

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО,  
ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ  
(СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 634.8.04: 631.54

DOI: 10.53914/issn2071-2243\_2024\_3\_61

EDN: UHEKNI

**Влияние нагрузки кустов побегами на урожайность  
и качество винограда (на примере сорта Первенец Магарача)****Надежда Александровна Сироткина<sup>1✉</sup>, Александр Геннадьевич Манацков<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», Новочеркасск, Россия

<sup>1</sup> nad.sirotkina2017@yandex.ru<sup>✉</sup>

**Аннотация.** Представлены результаты экспериментального исследования, проведенного в условиях Ростовской области (г. Новочеркасск) в 2019–2022 гг. с целью определения влияния на продуктивность виноградников варьирования количества вегетирующих побегов в структуре растений. Агротехнические исследования выполнены по общепринятым в виноградарстве методикам. Изучали четыре нормы нагрузки побегами: 30, 35, 40 и 45 шт./куст. Опыт заложен на непривитых виноградниках сорта Первенец Магарача (толерантен к филлоксере), 1986 г. посадки с площадью питания 4,5 м<sup>2</sup> (схема посадки 3 × 1,5 м). Кусты сформированы как двусторонний горизонтальный кордон с резервной основой в виде рукава и сучка восстановления. В среднем за годы проведения эксперимента доля плодоносных побегов по всем вариантам опыта была примерно одинаковой. Самые высокие значения коэффициентов плодоношения ( $K_1$ ) и плодоносности ( $K_2$ ) отмечены при нагрузке в 35 (1,83 и 1,88) и 40 (1,80 и 1,89) побегов; по величине урожая выделен вариант, где нагрузка составляла 45 побегов – 15,0 т/га при массовой концентрации сахаров в соке ягод 17,2 г/100 см<sup>3</sup>. Максимальные значения накопления сахаров в урожае отмечены при самой низкой нагрузке, равной 30 побегов/куст – 20,6 г/100 см<sup>3</sup>. Разница по титруемым кислотам в соке ягод была минимальной. Длина и диаметр побегов снижались с увеличением их числа на растении соответственно от 97 см и 0,46 см при минимальной нагрузке (30 шт./куст) до 80 и 0,44 при максимальной нагрузке (45 шт./куст). По такой же закономерности снижались значения объема одного побега, так как этот показатель тесно и обратно коррелировал с количеством побегов ( $r = -0,92$ ).

**Ключевые слова:** виноград, форма куста, плодоносность, урожайность, качество винограда, однолетний прирост

**Для цитирования:** Сироткина Н.А., Манацков А.Г. Влияние нагрузки кустов побегами на урожайность и качество винограда (на примере сорта Первенец Магарача) // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2024. Т. 17, № 3(82). С. 61–67. [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2024\\_3\\_61](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_3_61)–67.

4.1.4. HORTICULTURE, OLERICULTURE, VITICULTURE  
AND MEDICINAL PLANTS (AGRICULTURAL SCIENCES)

Original article

**Vine bushes shoot load impact on the yield and quality  
of grapes (Pervenets Magaracha variety case study)****Nadezhda A. Sirotkina<sup>1✉</sup>, Aleksandr G. Manatskov<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> All-Russian Research Ya.I. Potapenko Institute for Viticulture and Winemaking – Branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Rostov Agricultural Research Centre”, Novocherkassk, Russia

<sup>1</sup> nad.sirotkina2017@yandex.ru<sup>✉</sup>

**Abstract.** The authors present the results of an experimental study conducted in Rostov Oblast (Novocherkassk) in 2019–2022 in order to determine the effect of varying the number of vegetating shoots in the structure of grape plants on the productivity of vineyards. Agrotechnical studies were carried out according to conventional methods in viticulture. Four norms of shoot load have been studied, i.e. 30; 35; 40 and 45 pcs/vine. The experiment was laid on ungrafted vineyards of Pervenets Magaracha variety (resistant to phylloxera) planted in 1986 with the growing space of 4.5 m<sup>2</sup> (3 × 1.5 m planting plan). The vines were shaped as a two-sided horizontal cordon with a backup base in the form of a vine arm and a recovery spur. The proportion of fertile shoots in all experimental variants was approximately equal on average over the years of experiment. The highest values of fruiting coeffi-

