varieties. The revealed patterns allowed establishing a rational training of clones of the European grapevine cultivars and the eye load per bush, the fruit cane pruning length and the influence of the studied agricultural practices on grape quality. The tall trunk training system – "Azos-1" on one-wired trellis increased productivity of clones of 'Aleatico 802' and 'Muscat Belyi VCR-3' grapes, while the bush shape unilateral horizontal cordon on medium height trunk increased sugar accumulation in the juice of the fruit of clone of 'Muscat Belyi VCR-3'. Bush load increase from 24 to 36 shoots per bush in the clone of 'Cabernet Sauvignon' grapes increased the yield from 12.2 t/ha to 14.8 t/ha, with a slight decrease in the sugar content of the juice from 23.1 g /100 cm³ to 22.3 g /100 cm³.

Key words: clones of European cultivars; elements of varietal agricultural practices; agrobiology; harvest; quality; adaptation coefficient; viability.

Как цитировать эту статью:

Урденко Н.А., Бейбулатов М.Р., Тихомирова Н.А., Буйвал Р.А. Повышение продуктивности клонов европейских сортов винограда на основе разработки элементов сортовой агротехнологии // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2019; 21(5); С.229-234. DOI 10.35547/IM.2019.21.3.008

How to cite this article:

Urdenko N.A., Beibulatov M.R., Tikhomirova N.A., Buival R.A. Increasing productivity of clones of European grapevine cultivars through the development of varietal agri-technology elements. *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie* = *Magarach. Viticulture and Winemaking*, 2019; 229-234. DOI 10.35547/IM.2019.21.3.008 (in Russian)

УДК 634.85:631.524.84 / 526.32:631.542.32

Поступила 28.02.2019

Принята к публикации 20.08.2019

© Авторы, 2019

Введение. Внедрение в сортимент винограда высокоадаптивных сортов и клонов обеспечивают динамичное развитие отрасли.

В настоящее время возросла потребность в пополнении сортимента винограда адаптивными, ценными по агробиологическим и технологическим свойствам, конкурентоспособными сортами и клонами, внедрение в производство которых обеспечит повышение рентабельности виноградарства винодельческой отрасли [12, 16, 19, 20, 23]. Соответствие экологических факторов местности биологическим особенностям сортов и клонов винограда способствует благоприятному их приспособлению к новым природно-климатическим условиям [8, 9, 13, 16, 17].

Известно, что сорт винограда наиболее ярко раскрывает свои потенциальные возможности при применении определенных агротехнических приемов, разработанных с учетом его биологических особенностей, а наивысшая экономическая эффективность от возделывания определенного сорта достигается при применении промышленных технологий возделывания винограда индустриального типа [2, 4, 5, 7, 22, 24, 25]. Среди агротехнических приемов, применяемых на виноградниках, важное значение отводится способам ведения, формирования и обрезки виноградного куста (нагрузка куста глазками, побегами, урожаем, длина обрезки плодовых лоз) [1, 3, 6, 7, 10, 18, 21, 24].

Цель работы – на основе комплекса агробиологических показателей, хозяйственно ценных признаков оценить перспективность клонов европейских сортов винограда в зависимости от разработанных элементов сортовой агротехники в условиях Крыма для повышения конкурентоспособности сырья.

Объектом исследований являлись клоны сортов винограда: Мускат белый VCR-3, Алеатико 809, Каберне-Совиньон R-5, 2008-2010 гг. посадки; сорта-эталонны: Мускат белый, Алеатико и Каберне-Совиньон, 2006 г. посадки.

Условия проведения исследований.

Исследования проводились в западном районе Южнобережной зоны Крыма (ЮБЗК). Опытные участки расположены на производственных массивах ФГУП «ПАО «Массандра», филиалы: «Ливадия», «Гурзуф», «Таврида». Вариант представлен 45 модельными кустами.

