

Биологический метод управления урожайностью столового винограда Подарок Несветая

Петров В.С.^{1✉}, Фисюра А.В.², Марморштейн А.А.¹

¹ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, Россия, 350901, г. Краснодар, ул. им. 40-летия Победы, 39;

² Крестьянско-фермерское хозяйство «Т.Б. Фисюра», Россия, Краснодарский край, Динской район

✉petrov_53@mail.ru

Аннотация. Применена зонально- и сортоориентированная биотехнология на основе манипуляции вегетативными и генеративными органами растений, эффективного использования ресурсного почвенно-климатического потенциала агротерриторий и биологических особенностей генотипа в продукционном процессе культуры винограда. Такой подход обеспечивает повышение продуктивности винограда без дополнительных капиталовложений. Объектом исследования является столовый сорт винограда Подарок Несветая на подвое Берландиери × Рипариа 41Б. Предмет исследования – закономерности изменения продуктивности винограда в зависимости от разной нагрузки кустов побегами и гроздьями. Исследования выполнены в Центральной агроэкологической зоне виноградарства (четвертая подзона) Краснодарского края, на виноградниках с капельным орошением. Схема посадки кустов винограда 3,5×3,5 м, форма кустов – высокоштамбовый двуплечий кордон. Сорт обладает высокой продукционной отзывчивостью на оптимизацию структурных элементов куста. При манипуляции с вегетативными и генеративными органами растений наблюдается изменение массы грозди и урожая винограда в зависимости от нагрузки кустов побегами и гроздьями. В центральной агроэкологической зоне виноградарства Краснодарского края наибольшая масса грозди формируется при нагрузке кустов побегами 55 шт/куст и гроздьями 42 шт/куст и составляет 0,512 кг. Наибольшая урожайность винограда 23,34 т/га, в том числе товарного 20,23 т/га, была при нагрузке кустов побегами 44 шт/куст и гроздьями 70 шт/куст. Корреляционная зависимость урожайности винограда от количества побегов на кустах умеренная ($r = 0,31$), от количества гроздей – средняя ($r = 0,60$) и от массы грозди – сильная ($r = 0,72$). Для получения наибольшего урожая товарного винограда в центральной агроэкологической зоне виноградарства Краснодарского края рекомендуется нагрузка кустов побегами 44 шт/куст и гроздьями 70 шт/куст.

Ключевые слова: виноград; биотехнологии; продуктивность; управление.

Для цитирования: Петров В.С., Фисюра А.В., Марморштейн А.А. Биологический метод управления урожайностью столового винограда Подарок Несветая // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2022; 24(2):142-147. DOI 10.35547/IM.2022.19.95.007

ORIGINAL RESEARCH

Biological method for managing the cropping capacity of table grapes 'Podarok Nesvetaya'

Petrov V.S.^{1✉}, Fisyura A.W.², Marmorshtein A.A.¹

¹ North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking, 39, 40-letiya Pobedy str., 350901 Krasnodar, Russia

² Peasant Farm Enterprise «Т.Б. Fisyura», Dinsky District, Krasnodar Region, Russia

✉petrov_53@mail.ru

Abstract. Zonal and variety-oriented biotechnology based on the manipulation of vegetative and generative organs of plants, effective use of the resource soil-climatic potential of agro-territories and biological characteristics of genotype in the production process of grape culture was applied. This approach provides an increase in the productivity of grapes without additional investment. The object of the study is the table grape variety 'Podarok Nesvetaya' on the rootstock 'Berlandieri × Riparia 41B'. The subject of the study is the patterns of changes in the productivity of grapes depending on the different loading of bushes with shoots and bunches. The studies were carried out in the central agro-ecological zone of viticulture (fourth subzone) of the Krasnodar Territory, in vineyards with drip irrigation. The scheme of planting grape bushes is 3.5 × 3.5 m, bush training is a high-stem two-armed cordon. The variety has high production responsiveness to the optimization of structural bush elements. When manipulating the vegetative and generative organs of plants, change in the bunch weight and grape yield is observed depending on bush loading with shoots and bunches. In the central agro-ecological viticulture zone of the Krasnodar Territory, the biggest bunch weight amounts 0.512 kg. It is obtained when bushes are loaded with shoots of 55 pcs/bush, and bunches - of 42 pcs/bush. The highest cropping capacity of grapes - 23.34 t/ha, including commercial - 20.23 t/ha, was at bush loading with shoots of 44 pcs/bush and bunches of 70 pcs/bush. The correlation dependence of cropping capacity of grapes on the number of shoots on bushes is moderate ($r = 0.31$), on the number of bunches - medium ($r = 0.60$), and on the bunch weight - strong ($r = 0.72$). To obtain the highest yield of commercial quality grapes in the central agro-ecological viticulture zone of the Krasnodar Territory, it is recommended to load bushes with shoots of 44 pcs/bush and bunches of 70 pcs/bush.