cient ( $K_1$ ) and fruit-bearing capacity ( $K_2$ ) were noted at the load equal to 35 (1.83 and 1.88) and 40 (1.80 and 1.89) shoots. The yield value was most prominent in the variant where the load was 45 shoots, i.e. it amounted to 15.0 t/ha with total sugars in the juice being 17.2 g/100 cm<sup>3</sup>. The maximum values of sugar accumulation were noted at the lowest shoot load equal to 30 shoots/vine (20.6 g/100 cm<sup>3</sup>). The difference in titrated acids in berry juice was minimal. The length and diameter of shoots decreased with the increase in their number on the plant, i.e. from 97 pcs/vine and 0.46 cm in the variant with the minimum load (30 pcs/vine) to 80 pcs/vine and 0.44 cm in the variant with the maximum load (45 pcs/vine). According to the same pattern, the values of the volume of one shoot decreased, since this parameter was closely and inversely correlated with the number of shoots ( $r = -0.92$ ).

**Key words:** grape (*Vitis vinifera* L.), vine shape, fruit-bearing capacity, yield, grape quality, one-year growth

**For citation:** Sirotkina N.A., Manatskov A.G. Vine bushes shoot load impact on the yield and quality of grapes (Pervenets Magaracha variety case study). *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2024;17(3):61-67. (In Russ.). [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2024\\_3\\_61-67](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_3_61-67).

## Введение

Применение различных в отношении сохранения виноградников в зимний период способов возделывания (укрывной, полуукрывной и неукрывной) диктуется климатическими условиями зоны произрастания и зимостойкостью возделываемых сортов. Ростовская область – это самый северный регион промышленного производства винограда. Поэтому на сортах винограда с недостаточной устойчивостью к неблагоприятным условиям периода покоя применяют частичное укрытие кустов, т. е. укрывают сформированную резервную основу, с помощью которой, в случае гибели неукрытой части, за одну вегетацию восстанавливают структуру куста и компенсируют потерю урожая [6].

Климатические условия Северного Кавказа отличаются неустойчивой температурой периода покоя виноградной лозы с частыми продолжительными оттепелями и возвратами значительных низких температур. В период оттепелей на укрытых лозах почки теряют закалку, и их повреждение происходит при более высокой температуре, чем на неукрытых [13].

Полуукрывная культура винограда в районах ее применения сводит к минимуму недостатки как укрывной, так и неукрывной культуры и способствует получению более устойчивых урожаев в разные по метеоусловиям годы [9, 13].

Оптимальное количество побегов на виноградном растении может способствовать не только высокой урожайности надлежащего качества получаемой продукции, но и позволяет растению подойти к зимовке с нужным для сохранности лоз и глазков запасом органических веществ, что определяет жизнеспособность растений в последующие годы. Под нагрузкой понимают количество оставляемых на кусте после обрезки живых глазков или число побегов, оставленных после обломки. Нагрузка кустов побегами и урожаем сверх оптимума влияет отрицательно на качество винограда и выражается в более позднем и неравномерном созревании с менее интенсивной окраской ягод, ослаблении аромата, в наборе массы гроздей и ягод, в менее активном накоплении сахаров [11].

Ш.Н. Гусейнов с соавт. [4, 5] отмечают повышение урожайности кустов с увеличением количества побегов до максимального в опыте, но с более низким качеством винограда. При этом при средней в опыте нагрузке наблюдают повышенные показатели плодоносности, продуктивности побега, средней массы грозди и содержания сахаров в соке ягод. Ученые, проводящие исследования в Анапо-Таманской зоне Краснодарского края [10] и в условиях Западного предгорно-приморского района Крыма [7], вывели аналогичную закономерность, т.е. при необходимости получения высокого урожая нужно иметь в структуре куста наибольшее количество побегов с урожаем, не обращая внимания на качество продукции.