Схема опыта представлена в табл.1. У клонов Мускат белый VCR-3 и Алеатико 802; форма куста – АЗОС-1, схема посад-

Таблица 1. Схема разработки технологии возделывания новых сортов и клонов для Крыма в сравнении с эталонными сортами винограда в ЮБЗК

Table 1. Development of the new cultivar and clone cultivation technology scheme in Crimea in comparison with standard grapevine cultivars in the South of Crimea

Сорт	Вариант	Форма куста	Нагрузка на куст, гл.	Длина обрезки плод. лоз, гл.	Количество звеньев, шт.
технические сорта винограда					
Алеатико 802	I		15		5
	II	АЗОС-1	18	3	6
	Контроль		12		4
Алеатико	Сорт-эталон (К)	О/К	36	6	4
	I		33	8	3
	Контроль	О/К	18	6	2
Мускат белый VCR-3	I		23		5 + «замок»
	II	АЗОС-1	26	3	6 + «замок»
	Контроль		18		6
Мускат белый	Сорт-эталон (К)	О/К	44	8	4
	I		24	3	
	II		36	6	4
Каберне-Совиньон R-5	III	Д/К	36	3	6
	Контроль		54	6	
	Сорт-эталон (К)	Д/К	54	6	6

ки кустов 3,0 x 1,25 м и односторонний горизонтальный кордон на среднем штамбе (О/К), схема посадки кустов 3,0 x 1,5 м. У клона Каберне-Совиньон R-5 и сортов-эталонных – двусторонний кордон на среднем штамбе (Д/К) схема посадки кустов 3,0 x 1,5 м. Почвы на участках – коричневые, бурые горно-лесные, горно-луговые на слабощебнистых тяжелосуглинистых отложениях.

В условиях Южнобережной зоны Крыма (ЮБЗК) за 2017 и 2018 гг. среднегодовая температура воздуха составила +14,1°C; 14,9°C, (среднегодовое значение 13,5°C), п. Никита. Сумма активных температур ($\geq +10^\circ\text{C}$) составляет 4072,5°C; 4429,0°C (среднегодовое значение 3751,0°C). Осадков выпало 533,1 и 784,0 мм (среднегодовое значение 619,6 мм) [15]. Таким образом, наблюдается повышение в среднем за 2017–2018 гг. суммы активных температур на 499,8°C, в среднем за два года, что подтверждает факт высокой тепло-, влагообеспеченности Южнобережной зоны Крыма.

Исследования проводились по общепринятым в виноградарстве методикам и методическим разработкам [11].

Результаты исследований

В условиях ЮБК изучаемые клоны сортов (табл. 2) по показателю «процент плодоносных побегов», при увеличении нагрузки на куст и применении кордонной формы куста АЗОС-1, превышали показатели сортов-эталонных (К), а также увеличение нагрузки в 1,5 раза привело к снижению данного показателя в разрезе клонов сортов.

Проведенные исследования показали, что изучаемые сорта в условиях ЮБЗК, при возделывании изучаемых клонов сортов по разработанной сортовой агротехнике, формируют очень высокую эмбриональную плодоносность: клон сорта Каберне-Совиньон R-5, клон сорта Алеатико 802 с вариантами I и «К», клон сорта Мускат белый VCR-3 на кордонной форме куста АЗОС-1 по сравнению с формой куста – (О/К), превышая значения сортов-эталонных (К), имели более высокую плодоносность куста (клон сорта Мускат белый VCR-3 на одностороннем кордоне с нагрузкой на куст 33 глазка.

Среди вариантов по испытанию разработанной сортовой агротехники у клонов сортов: Алеатико 802, Каберне-Совиньон R-5, Мускат белый VCR-3 можно выделить следующие варианты опыта с оптимальными агробиологическими показателями: на клоне сорта Каберне-Совиньон R-5 – II, III варианты опыта с нагрузкой на куст 36 глазков (6 звеньев) с длиной обрезки плодовых лоз на 3 и 6 глазков; на клоне сорта Алеатико 802 – варианты I и II, где на рукаве куста расположены 6 рожков, на каждом из которых по 3 глазка, с нагрузкой на куст 18 и 15 глазков; на клоне сорта Мускат белый VCR-3 агробиологические показатели выше на кустах, сформированных по типу спирального кордона – АЗОС-1 и одностороннего горизонтального кордона, контрольный вариант с нагрузкой 18 глазков.