Key words: grapes; biotechnologies; productivity; management.

For citation: Petrov V.S., Fisyura A.W., Marmorshtein A.A. Biological method for managing the cropping capacity of table grapes 'Podarok Nesvetaya'. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2022; 24(2):142-147 (in Russian). DOI 10.35547/IM.2022.19.95.007

Введение

Актуальной задачей современного виноградарства является повышение продуктивности насаж-

дений, улучшение качества ягод винограда, оптимизация ресурсозатрат в технологическом процессе, уменьшение себестоимости готовой продукции, повышение конкурентоспособности отечественного виноградарства. Уровень реализации потенциала хозяйственной продуктивности винограда в агроэколо-

гических условиях юга России составляет в среднем 60%. Биологические особенности генотипов винограда и ресурсный почвенно-климатический потенциал агротерриторий позволяют повысить уровень реализации потенциала хозяйственной продуктивности винограда до 80%, соответственно увеличить валовой сбор винограда только в Краснодарском крае на 40 тыс.т/год.

Продукционный процесс в большом жизненном и малом годовом циклах онтогенеза винограда зависит от множества природных и антропогенных факторов. Выполняя средообразующую роль, антропогенные факторы усиливают (уменьшают при необходимости) действие природных факторов [1-3].

Каждый сорт винограда обладает специфически, присущими ему биологическими свойствами. Для наиболее полной реализации продукционного потенциала виноград должен возделываться с учетом биологических особенностей генотипов по своей индивидуальной технологии [4, 5]. В условиях нарастающей антропогенной интенсификации производства для реализации актуальных задач в отрасли виноградарства высокую востребованность приобретают биотехнологии*.

Исследованиями установлено существенное варьирование продуктивности винограда в зависимости от нагрузки кустов побегами и гроздьями. При манипуляции с вегетативными и генеративными органами растений, оптимизации обрезки и нагрузки кустов побегами и гроздьями повышается урожайность винограда и улучшается качество сока ягод. Недогрузка кустов побегами и гроздьями сопровождается плохим оплодотворением, осыпанием цветков и завязей, недостаточным сахаронакоплением, уменьшением урожайности и слабым вызревaniem побегов. Перегрузка кустов ведет к сдерживанию роста побегов, снижению массы гроздей, урожайности и сахаронакоплением, ухудшению вызревания побегов [6-15]. У перегруженных кустов процессы гидролиза преобладают над синтезом, понижается содержание крахмала и сахаразы, вино получается недостаточно полным. При оптимальной нагрузке наоборот синтез преобладает над гидролизом [16, 17]. Оптимальная нагрузка гроздьями увеличивает массу грозди, улучшает качество и окраску ягод, ускоряет созревание винограда [18]. Таким образом, множество научных исследований подтверждают необходимость возделывания сортов винограда с учетом их биологической специфики по индивидуальным технологиям. У каждого сорта должна быть своя агротехнология для наиболее полной реализации биологического и продукционного потенциалов.

Цель работы – установить закономерности продукционной изменчивости, оптимизировать биологический метод управления урожайностью столового

* Биотехнология – манипуляции живыми организмами и их органами на молекулярном, клеточном и организменном уровнях, использование продуктов их жизнедеятельности для достижения целей по обеспечению эффективности процессов онтогенеза, улучшения среды обитания и производства продукции.

винограда Подарок Несветая на основе оптимизации параметров структурных элементов куста.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования является сорт винограда Подарок Несветая на подвое Берландиери × Рипариа 41Б, предмет исследования – закономерности изменения продуктивности винограда в зависимости от разной нагрузки кустов побегами и гроздьями.

Исследования выполнены в Центральной агроэкологической зоне виноградарства (четвертая подзона) Краснодарского края, на виноградниках с капельным орошением. Схема посадки кустов винограда 3,5×3,5 м, форма кустов – высокоштамбовый двуплечий кордон.