Форма растений также оказывает воздействие на рост и плодоношение винограда [14]. Выбор способа формирования кустов винограда сорта Первенец Магарача в настоящем исследовании был основан на результатах предыдущих исследований авторов, в которых было выявлено, что лучшие показатели продуктивности и качества винограда показали растения винограда сорта Первенец Магарача с формой двусторонний горизонтальный кордон с резервным рукавом и сучком восстановления относительно других способов формирования при одинаковом количестве вегетирующих побегов на растениях [11, 12]. Для углубленного изучения регламента возделывания винограда сорта Первенец Магарача в полуукрывной культуре необходимо было исследовать разные нормы нагрузки побегами и их влияние на качество получаемого урожая, определить баланс между урожайностью и качеством продукции.

Оптимальную норму нагрузки каждого отдельного сорта принято устанавливать экспериментальным путем по данным, полученным в каждой конкретной зоне произрастания винограда [9].

#### **Методы и условия проведения исследований**

Исследования проведены на территории Новочеркасского отделения опытного поля ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко. Почвенно-климатические условия в зоне проведенных исследований являются типичными для районов виноградарства Дона. Среднегодовая температура воздуха 9–10 °С. Продолжительность безморозного периода 240 дней. Однако часто ранние осенние и поздние весенние заморозки сокращают этот период до 170–180 дней. Зимы отличаются сравнительной суровостью. Минимальные температуры в отдельные годы могут достигать –30°С. Годовое количество осадков колеблется от 350 до 550 мм. Виноградники неорошаемые.

Почвы территории полевого опыта представлены черноземами предкавказскими, имеющими слабощелочную реакцию среды (материнская порода – лессовидный суглинок, содержащий 9–17% извести), пахотный слой достаточно хорошо обеспечен калием и азотом при невысоком содержании фосфора.

Объект исследований – растения винограда сорта Первенец Магарача (Ркацители × Магарач 124-66-39, «Магарач», Республика Крым). Сорт отличается высокой урожайностью (11,0–13,0 т/га) и высокой морозостойкостью (до –22,0 ... –25 °С). Имеет цилиндрикоконические грозди средней плотности. Вес грозди составляет около 170 г. Ягоды этого сорта имеют овальную форму и белый цвет. Вес одной ягоды – около 1,8 г. Кожица плотная, прочная и эластичная. Мякоть сочная и расплывающаяся. Первенец Магарача обладает гармоничным, простым вкусом без аромата. Содержание сахара в ягодах колеблется от 20,0 до 22,0 г/100 см<sup>3</sup>, кислотность – от 6 до 8 г/дм<sup>3</sup>. Продукционный период длится 140–145 дней.

Полевой опыт заложен в трехкратной повторности, его схема предусматривала четыре варианта нагрузки вегетирующими побегами: 30, 35, 40 и 45 шт. на одно растение.

Агротехнические исследования проведены по общепринятым в виноградарстве методикам [1].

Статистическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова [8] в компьютерной программе Excel.

#### **Результаты и их обсуждение**

Одной из задач эксперимента было определение влияния нагрузки растений побегами на закладку репродуктивных органов в почках зимующих глазков. В годы исследований количество побегов на кустах соответствовало тем нормам, которые были заданы по схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1. Параметры плодородности побегов в зависимости от нормы нагрузки, среднее за 2019–2022 гг.

Норма нагрузки побегами, шт./куст	Фактическая нагрузка, шт./куст			Плодоносных побегов, %	Коэффициенты	
	побегами	плодоносными побегами	гроздьями		плодоношения (K <sub>1</sub> )	плодоносности (K <sub>2</sub> )
30	30	29	52	97	1,73	1,80
35	35	34	64	98	1,83	1,88
40	40	38	72	97	1,80	1,89
45	45	43	80	97	1,78	1,86
НСР <sub>05</sub>	2,7	2,1	8,3	-		

Как следует из приведенных в таблице 1 данных, на количество плодоносных побегов такой показатель, как «количество вегетирующих побегов в структуре растений» не оказал влияния, так как получены примерно равные значения. Изучаемый фактор отразился на количестве гроздей на одном развившемся (K<sub>1</sub>) и одном плодоносном (K<sub>2</sub>) побеге. Самые высокие показатели отмечены у растений со средними в опыте нормами нагрузки: 35 шт./куст – 1,83 и 1,88 и 40 шт./куст – 1,80 и 1,89.