В табл. 3 приведены результаты оценки количественных и качественных характеристик изучаемых клонов сортов. Высокие значения коэффициента плодоношения (K_1) и большая средняя масса грозди у клонов (Алеатико 802, Мускат белый VCR-3, Каберне-Совиньон R-5) в разрезе разработанных нагрузок на куст и длины обрезки плодовых лоз обуславливают более высокие значения продуктивности побега (ПП) и урожайности по сравнению с контрольными сортами-эталоном.

У клона сорта Алеатико 802 с повышением нагрузки на куст увеличивалось количество гроздей, при этом их средняя масса уменьшалась, следовательно, и продуктивность побега (ПП) уменьшалась. В разрезе вариантов опыта ПП варьировала от 201,5 г – при нагрузке – 18 гл. и до 315,2 г – при нагрузке 12 гл. У вариантов опыта, где нагрузка на куст была в пределах 15–18 гл. (4–6 рожков) разница по урожайности с контрольным вариантом, где нагрузка на куст была минимальной – 12 гл. (5 рожков) при форме куста АЗОС-1 в варианте I – увеличилась на 16,0%, а в варианте II – уменьшилась на 11,0%, разница существенна на 5 %-ном уровне значимости, ($HCP_{05}=2,1$), при этом качественные показатели в разрезе вариантов опыта не уступали контрольному варианту, разница между вариантами опыта несущественна, $HCP_{05}=0,82$, при $F_{\phi} > F_{05}$.

Таблица 2. Агробиологические показатели клонов европейских сортов в зависимости от разработанных элементов технологии их возделывания
Table 2. Agrobiological characteristics of clones of European cultivars depending on the developed cultivation technology elements

Вариант	Нагрузка куста, гл.	Длина обрезки плодовых лоз, гл.	Развилось побегов, %	Плодоносные побеги, %	Коэффициент		Категории по плодородности побега
					плодоношения (K_1)	плодоносности (K_2)	
клон сорта Алеатико 802							
I	18	3	86,1	75,5	1,19	1,57	оч. высокая
II	15	3	78,7	71,2	1,09	1,54	высокая
Контроль	12	3	84,2	85,1	1,34	1,57	оч. высокая
Сорт-эталон (К)	36	6	97,2	68,6	0,96	1,40	высокая
HCP_{05}	-	-	-	-	0,22	0,10	-
клон сорта Мускат белый VCR-3							
I (О/К)	33	8	88,5	79,1	1,03	1,20	высокая
Контроль (О/К)	18	6	93,3	86,0	1,18	1,38	
I (АЗОС-1)	23	3	83,5	88,5	1,16	1,31	
II (АЗОС-1)	26	3	84,6	80,6	1,11	1,33	оч. высокая
Контроль (АЗОС-1)	18	3	86,7	90,4	1,31	1,45	
Сорт-эталон (К)	44	8	90,7	76,4	1,00	1,17	высокая
HCP_{05}	-	-	-	-	0,15	0,20	-
клон сорта Каберне-Совиньон R-5							
I	24	3	79,6	76,8	1,23	1,60	
II	36	6	79,2	75,4	1,23	1,63	
III	36	3	69,2	76,3	1,13	1,48	оч. высокая
Контроль	54	6	79,1	77,3	1,31	1,66	
Сорт-эталон (К)	54	6	78,5	72,6	1,10	1,52	высокая
HCP_{05}	-	-	-	-	0,16	0,12	-

Таблица 3. Урожай и качество винограда изучаемых клонов и сортов винограда в зависимости от элементов агротехники