Экспериментальный полевой опыт заложен по полной двухфакторной схеме 3×3. Фактор 1 – нагрузка кустов побегами в трех градациях: максимальная, средняя и минимальная; фактор 2 – нагрузка кустов гроздьями в трех градациях: максимальная, средняя и минимальная. Агробиологические показатели и урожайность ягод винограда определяли с использованием классических методик [19].

Результаты и их обсуждение

Закономерности продукционной изменчивости винограда Подарок Несветая под влиянием биологического метода оптимизации параметров вегетативных и генеративных органов куста установлены в типичных погодных условиях умеренно континентального климата юга России. Среднегодовая температура воздуха на участке полевых исследований составляет 12,5–13,0°C, сумма активных температур 3900–4100°C, максимальная – во время вегетации достигает плюс 40°C, минимальная – зимой опускается до минус 30°C. За год выпадает 700–800 мм атмосферных осадков. Почвы представлены малогумусными, выщелоченными мощными черноземами [20].

В этих агроэкологических условиях манипуляции с вегетативными и генеративными органами растений винограда сопровождались изменением биометрических показателей гроздей.

При уменьшении нагрузки кустов побегами с 55 до 44 и 33 шт/куст средняя масса грозди в целом имела тенденцию к уменьшению с 0,445 до 0,426 и 0,417 кг.

Эта тенденция была более выражена при изменении количества гроздей на кустах. При уменьшении количества побегов с 55 до 44 и 33 шт/куст средняя масса грозди на кустах с максимальной нагрузкой гроздьями увеличивалась с 0,382 до 0,415 и 0,413 кг. На фоне средней нагрузки кустов гроздьями средняя масса грозди уменьшалась с 0,441 до 0,432 и 0,401 кг. На фоне минимальной нагрузки кустов гроздьями средняя масса грозди уменьшалась с 0,512 до 0,431 и 0,438 кг.

Манипуляции с изменением нагрузки кустов гроздьями также оказывало влияние на изменение средней массы грозди. На фоне наибольшего количества побегов 55 шт/куст уменьшение количества гроздей с 70 до 54 и 42 шт/куст сопровождалось уве-

Таблица 1. Агробиологические показатели столового винограда Подарок Несветая при разной нагрузке кустов побегами и гроздьями, Краснодарский край, 2020-2021 гг.

Table 1. Agrobiological indicators of table grapes 'Podarok Nesvetaya' of different bush loading with shoots and bunches, Krasnodar Territory, 2020-2021

№ вариантов	Варианты		Средняя масса грозди, кг	Масса гроздей, кг/куст		
	Количество побегов, шт/куст	Количество гроздей, шт/куст		всего	товарных	нетоварных
1		70	0,382	26,67	19,27	7,40
2	55	54	0,441	24,23	18,55	5,68
3		42	0,512	21,99	19,78	2,21
Среднее		56	0,445	24,30	19,20	5,10
4		70	0,415	28,59	24,78	3,81
5	44	57	0,432	24,05	19,83	4,22
6		43	0,431	18,38	14,10	4,28
Среднее		56	0,426	23,67	19,57	4,10
7		67	0,413	27,30	22,34	4,96
8	33	57	0,401	22,60	16,98	5,62
9		43	0,438	18,78	15,63	3,15
Среднее		56	0,417	22,89	18,32	4,58
НСР ₀₅			0,09	0,77	0,85	

личением массы грозди с 0,382 до 0,441 и 0,512 кг. Различие было существенным между крайними вариантами при 0,5% уровне значимости. На фоне среднего количества побегов 44 шт/куст уменьшение количества гроздей с 70 до 57 и 43 шт/куст сопровождалось увеличением массы грозди с 0,415 до 0,432 и 0,431 кг. На фоне наименьшего количества побегов 33 шт/куст уменьшение количества гроздей с 67 до 57 шт/куст сопровождалось уменьшением массы грозди с 0,413 до 0,401 кг. При дальнейшем уменьшении количества гроздей до 43 шт/куст масса грозди увеличилась с 0,401 до 0,438 кг (табл. 1).

Манипуляции с вегетативными и генеративными органами растений оказывают влияние также на урожай винограда с куста.