По нашему мнению, это можно объяснить тем, что в первом варианте сказывается недогрузка растений и побеги «жируют». При этом дифференциация почек в зимующих глазках идет в направлении вегетативного развития. В последнем варианте происходит обратный процесс: недостаточно питательных веществ для закладки генеративных органов из-за большого количества точек роста.

Урожай виноградного растения находится в зависимости от многих условий, в том числе и от метеорологических в конкретные годы вегетации. Так, 2019 и 2022 гг. по влагообеспеченности были неблагоприятными: в фазе роста ягод наблюдался дефицит осадков, поэтому средний вес гроздей значительно отличался от ампелографических данных (170 г). Кроме того, как уже упоминалось ранее, виноградники сорта Первенец Магарача довольно возрастные (36 лет) и возделываются в корнесобственной культуре. Но все это не препятствует установлению закономерности изменения величины урожая в зависимости от количества вегетирующих побегов.

Установлена прямая тесная корреляция между урожайностью насаждений и нагрузкой побегами ( $r = 0,98$ ) и обратная – со средней массой грозди ( $r = -0,91$ ): урожайность виноградников возрастала по мере увеличения нагрузки растений побегами от 10,8 т/га (при минимальной в опыте нагрузке побегами – 30 шт./куст) до 15,0 т/га (при максимальном числе побегов – 45 шт./куст) (табл. 2).

По качеству винограда выделяются растения с самой низкой в опыте нагрузкой побегами (30 шт./куст): сахаров произведено 20,6 г/100 см<sup>3</sup>. Увеличение количества побегов постепенно снижает этот показатель до критического (17,2 г/100 см<sup>3</sup>) с точки зрения производства вина [3]. По кислотности урожай всех вариантов опыта был примерно равным.

А.Г. Амирджанов [2], проведя масштабные исследования по фотосинтезу виноградного растения, утверждает, что активность производства ассимилятов плодоносных побегов выше, чем бесплодных и повышается при увеличении количества гроздей на побеге. Результаты нашего эксперимента не противоречат этому выводу: больше урожая произведено побегами с более высоким плодоношением и плодородностью – это растения вариантов, где норма нагрузки составляла 35 и 40 побегов в структуре куста.

Таблица 2. Показатели урожайности и качества винограда в зависимости от нормы нагрузки побегами, среднее за 2019–2022 гг.

Нагрузка побегами, шт./куст	Нагрузка гроздьями, шт./куст	Средняя масса грозди, г	Урожайность		Массовая концентрация в соке ягод		Условная продуктивность 1 побега, г
			кг/куст	т/га	сахаров, г/100 см <sup>3</sup>	титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	
30	52	94			20,6	7,3	163
35	64	92	5,9	13,1	19,8	7,0	168
40	72	91	6,6	14,6	18,1	7,2	165
45	80	87	7,0	15,0	17,2	7,3	156
НСР <sub>05</sub>	8,3	7,0	0,59				

О реакции виноградного растения на применяемые агроприемы судят по величине однолетнего прироста, т. е. по степени влияния на силу роста и вызревание побегов будущего года (табл. 3).

Таблица 3. Параметры однолетнего прироста в зависимости от нормы нагрузки побегами, среднее за 2019–2022 гг.

Норма нагрузки побегами, шт./куст	Средняя длина побега, см	Средний диаметр побега, см	Объем, см <sup>3</sup>		Вызревание побегов, %
			1 побега	1 куста	
30	97	0,46	16,1	483,4	56
35	93	0,46	15,4	540,7	50
40	84	0,43	12,2	487,7	50
45	80	0,44	12,2	547,1	49

В опыте по выявлению оптимальной нагрузки побегами растений винограда при полукрышной, корнесобственной культуре возделывания длина и диаметр побегов закономерно снижались с увеличением их числа на растении соответственно от 97 см и 0,46 см при минимальной нагрузке (30 шт./куст) до 80 см и 0,44 см при максимальной нагрузке (45 шт./куст). Следовательно, по такой же закономерности снижались значения объема одного побега, так как этот показатель тесно и обратно коррелировал с количеством побегов ( $r = -0,92$ ).