Table 3. The yield and quality of grapes of the studied clones and grapevine cultivars depending on the agricultural technology elements

Вариант	Нагрузка куста, гл.	Длина обрезки плодовых лоз, гл.	ПП, г	Урожайность, т/га	Уровень сахаристости [14]	Массовая концентрация	
						сахаров, г/100 см ³	титруемых кислот, г/дм ³
клон сорта Алеатико 802							
I	18	3	201,5	9,4		25,2	5,8
II	15	3	225,7	7,2	оч. высокая	25,7	5,7
Контроль	12	3	315,2	8,1		26,0	5,7
Сорт-эталон (К)	36	6	142,0	10,7		25,5	5,6
HCP_{05}	-	-	100,4	2,1	-	0,82	0,21
клон сорта Мускат белый VCR-3							
I (О/К)	33	8	268,7	14,9		24,9	5,6
Контроль (О/К)	18	6	373,4	10,2		25,2	5,0
I (АЗОС-1)	23	3	292,1	13,8	высокая	23,2	6,2
II (АЗОС-1)	26	3	265,6	14,9		23,0	6,4
Контроль (АЗОС-1)	18	3	362,2	10,9		24,6	5,8
Сорт-эталон (К), О/К	44	8	166,0	12,9	оч. высокая	25,2	5,2
HCP_{05}	-	-	98,4	2,3	-	1,59	0,53
клон сорта Каберне-Совиньон R-5							
I	24	3	360,2	12,2		23,1	6,1
II	36	6	259,9	14,8		22,3	6,3
III	36	3	265,2	12,7	высокая	21,0	6,5
Контроль	54	6	221,2	10,5		20,8	6,5
Сорт-эталон (К)	54	6	109,3	7,6		20,1	6,8
HCP_{05}	-	-	36,5	2,5	-	0,81	0,28

Примечание: изреженность виноградников клонов сортов до 20%.

В опытных вариантах у клона сорта Мускат белый VCR-3 как при форме куста односторонний горизонтальный кордон, так и АЗОС-1 при увеличенной нагрузке кустов 33 и 26 глазков на куст увеличился показатель ПП, при этом их масса существенно уменьшилась по сравнению с контрольным вариантом опыта на 28,0 и 26,7%. С увеличением количества гроздей повысился урожай с куста на 46,1 и 36,7%. При форме куста АЗОС-1 разница в урожае между вариантами II и III была незначительна, $НСР_{05}=2,3$. Варианты опыта при форме куста односторонний горизонтальный кордон и АЗОС-1, где кусты нагрузили по 33, 23 и 26 глазков превышали значения урожайности контрольного сорта-эталона на 15,5; 7,0 и 15,5% соответственно. Снижение нагрузки кустов глазками улучшило качество урожая. На качественные показатели клона сорта Мускат белый VCR-3 оказала применяемая форма куста. При форме куста односторонний горизонтальный кордон массовая концентрация сахаров в соке ягод была выше на 1,45 единицы в среднем по варианту опыта, чем при форме куста АЗОС-1. Максимальная концентрация сахаров в соке ягод в разрезе всех вариантов опыта у клона сорта Мускат белый VCR-3 была при форме куста односторонний горизонтальный кордон у контрольного варианта опыта и на одном уровне со значениями контрольного варианта сорта-эталона – 25,2 г/100 см³.

На клоне сорта Каберне-Совиньон R-5 изменение нагрузки кустов глазками, длины обрезки плодовых лоз и количества плодовых звеньев существенно повлияло на величину и качество урожая следующим образом. Увеличение нагрузки на куст от 24 до 54 глазков в контрольном варианте опыта и увеличении количества звеньев на куст от 4 до 6 штук привело к снижению ПП от 14,9 до 38,6%, разница существенна – $НСР_{05}=36,5$, и урожайности от 16,2 до 41% разница существенна, $НСР_{05}=2,5$, соответственно от 1,7 до 4,3 т/га. Максимальная концентрация сахаров с оптимальным сочетанием титруемых кислот в соке ягод винограда соответствует варианту с минимальной нагрузкой на куст и короткой обрезкой плодовых лоз – I вариант, со значениями 23,1 г/100 см³ и 6,1 г/дм³ по сравнению с контрольным вариантом, где применили нагрузку 54 гл. на куст (6 звеньев) – 20,8 г/100 см³ и 6,5 г/дм³, разница существенна, $НСР_{05}=8,1$. Оптимальные сочетания урожайности и качества сырья обеспечивают разработанные варианты II и III, где нагрузка на куст – 36 глазков при короткой и средней длинах обрезки плодовых лоз.