При уменьшении нагрузки кустов побегами от максимальной до средней и минимальной на кустах с максимальной нагрузкой гроздьями урожай винограда увеличился с 26,67 до 28,59 и 27,30 кг/куст соответственно. При средней нагрузке кустов гроздьями урожай винограда имел устойчивую тенденцию к уменьшению с 24,23 до 24,05 и 22,60 кг/куст. При наименьшей нагрузке кустов гроздьями урожай винограда вначале уменьшился с 21,99 до 18,38 кг/куст, затем увеличился до 18,78 кг/куст.

Происходило изменение урожая винограда в зависимости от нагрузки кустов гроздьями. На фоне наибольшего количества побегов при уменьшении количества гроздей с наибольшего до среднего и наименьшего уровней урожай винограда уменьшился с 26,67 до 24,23 и 21,99 кг/куст. На фоне средней нагрузки кустов побегами и уменьшении количества гроздей с максимального до среднего и минималь-

ного уровней урожай винограда уменьшался с 28,59 до 24,05 и 18,38 кг/куст. При наименьшей нагрузке побегами и уменьшении количества гроздей с максимального до среднего и минимального уровней урожай винограда уменьшался с 27,30 до 22,60 и 18,78 кг/куст (см. табл. 1).

Манипуляции с вегетативными и генеративными органами растений также сопровождаются изменением показателей урожайности винограда. При наибольшей нагрузке кустов побегами и максимальной нагрузке гроздьями урожайность винограда составила 21,77 т/га. При уменьшении количества побегов с максимального до среднего уровня в вариантах с максимальной нагрузкой гроздьями урожайность увеличилась с 21,77 до 23,34 т/га, при дальнейшем уменьшении количества побегов до минимального уровня урожайность уменьшилась до 22,28 т/га. При наибольшей нагрузке кустов побегами и средней нагрузке гроздьями урожайность винограда составила 19,78 т/га. При уменьшении количества побегов с наибольшего до среднего и минимального уровней в вариантах со средней нагрузкой гроздьями наблюдалось уменьшение урожайности с 19,78 до 19,63 и 18,45 т/га соответственно. При наибольшей нагрузке кустов побегами и наименьшей нагрузке гроздьями урожайность винограда составила 17,95 т/га. Уменьшение количества побегов с максимального до среднего и минимального уровней в вариантах с минимальной нагрузкой кустов гроздьями сопровождалось вначале уменьшением урожайности с 17,95 до 15,00 т/га, а затем увеличением до 15,33 т/га.

Наблюдалась тенденция уменьшения урожайности винограда при уменьшении нагрузки кустов

Таблица 2. Продуктивность столового винограда Подарок Несветая при разной нагрузке кустов побегами и гроздьями, Краснодарский край, 2020-2021 гг.**Table 2.** Productivity of table grapes 'Podarok Nesvetaya' of different bush loading with shoots and bunches, Krasnodar Territory, 2020-2021

№ вариантов	Варианты		Коэффициент плодородия, K_1	Урожайность винограда всего, т/га	Урожайность товарного винограда	
	Количество побегов, шт/куст	Количество гроздей, шт/куст			т/га	%
1		70	1,27	21,77	15,73	72
2	55	54	0,98	19,78	15,19	77
3		42	0,76	17,95	16,15	90
Среднее		55	1,00	19,83	15,68	79
4		70	1,59	23,34	20,23	87
5	44	57	1,29	19,63	16,18	82
6		43	0,98	15,00	11,51	77
Среднее		57	1,29	19,32	15,98	83
7		67	2,03	22,28	18,24	82
8	33	57	1,73	18,45	13,86	75
9		43	1,30	15,33	12,76	83
Среднее		56	1,69	18,69	14,95	80
$НСР_{05}$			0,19	0,70	0,77	