При этом вызревание побегов в трех последних вариантах было примерно равным, а в первом варианте значение этого показателя было на 6% выше. Данные приведены только по основным побегам. Но при минимальной нагрузке (30 шт./куст) развилось в среднем 4 пасынковых побега, при нагрузке в 35 шт./куст – 2, а на растениях с 40 и 45 основными побегами пасынков не было. Это говорит о недостаточной нагрузке побегами первых двух вариантов.

В общем объеме прироста куста учтены только основные побеги, поскольку объем пасынковых побегов настолько мал, что не влияет на соотношение по вариантам опыта. Вызревание однолетних побегов также тесно и отрицательно связано с их количеством на кустах ( $r = -0,77$ ).

## Выводы

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

- лучшие показатели плодоношения и плодоносности побегов ( $K_1$  и  $K_2$ ) выявлены при нагрузках, равных 35 и 40 шт./куст, при примерно одинаковых значениях доли плодоносных побегов;
- примерно одинаковые показатели урожайности отмечены при нагрузках побегами в 40 и 45 шт./куст, при более качественном винограде с кустов с 40 побегами;
- наиболее качественный виноград был получен при минимальной нагрузке побегами – 30 шт./куст;
- высокие нагрузки побегами (40 и 45 шт./куст) оказали отрицательное влияние на силу роста кустов – развились более короткие и тонкие побеги по сравнению с растениями при более низких нагрузках (30 и 35 шт./куст).

## Список источников

1. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе; под ред. В.П. Бондарева, Е.И. Захаровой. Новочеркасск: [Б. и.], 1978. 173 с.
2. Амирджанов А.Г. Солнечная радиация и продуктивность виноградника. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1980. 208 с.
3. ГОСТ 31782.2012. Виноград свежий машинной и ручной уборки для промышленной переработки. Технические условия. Москва: Стандартинформ, 2014. 8 с.
4. Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В., Манацков А.Г. Влияние нормы нагрузки кустов побегами на продуктивность виноградника // Русский виноград. 2019. Т. 10. С. 95–103. DOI: 10.32904/2412-9836-2019-10-89-94.
5. Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В. Продуктивность сорта винограда Кристалл при различных агротехнических воздействиях // Русский виноград. 2018. Т. 7. С. 126–133.
6. Гусейнов Ш.Н. Способ формирования куста винограда для полуукрывной зоны: а. с. 938833 СССР. № 2833891/30-16; заявл. 30.10.1979; опубл. 30.06.1982, Бюл. № 24. 4 с.
7. Дикань А.П., Каширина Д.А. Влияние элементов технологии возделывания винограда на урожай и КПД ФАР клона 337 сорта Каберне-Совиньон в условиях Западного предгорно-приморского района Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21/2. С. 117–121. DOI: 10.35547/IM.2019.21.2.008.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие. 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Егоров Е.А., Аджиев А.М., Серпуховитина К.А. и др. Виноградарство России: настоящее и будущее: монография. Махачкала: Издательский дом «Новый день», 2004. 440 с.
10. Матузок Н.В., Кравченко Р.В., Радчевский П.П. и др. Влияние нагрузки кустов вегетирующими побегами на урожай и качество винограда сорта Молдова в условиях Анапо-Таманской зоны Краснодарского края // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2018. № 14(177). С. 7–16.
11. Сироткина Н.А. Влияние нагрузки побегами на продуктивность и силу роста виноградного растения // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2022. Т. 17, № 3. С. 45–50.
12. Сироткина Н.А. Продуктивность виноградников с различными формами кустов при полуукрывной культуре возделывания // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21, № 2. С. 109–112. DOI: 10.35547/IM.2019.21.2.006.
13. Смирнов К.В., Малтабар Л.М., Раджабов А.К. и др. Виноградарство: учебник для вузов. Москва: Изд-во МСХА, 1998. 510 с.
14. Tkachenko O., Pashkovskiy A. Quality parameters of wine grape varieties under the influence of different vine spacing and training systems // Food Science and Technology. 2017. Vol. 11(2). Pp. 37–44. DOI: 10.15673/fst.v11i2.512.