У клона сорта винограда Алеатико 802 в условиях Западного района Южнобережной зоны Крыма, разработанные элементы сортовой агротехники (табл. 4): форма АЗОС-1, нагрузка 15 глазков на куст при «короткой» длине обрезки плодовых лоз показали наибольшую перспективность, $Ка=0,90$ (очень перспективный), хотя дальнейшее увеличение нагрузки до 18 глазков на куст не ухудшило продуктивность и качество клона сорта Алеатико 802, $Ка=0,80$ (перспективный).

На клоне сорта винограда Мускат белый VCR-3 в результате применения разработанных элементов со-

ртовой агротехники установлено, что возделывание данного клона оценивается как очень перспективное при форме куста односторонний горизонтальный кордон и минимальных нагрузках на куст. Однако увеличение нагрузки на куст до 33 глазков и применение формы куста АЗОС-1 при нагрузке 23 и 26 глазков обеспечивает перспективное возделывание данного клона по разработанным элементам сортовой агротехники.

Перспективность применения разработанных элементов сортовой агротехники для клона сорта винограда Каберне-Совиньон R-5 при форме куста двусторонний горизонтальный кордон оценены как перспективные ($Ка=0,74-0,77$) и превосходят по перспективности контрольный сорт-эталон, $Ка=0,69$ (достаточно перспективный).

Выводы. Устойчивое производство качественной продукции виноградарства обосновано системной разработкой элементов сортовой агротехники и комплексной оценкой агробиологических и хозяйственных показателей клонов сортов в сравнении с сортами-эталонами в условиях ЮБК, позволяющих нормализовать их и с помощью агротехнических приемов корректировать решения по проблемам улучшения качества продукции.

1. По результатам испытания разработанных элементов сортовой агротехники в условиях ЮБК выделены варианты опыта с оптимальными агробиологическими показателями: на клоне сорта Каберне-Совиньон R-5 – нагрузка – 36 глазков (6 звеньев, длина обрезки 3 и 6 глазков); на клоне сорта Алеатико 802 – нагрузка – 18 и 15 глазков; на клоне сорта Мускат белый VCR-3 форма куста односторонний горизонтальный кордон, вариант – контроль, и при форме куста АЗОС-1 с нагрузкой 18 глазков.

2. Разработанные элементы технологии у клонов сортов Алеатико 802, Мускат белый VCR-3, Каберне-Совиньон R-5 в ЮБК обуславливают более высокие значения урожайности по сравнению с контрольными сортами-эталонами.

3. Рекомендуемые элементы сортовой агротехники обеспечивают высокие значения ИПП для исследуемых клонов сортов винограда в условиях ЮБК: от 0,77 (перспективный) – клон сорта Каберне-Совиньон R-5 до 0,90 (очень перспективный) – клон сорта Алеатико 802.

Источники финансирования

Работа выполняется в рамках Государственного задания Минобрнауки Российской Федерации (№ 0833-2015-0013 и 0833-2019-0021).

Financing source

The study is carried out under public assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (№ 0833-2015-0013 and 0833-2019-0021).

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Благодарность

Авторы выражают благодарность: главному агроному ФГУП «ПАО «Массандра» Поляковой Т.Н., агрономам филиала «Ливадия» ФГУП «ПАО «Массандра» Назаренко И.И., филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» Соломенник С.Н., филиала «Гурзуф» Мельник М.Ю. – сбор материала.