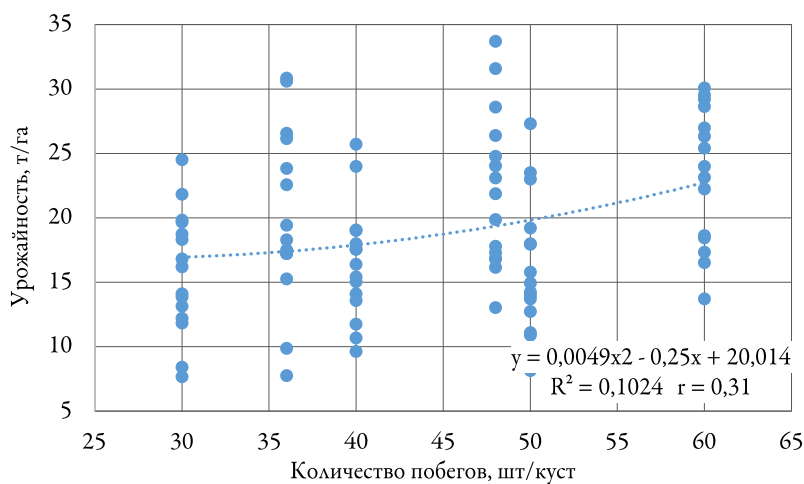
гроздьями. На фоне наибольшего количества побегов 55 шт/куст и уменьшении количества гроздей с максимального до среднего и минимального уровней урожайность уменьшилась с 21,77 до 19,78 и 17,95 т/га. При средней нагрузке кустов побегами и уменьшении количества гроздей с максимального до среднего и минимального уровней урожайность уменьшалась с 23,34 до 19,63 и 15,00 т/га. При наименьшей нагрузке кустов побегами и уменьшении количества гроздей с максимального до среднего и минимального уровней урожайность уменьшилась с 22,28 до 18,45 и 15,33 т/га. Наибольшая урожайность была при средней нагрузке кустов побегами и наибольшей гроздьями и составила 23,34 т/га.

Наибольшая урожайность товарного винограда была в варианте со средней нагрузкой кустов побегами (44 шт/куст) и наибольшей нагрузкой гроздьями (70 шт/куст) и составила 20,23 т/га (табл. 2).

Корреляционная зависимость урожайности ягод винограда от количества побегов на кустах была умеренной ($r = 0,31$), от количества гроздей – средней ($r = 0,60$), от массы грозди – сильной ($r = 0,72$) (рис. 1-3).

Выводы

Столовый сорт винограда Подарок Несветая на подвое Берландиери × Рипариа 41Б обладает высокой продукционной отзывчивостью на оптимизацию структурных элементов куста. При манипуляции с вегетативными и генеративными органами растений наблюдается изменение массы грозди и урожая ви-

**Рис. 1.** Зависимость урожайности столового винограда Подарок Несветая от количества побегов, Краснодарский край, 2020-2021 гг.**Fig. 1.** Dependence of cropping capacity of table grapes 'Podarok Nesvetaya' on the number of shoots, Krasnodar Territory, 2020-2021

нограда в зависимости от нагрузки кустов побегами и гроздьями. В центральной агроэкологической зоне виноградарства Краснодарского края наибольшая масса грозди формируется при нагрузке кустов побегами 55 шт/куст и гроздьями 42 шт/куст и составляет 0,512 кг. Наибольшая урожайность винограда 23,34 т/га, в том числе товарного 20,23 т/га, была при нагрузке кустов побегами 44 шт/куст и гроздьями 70 шт/куст. Корреляционная зависимость урожайности ягод винограда от количества побегов на кустах была умеренной ($r = 0,31$), от количества гроздей – средней ($r = 0,60$) и от массы грозди – сильной ($r = 0,72$). Для получения наибольшего урожая товарного винограда в центральной агроэкологической зоне виногра-

дарства Краснодарского края рекомендует-ся нагрузка кустов побегами 44 шт/куст и гроздьями 70 шт/куст.

Источник финансирования

Работа выполнена при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1/20.