**References**

1. Agrotechnical research on the creation of intensive grape plantations on an industrial basis; edited by V.P. Bondarev, E.I. Zakharova. Novocheerkassk: [s. n.], 1978. 173 p. (In Russ.).
2. Amirdzhanov A.G. Solar radiation and vineyard productivity. Leningrad: Hydrometeoizdat; 1980. 208 p. (In Russ.).
3. GOST 31782.2012. Fresh grape of combine and hand harvesting for industrial processing. Specifications. Moscow: Standartinform Publishers; 2014. 8 p. (In Russ.).
4. Huseynov Sh.N., Majborodin S.V., Manatskov A.G. Effect of bush load rate on vineyards productivity. *Russkij Vinograd*. 2019;10:95-103. DOI: 10.32904/2412-9836-2019-10-89-94. (In Russ.).
5. Huseynov Sh.N., Majborodin S.V. Productivity of grapevine variety Crystal under different agronomic impacts in the Lower Pridone. *Russkij Vinograd*. 2018;7:126-133. (In Russ.).
6. Huseynov Sh.N. Method of forming grape bush for semi-covered growing: Inventor's Certificate 938833 USSR. No. 2833891/30-16; claimed 30.10.1979; published 30.06.1982, Bulletin 24. 4 p. (In Russ.).
7. Dikan A.P., Kashirina D.A. The effect of grapevine cultivation technology elements on harvest and efficiency coefficient of photosynthetically active radiation of clone 337 of 'Cabernet Sauvignon' in the conditions of Western piedmont-coastal region of Crimea. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2019;1(2):117-121. DOI: 10.35547/iM.2019.21.2.008. (In Russ.).
8. Dospekhov B.A. Field-plot Technique (with the Basics of Statistical Processing of Results of Research and Experiments): study guide. 5<sup>th</sup> ed., revised and enlarged. Moscow: Agropromizdat Publishers; 1985. 351 p. (In Russ.).
9. Egorov E.A., Adzhiev A.M., Serpukhovitina K.A. et al. Viticulture of Russia: the present and the future: monograph. Makhachkala: Novyj Den' Publishers; 2004. 440 p. (In Russ.).
10. Matuzok N.V., Kravchenko R.V., Radchevsky P.P. et al. Influence of vegetative shoot loading on the yield and quality of grape of Moldova varieties under the conditions of the Anapo-Taman zone of the Krasnodar territory. *Transactions of Taurida Agricultural Science*. 2018;14(177):7-16. (In Russ.).
11. Sirotkina N.A. Shoot load effect on grapevine productivity and vigor. *Vestnik of Kazan State Agrarian University*. 2022;17(3):45-50. DOI: 10.12737/2073-0462-2022-47-51. (In Russ.).
12. Sirotkina N.A. Productivity of vineyards with differently trained vines under semi-covered vine growing. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2019;21(2):109-112. DOI: 10.35547/iM.2019.21.2.00. (In Russ.).
13. Smirnov K.V., Maltabar L.M., Radzhabov A.K. et al. Viticulture: textbook for universities. Moscow: Moscow Timiryazev State Agricultural Academy Publishers; 1998. 510 p. (In Russ.).
14. Tkachenko O., Pashkovskiy A. Quality parameters of wine grape varieties under the influence of different vine spacing and training systems. *Food Science and Technology*. 2017;11(2):37-44. DOI: 10.15673/fst.v11i2.512.

**Информация об авторах**

Н.А. Сироткина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории агротехники, Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», nad.sirotkina2017@yandex.ru.

А.Г. Манацков – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агротехники, директор, Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», ruswine@yandex.ru.

**Information about the authors**

N.A. Sirotkina, Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Leading Research Scientist, Agricultural Engineering Laboratory, All-Russian Research Ya.I. Potapenko Institute for Viticulture and Winemaking – Branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Rostov Agricultural Research Centre", nad.sirotkina2017@yandex.ru.

A.G. Manatskov, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Research Scientist, Agricultural Engineering Laboratory, Director, All-Russian Research Ya.I. Potapenko Institute for Viticulture and Winemaking – Branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Rostov Agricultural Research Centre", ruswine@yandex.ru.

**Статья поступила в редакцию 09.06.2024; одобрена после рецензирования 13.07.2024; принята к публикации 28.07.2024.**

**The article was submitted 09.06.2024; approved after reviewing 13.07.2024; accepted for publication 28.07.2024.**

© Сироткина Н.А., Манацков А.Г., 2024