Участие авторов: Урденко Н.А. – анализ полученных данных, написание текста, Бейбулатов М.Р. – концепция исследования, Тихомирова Н.А. и Буйвал Р.А. – сбор и обработка материалов.

Список литературы/References

1. Бейбулатов М.Р., Урденко Н.А., Тихомирова Н.А., Буйвал Р.А. Оценка агробиологических и хозяйственных признаков клона сорта Мускат белый VCR-3 в условиях Южного берега Крыма // Плодоводство и виноградарство Юга России. – Краснодар, 2018, №51 (03). – С. 88-97.
- [Beibulatov M.R., Urdenko N.A., Tikhomirova N.A., Buival R.A. *Otsenka agrobiologicheskikh i hozyaystvennykh priznakov klona sorta 'Muskat beliy VCR-3' v usloviyakh Yuzhnogo berega Kryma* [Assessment of the agro-biological and economic characteristics of VCR-3 clone of 'Muscat Belyi' cultivar in the South of Crimea]. Fruit growing and viticulture of the South of Russia. Krasnodar, 2018, №51 (03). pp. 88-97. (in Russian)]
2. Бейбулатов М.Р. Урденко Н.А., Тихомирова Н.А., Буйвал Р.А. Продуктивность европейских клонов сортов в зависимости от сортовой агротехники в условиях Южнобережной зоны Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – Ялта, 2018, №1. – С. 15-18.
- [Beibulatov M.R., Urdenko N.A., Tikhomirova N.A., Buival R.A. *Produktivnost' yevropeyskikh klonov sortov v zavisimosti ot sortovoy agrotekhniki v usloviyakh Yuzhnoberezhnoy zony Kryma* [The relationship between productivity of European clones of varieties and varietal agrotechnology in conditions of the South Coast of Crimea]. *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie* = *Magarach. Viticulture and Winemaking*. – Yalta, 2018. №1. – pp. 15-18. (in Russian)]
3. Бондаренко С.Г. История обрезки и влияние ее на урожай. – Омнибус. – 2002. – №3. – С.15-16.
- [Bondarenko S.G. *Istoriya obrezki i vliyaniye ee na urozhay* [The history of trimming and its impact on the yield]. – Omnibus. – 2002. – №3. – pp.15-16. (in Russian)]
4. Гусейнов Ш.Н., Чигрик Б.В., Гордеев Н.Г. Реакция интродуцированных сортов винограда Кристалл и Августин на способы ведения и формирования виноградных кустов // Стратегия устойчивого развития и инновационные технологии в садоводстве и виноградарстве: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Героя Социалистического Труда, д. с.-х. н., академика Н.А. Алиева. – Махачкала, 2010. – С. 56-61.
- [Huseynov Sh.N., Chigrik B.V., Gordeev N.D. *Reaktivniye in-troduitsirovannykh sortov vinograda 'Kristall' i 'Avgustin' na sposoby vedeniya i formirovaniya vinogradnykh kустov* [Response of introduced vine cultivars 'Kristall' and 'Avgustin' on bush training and shaping. *Strategiya ustoychivogo razvitiya i innovatsionnye tekhnologii v sadovodstve i vinogradarstve: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 80-letiyu Geroya Sotsialisticheskogo Truda, d. s.-h. n., akademika N.A. Alieva*. – Makhachkala, 2010. – pp. 56-61. (in Russian)]
5. Гусейнов Ш.Н., Чигрик Б.В., Нагиев З.С. Продуктивность интенсивных виноградников на Тамани // Материалы научно-практической конференции. – Новочеркасск. – 2006. – С.86-89.
- [Huseynov Sh.N., Chigrik B.V., Nagiyev Z.S. *Produktivnost' intensivnykh vinogradnikov na Tamani* [Fertility of intensive vineyards in Taman]. *Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. [Science-to-practice conference proceedings] Novo-cherkassk. – 2006. – pp. 86-89. (in Russian)]