Financing source

The work was supported by the Kuban Science Foundation within the framework of the scientific project No. MFI-20.1/20.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Kubota N., Tsuchiya M. Effects of irradiation with ultraiolet – a lamp on coloration of grape berries during maturation. The Scientific Reports of the Faculty of Agriculture, Okayama University. 2002;91:55-60.
2. Якуба Ю.Ф. Технологические мероприятия по защите теплолюбивых плодовых культур в условиях зимних стрессов // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2013;22(4):127-134.
3. Spring J.-L., Zufferey V., Verdenal T., Viret O. Alimentation en eau et comportement du Pinot noir: bilan d'un essai dans le vignoble de Chamoson (VS). Rev. suisse Vitic. Arboric. Hortic. 2010;42(4):258-266.
4. Петров В.С., Мишко А.Е., Сундырева М.А., Цыку Д.М., Марморштейн А.А. Особенности физиологической адаптации и фотосинтеза новых гибридных форм столового винограда в летний период // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2021;23(1):15-20. DOI 10.35547/IM.2021.22.94.002.
5. Егоров Е.А., Петров В.С., Лысенко С.Н., Лысенко А.С., Дудинов А.В. Формирование высокопродуктивных виноградников в Ставропольском крае на основе оптимизации сортимента // Виноделие и виноградарство. 2008;3:28-29.
6. Rasulov A.T. Growing of high-qualitative table grapes for storage and transportation. Annals of Agrarian Science. 2017;15(4):439-442. DOI 10.1016/j.aasci.2017.02.016.
7. Kurtural S.K., Dami I.E., Taylor V.H. Effects of pruning and cluster thinning on yield and fruit composition of 'Chambourcin' grapevines. HortTechnology. 2006;16(2):233-240.
8. Kliewer W.M., Dokoozlian N.K. Leaf area/crop weight ratios of grapevines: Influence on fruit composition and wine quality. American Journal of Enology and Viticulture. 2005;56(2):170-181.
9. Матузок Н.В., Трошин Л.П., Горлов С.М. Прогнозирование урожая винограда и установление оптимальной нагрузки кустов при обрезке в глазках по планируемой урожайности на примере ОАО АФ «Южная» // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016;116(02):355-372.
10. Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В., Манацков А.Г. Влияние нормы нагрузки кустов побегами на продуктивность виноградаря // Русский виноград. 2019;10:89-94. DOI 10.32904/2412-9836-2019-10-89-94.
11. Гусейнов Ш.Н. Способы ведения, формирования и

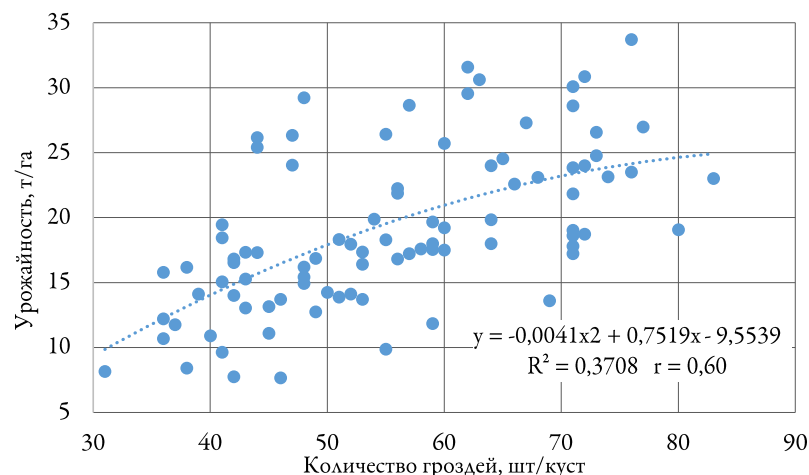


Рис. 2. Зависимость урожайности столового винограда Подарок Несветая от количества гроздей на кустах, Краснодарский край, 2020-2021 гг.

Fig. 2. Dependence of cropping capacity of table grapes 'Podarok Nesvetaya' on the number of bunches on bushes, Krasnodar Territory, 2020-2021

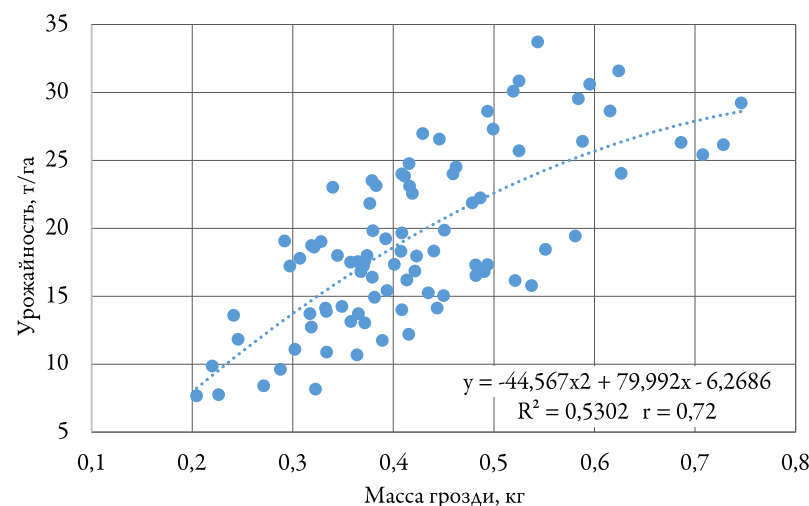


Рис. 3. Зависимость урожайности столового винограда Подарок Несветая от средней массы грозди, Краснодарский край, 2020-2021 гг.

Fig. 3. Dependence of cropping capacity of table grapes 'Podarok Nesvetaya' on the average bunch weight, Krasnodar Territory, 2020-2021

обрезки неукрывных виноградников в условиях юга России // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2018;3(105):12-14.

12. Гусейнов Ш.Н., Сердюкова В.В., Погорелкина Н.В. Влияние способа обрезки лоз и нормы нагрузки кустов на продуктивность высокоштамбовых виноградников // Русский виноград. 2015;1:153-161.
13. Boos M., Jorger V. Johanniter und Cabernet Carol – Erziehungssysteme. Der Badische Winzer. 2006;9:18-20.
14. Jones J.E., Wilson S. Pruning effects on Pinot Noir vines in Tasmania (Australia). Vitis. 2006;45(4):165-171.
15. Terry D.B., Kurtural S.K. Achieving vine balance of Syrah with mechanical canopy management and regulated deficit irrigation. American Journal of Enology and Viticulture. 2011;62(4):426-437.
16. Гусейнов Ш.Н., Манацков А.Г., Майбородин С.В. Влияние способа обрезки лоз и нормы нагрузки кустов побегами на продуктивность сорта винограда Цветочный // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2021;23(2):134-140. DOI 10.35547/IM.2021.23.2.005.
17. Хисамутдинов А.Ф., Чекмарева М.Г. Влияние нагрузки кустов побегами и урожаем на качество винограда и вина //