6. Дикань А.П. Результативное виноградарство. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2016. – 276 с.
- [Dikan A.P. *Rezultativnoye vinogradarstvo* [Effective viticulture]. – Simferopol: Business-Inform, 2016. – 276 p. (in Russian)]
7. Захарова Е.И. Состояние и основные направления исследований по сортовой агротехнике // Труды ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко. Новочеркасск. – 1975. – Т.11(19). – С.6-21.
- [Zakharova E.I. *Sostoyaniye i osnovnyye napravleniya issledovaniy po sortovoy agrotekhnike* [The current state and main trends of research in varietal agricultural practices] // *Trudy VNIIViV im. Ya.I. Potapenko*. Novo-cherkassk. – 1975. – V.11(19). – pp.6-21. (in Russian)]
8. Казанцева Л.П. Особенности обрезки кустов сорта Мускат белый // Виноделие и виноградарство СССР. 1971. – №4. – С.30-32.
- [Kazantseva L.P. *Osobennosti obrezki kустov sorta 'Muskat belyy'* [Peculiarities of bush pruning of 'Muscat Belyi' cultivar. *Winemaking and viticulture of the USSR*. 1971. – №4. – pp.30-32. (in Russian)]
9. Кухарский М.С. Оптимизация технологических процессов возделывания винограда в Республике Молдова // Дисс. докт. с.-х. н. в форме научного доклада. Кишинев. – 1992. – 60 с.
- [Kukharsky M.S. *Optimizatsiya tekhnologicheskikh protsessov vozdeleyvaniya vinograda v Respublike Moldova* [Process optimization in the viticulture of the Republic of Moldova] // PhD. Diss. Kishinev. – 1992. – 60 p. (in Russian)]
10. Матузок Н.В., Плахотников Н.Н., Трошин Л.П. Оптимизация длины обрезки и нагрузки кустов глазками различных сортов винограда на Тамани // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – № 10(124). – С. 1162-1181. – IDA [article ID]: 1241610074. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/10/74.pdf>
11. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины // [Под ред. А.М. Авидзба]. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004. – 264 с.
- [*Metodicheskie rekomendatsii po agrotekhnicheskim issledovaniyam v vinogradarstve Ukrainy* [Methodological recommendations on agricultural research in the viticulture of Ukraine] / [Ed. by A.M. Avidzba]. – Yalta: Institute of Vine and Wine Magarach, 2004. – 264 p. (in Russian)]
12. Носульчак В.А., Смурыгин А.С., Трошин Л.П. Интродукция генофонда винограда и проблемы его сохранения // Мобилизация и сохранение генетических ресурсов винограда, совершенствование методов селекционного процесса. Новочеркасск, 2008. – С. 55-61.
- [Nosulchak V.A., Smurygin A.S., Troshin L.P. *Introduktsiya genofonda vinograda i problemy ego sohraneniya* [Grapevine gene-pool introduction and preservation concerns]. *Nosulchak V.A. Mobilizatsiya i sohraneniye geneticheskikh resursov vinograda, sovershenstvovaniye metodov selektsionnogo protsesssa*. Novo-cherkassk, 2008. – pp. 55-61. (in Russian)]
13. Оганесянц Л.А. Виноградарство и виноделие Российской Федерации. Состояние и прогноз // Виноградарство и виноделие. 2011. – №1. – С. 4-5.
- [Oganesyants L.A. *Vinogradarstvo i vinodeliye Rossiyskoy Federatsii. Sostoyaniye i prognoz* [Viticulture and winemaking of the Russian Federation. Current state and estimates.]. *Viticulture and winemaking*. 2011. – №1. – pp. 4-5. (in Russian)]

14. Простосердов Н.Н. Изучение винограда для определения его использования. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 79 с.
[Prostoserdov N.N. *Izuchenie vinograda dlya opredeleniya ego ispol'zovaniya* [Study of grapevine to determine its use]. – М.: Food industry publishing, 1963. – 79 p. (in Russian)]
15. Расписание погоды. – Режим доступа: <https://rp5.ru/> (дата обращения 1.02.2018-1.11.18).
[Weather forecast. – Access through: <https://rp5.ru/> (access date 1.02.2018-1.11.18).]
16. Серпуховитина К.А. Доминирующие факторы эффективного виноградарства и виноделия // Виноделие и виноградарство. – 2005. – № 5. – С. 10-12.
[Serpukhovitina K.A. *Dominiruyushchie faktory effektivnogo vinogradarstva i vinodeliya* [Dominant factors of effective viticulture and winemaking]. *Vinogradarstvo i vinodelie* = Viticulture and winemaking. 2005. № 5. pp. 10-12. (in Russian)]
17. Трошин Л.П. Ампелография и селекция винограда. – Краснодар: Издательский цех «Вольные мастера», 1999. – 138 с.
[Troshin L.P. *Ampelography and selection of grapes*. – Krasnodar: *Izdatel'skiy tsekh Vol'nye мастера* [Publishing House 'Free Masters'], 1999. – 138 p. (in Russian)]
18. Чаусов В.М. Влияние длины плодовых лоз на урожайность и качество винограда сорта Молдова // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – №118. – С. 87-112.
[Chausov V.M. *Vliyanie dliny plodovyh loz na urozhaynost' i kachestvo vinograda sorta 'Moldova'* [The impact of the length of fruiting canes on fertility and quality of 'Moldova' grapes]. *Scientific journal of Kuban State Agrarian University*. – 2016. – №118. – pp. 87-112. (in Russian)]
19. Якименко Е.Н., Гугучкина Т.К., Панкин М.И. Перспективы производства красных вин высшей категории качества // Известия ВУЗов. Пищ. технология. 2004. – № 5-6. – С. 30-31.
[Yakimenko E.N., Guguchkina T.K., Pankin M.I. *Perspektivy proizvodstva krasnyh vin vysshey kategorii kachestva* // *Izvestiya Vuzov. Pishch. tekhnologiya*. 2004. – № 5-6. – С. 30-31.
- [Yakimenko E.N., Guguchkina T.K., Pankin M.I. *Perspektivy proizvodstva krasnyh vin vysshey kategorii kachestva* [Prospects for the production of extra fine red wines]. *Izvestiya Vuzov. Pishch. tekhnologiya*. [University News. Foodtechnology] 2004. № 5-6. pp. 30-31. (in Russian)]
20. Aigrain P. World Vitivinicultural Outlook. March 1998. Bulletin de l'O.I.V. revue internationale. 1998. Vol. 71-805-806. P. 310-323.
21. Calo A. Forme di allevamento e sistemi di potatura della vite (seminario). Arboree, Universitata di Pisa, 1968. 8. P. 3-50.
22. Carbonneau A. Training system and wine quality: The misleading discussions about the role of vine spacing in 'lyre culture. *Rivista di Viticoltura e di Enologia*, Conegliano. 1991. V. 44 (4). P. 329-333.
23. Colapietra M., Catalane V. Valutazione agronomica e commerciale di 16 nuove cultivar di uve apurene / M. Colapietra. *L'Informatore Agrario*. 1988. Vol.44. N27. P.45-59.
24. Cosmo J. et al. Bases scientifiques des systèmes de taille et de conduite haute de la vigne. *Bull. O. I. V.*, 42. 1969, 455. P. 5-17.
25. Guhgare J.B. Studies on pruning of grape. *Vitis*, 1968, 2. – P. 120-123.

ORCID ID:
Урденко Н.А. <https://orcid.org/0000-0002-8073-5482>
Бейбулагов М.Р. <https://orcid.org/0000-0003-4138-0823>
Тихомирова Н.А. <https://orcid.org/0000-0002-2486-1257>
Буйвал Р.А. <https://orcid.org/0000-0003-4149-2657>