- Материалы конференции «Новые технологии повышения стрессоустойчивости плодовых и виноградных растений» (10 июля - 21 августа 2009г, СКЗНИИСив, г. Краснодар). <https://vinograd.info/stati/stati/vliyanie-nagruzki-kustov-pobegami-i-urozhaem-na-kachestvo-vinograda-i-vina.html>.
18. Singh S., Arora N.K., Gill M.I.S., Gill K.S. Differential crop load and hormonal applications for enhancing fruit quality and yield attributes of grapes var. Flame Seedless. *Journal of Environmental Biology*. 2017;38(5):713-718. DOI 10.22438/jeb/38/5/MS-227.
 19. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Марморштейн А.А. Методы исследований в виноградарстве. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ. 2021:1-146.
 20. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Марморштейн А.А. Агроэкологическое зонирование территории для оптимизации размещения сортов, устойчивого виноградарства и качества виноделия: монография. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ. 2020:1-138.
- ### References
1. Kubota N., Tsuchiya M. Effects of irradiation with ultraiolet – a lamp on coloration of grape berries during maturation. *The Scientific Reports of the Faculty of Agriculture, Okayama University*. 2002;91:55-60.
 2. Yakuba Y.F. Technological measures for protection of heat loving fruit cultures under winter stress conditions. *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2013;22(4):127-134 (in Russian).
 3. Spring J.-L., Zufferey V., Verdenal T., Viret O. Alimentation en eau et comportement du Pinot noir: bilan d'un essai dans le vignoble de Chamoson (VS). *Rev. suisse Vitic. Arboric. Hortic*. 2010;42(4):258-266.
 4. Petrov V.S., Mishko A.E., Sundyeva M.A., Tsiku D.M., Marmorshtein A.A. Physiological adaptation and photosynthesis characteristics of new hybrid forms of table grapes in summer period. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2021;23(1):15-20. DOI 10.35547/IM.2021.22.94.002 (in Russian).
 5. Egorov E.A., Petrov V.S., Lysenko S.N., Lysenko A.S., Dudinov A.V. Forming of high-productive vineyards based on optimization of assortment in Stavropol. *Winemaking and Viticulture*. 2008;3:28-29 (in Russian).
 6. Rasulov A.T. Growing of high-qualitative table grapes for storage and transportation. *Annals of Agrarian Science*. 2017;15(4):439-442. DOI 10.1016/j.aasci.2017.02.016.
 7. Kurtural S.K., Dami I.E., Taylor B.H. Effects of pruning and cluster thinning on yield and fruit composition of 'Chambourcin' grapevines. *HortTechnology*. 2006;16(2):233-240.
 8. Kliewer W.M., Dokoozlian N.K. Leaf area/crop weight ratios of grapevines: Influence on fruit composition and wine quality. *American Journal of Enology and Viticulture*. 2005;56(2):170-181.
 9. Matuzok N.V., Troshin L.P., Gorlov S.M. Forecasting of grape yield and establishment of optimum bush loading during the cutting in buds on the proposed yield on the example of OAO AF «Yuzhnaya». *Scientific journal of the Kuban State Agrarian University*. 2016;116(02):355-372 (in Russian).
 10. Huseynov Sh.N., Maiborodin S.V., Manackov A.G. Effect of bush load rate on vineyard's productivity. *Russian grapes*. 2019;10:89-94. DOI 10.32904/2412-9836-2019-10-89-94 (in Russian).
 11. Guseynov Sh.N. Training, shaping and pruning methods in uncovered vineyards in conditions of the South of Russia. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2018;3(105):12-14 (in Russian).
 12. Huseynov Sh.N., Serdyukova V.V., Pogorelkina N.V. The influence of pruning methods and norms of bush loading on efficiency of vineyards of high-stem culture. *Russian grapes*. 2015;1:153-161 (in Russian).
 13. Boos M., Jorger V. Johanniter und Cabernet Carol – Erziehungssysteme. *Der Badische Winzer*. 2006;9:18-20.
 14. Jones J.E., Wilson S. Pruning effects on Pinot Noir vines in Tasmania (Australia). *Vitis*. 2006;45(4):165-171.
 15. Terry D.B., Kurtural S.K. Achieving vine balance of Syrah with mechanical canopy management and regulated deficit irrigation. *American Journal of Enology and Viticulture*. 2011;62(4):426-437.
 16. Huseynov Sh.N., Manatskov A.G., Mayborodin S.V. The effect of the method of pruning vines and loading of bushes with shoots on the productivity of the 'Tsvetochnyi' grape variety. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2021;23(2):134-140. DOI 10.35547/IM.2021.23.2.005 (in Russian).
 17. Khisamutdinov A.F., Chekmareva M.G. The effect of bush loading with shoots and yield on the quality of grapes and wine. *Materials of the Conference "New technologies for increasing stress resistance of fruit and grape plants" (July 10 - August 21, 2009, NCZSRIH&V, Krasnodar)*. <https://vinograd.info/stati/stati/vliyanie-nagruzki-kustov-pobegami-i-urozhaem-na-kachestvo-vinograda-i-vina.html> (in Russian).
 18. Singh S., Arora N.K., Gill M.I.S., Gill K.S. Differential crop load and hormonal applications for enhancing fruit quality and yield attributes of grapes var. Flame Seedless. *Journal of Environmental Biology*. 2017;38(5):713-718. DOI 10.22438/jeb/38/5/MS-227.
 19. Petrov V.S., Aleynikova G.Yu., Marmorshtein A.A. Research methods in viticulture. *Krasnodar: FSBSI NCFSCVHVW*. 2021:1-146 (in Russian).
 20. Petrov V.S., Aleynikova G.Yu., Marmorstein A.A. Agro-ecological zoning of the territory to optimize the placement of varieties, sustainable viticulture and quality winemaking: monograph. *Krasnodar: FSBSI NCFSCVHVW*. 2020:1-138 (in Russian).

Информация об авторах

Валерий Семёнович Петров, д-р с.-х. наук, руководитель научного направления, вед. науч. сотр. лаборатории управления воспроизводством в ампелоценозах и экосистемах; e-мэйл: petrov_53@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-0856-7450>;

Андрей Викторович Фисюра, член хозяйства; e-мэйл: fisuraandrew@mail.ru;

Анна Александровна Марморштейн, аспирант, мл. науч. сотр. лаборатории управления воспроизводством в ампелоценозах и экосистемах; e-мэйл: am342@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-6256-4886>.

Information about authors

Valeriy S. Petrov, Dr. Agric. Sci., Head of Research Group, Leading Staff Scientist, Laboratory of Reproduction Control in the Ampelocenoses and Ecological Systems; e-mail: petrov_53@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-0856-7450>;

Andrey V. Fisyura, Member of the Peasant Farm Enterprise; e-mail: fisuraandrew@mail.ru;

Anna A. Marmorshtein, Postgraduate, Junior Staff Scientist, Laboratory of Reproduction Control in the Ampelocenoses and Ecological Systems; e-mail: am342@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-6256-4886>.

Статья поступила в редакцию 08.04.2022, одобрена после рецензии 18.05.2022, принята к публикации 20.05.2022