

УДК 634.8: 631.54

UDC 634.8: 631.54

DOI 10.30679/2219-5335-2023-4-82-149-163

DOI 10.30679/2219-5335-2023-4-82-149-163

**ОПТИМИЗАЦИЯ НАГРУЗКИ
КУСТОВ ВИНОГРАДА
ПОБЕГАМИ И ГРОЗДЯМИ
СТОЛОВОГО СОРТА
ЛИВИЯ НА ПОДВОЕ SO4**

**OPTIMIZATION OF THE GRAPE
BUSHES LOAD WITH SHOOTS
AND BUNCHES OF THE LIVIA
TABLE VARIETY
ON THE SO4 ROOTSTOCK**

Петров Валерий Семенович¹
д-р с.-х. наук, доцент
ведущий научный сотрудник
лаборатории управления
воспроизводством в ампелоценозах
и экосистемах
e-mail: Petrov_53@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0856-7450>

Petrov Valeriy Semionovich¹
Dr. Sci. Agr., Docent
Leading Research Associate
of Reproduction Control
in the Ampelocenosis
and Ecological Systems Laboratory
e-mail: Petrov_53@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0856-7450>

Фисюра Андрей Викторович²
член фермерского хозяйства
e-mail: fisuraandrew@mail.ru

Fisyura Andrey Viktorovich²
Member of the Peasant farm
e-mail: fisuraandrew@mail.ru

Марморштейн Анна Александровна¹
младший научный сотрудник
лаборатории управления
воспроизводством в ампелоценозах
и экосистемах
e-mail: am342@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6256-4886>

Marmorshtein Anna Aleksandrovna¹
Junior Research Associate
of Reproduction Control
in the Ampelocenosis
and Ecological Systems Laboratory
e-mail: am342@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6256-4886>

¹Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия

¹Federal State Budget
Scientific Institution
«North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Winemaking»,
Krasnodar, Russia

²КФХ «Т.Б. Фисюра»,
Динской район, Краснодарский край,
Россия

²Peasant farm «T.B. Fisyura»,
Dinskoy District, Krasnodar Region,
Russia

Нормирование нагрузки кустов побегами и гроздьями позволяет эффективно управлять продуктивностью винограда. Цель исследования – изучить продукционную изменчивость винограда при дифференциации нагрузки кустов побегами и гроздьями, оптимизировать регламенты агротехнологии столового

Rationing the bush load with shoots and bunches allows to effectively manage the productivity of grapes. The research is to study the productive variability of grapes under the influence of differentiation of bush load with shoots and bunches, to optimize the regulations of agrotechnology of the table variety

сорта Ливия (Фламинго × Аркадия)
на подвое Oppenheim SO4.

Исследования выполнены в Центральной агроэкологической зоне виноградарства Краснодарского края, на виноградниках с капельным орошением. Схема посадки растений 3,8×2,0 м. Сорт обладает высокой отзывчивостью на оптимизацию структурных элементов куста.

При варьировании количества вегетативных и генеративных органов у растений наблюдается изменение размера грозди и урожайности винограда. Это позволяет оптимизировать регламент ведения кустов для получения высоких урожаев и крупных гроздей винограда. Наибольший размер грозди, 567 г, формируется при наличии 25 побегов и 28 гроздей на куст, наибольшая урожайность, 23,34 т/га, в том числе товарная – 20,59 т/га, при 25 побегах и 33-35 гроздей на куст. Урожайность винограда на фоне повышенной и пониженной нагрузки кустов гроздьями находится в сильной и прямой корреляционной зависимости от нагрузки побегами. На фоне повышенной нагрузки кустов гроздьями коэффициент корреляции составляет $r = 0,71$; при пониженной нагрузке – $r = 0,99$. На фоне умеренной нагрузки кустов гроздьями корреляционная зависимость урожайности винограда от количества побегов умеренная и прямая ($r = 0,49$). Масса грозди винограда находится в тесной и средней прямой зависимости от нагрузки кустов побегами, тесной и средней обратной зависимости от их количества.

Ключевые слова: ВИНОГРАД, ПОБЕГИ, ГРОЗДИ, КУСТ, НАГРУЗКА, УРОЖАЙНОСТЬ

Livia (Flamingo × Arcadia)
on the Oppenheim SO4 rootstock.

The research was carried out in the Central Agroecological viticulture zone of the Krasnodar region, in vineyards with drip irrigation. Planting scheme is 3.8×2.0 m. The variety has a high responsiveness to the optimization of the structural elements of the bush. There is a change in the bunch size and the yield capacity of grapes when varying the number of vegetative and generative organs in plants. This makes it possible to optimize the regulations of bush management for obtaining high yields and large bunches of grapes. The largest bunch size, 567 g, is formed in the presence of 25 shoots and 28 bunches per bush; the highest yield capacity, 23.34 t/ha, including commodity yield capacity – 20.59 t/ha, is formed with 25 shoots and 33-35 bunches per bush. Grape yield capacity against the background of increased and reduced bush load with bunches are in a strong and direct correlation with the shoot load. Against the background of an increased load of bushes with bunches, the correlation coefficient is $r = 0.71$; with a reduced load, $r = 0.99$. Against the background of a moderate load of bushes with bunches, the correlation dependence of grape yield capacity on the number of shoots is moderate and direct ($r = 0.49$). The bunch weight of grapes is in close and medium direct dependence on the load of bushes with shoots, close and average inverse dependence on their number.

Key words: GRAPES, SHOOTS, BUNCHES, BUSH, LOAD, YIELD CAPACITY

Введение. Виноградарство Российской Федерации имеет положительную динамику развития. За последние пять лет, с 2018 по 2022 годы, урожайность винограда увеличилась на 20 % и стала 11,07 т/га, валовой сбор вырос на 42 %, до 889,6 тыс. тонн в год [1].

Несмотря на положительную динамику в России наблюдается дефицит винограда столовых сортов для потребления в свежем виде. При норме потребления винограда в свежем виде 6 кг на человека (Приказ Министерства здравоохранения России от 19.08.2016 г. № 614) фактически производится 0,0002 кг винограда столовых и кишмишных сортов на одного человека, 0,003 % от нормы. Для полного обеспечения нормы потребления валовое производство столового винограда должно составлять 881,9 тыс. тонн в год, фактически выращивают 29,59 тыс. тонн – 3,4 % от потребности.

Для увеличения объемов производства и потребления винограда в свежем виде актуальным является совершенствование существующих и создание новых агротехнологий, отвечающих современным требованиям (Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»).

Современная концепция нарастающего производства винограда основана на формировании высокоадаптивных, устойчивых, саморегулирующихся агроценозов, использовании зонально- и сорториентированных агротехнологий. Сорториентированные технологии на основе нормирования количества побегов и гроздей существенно повышают продуктивность и улучшают качество винограда.

Исследования на технических сортах в агроэкологических условиях Краснодарского края (Тамань, 2001-2008 гг.) показали увеличение продуктивности винограда при нормировании кустов побегами. На сорте Бианка при оптимизации количества побегов урожайность увеличивалась с 10,1 до 15,7 т/га, у Шардоне с 7,4 до 10,2 т/га, Первенец Магарача до 22,8 т/га, Дунавски лазур до 17 т/га [2].

В агроэкологических условиях Ростовской области в длительном полевом опыте (2011-2018 гг.) на уплотненных насаждениях сорта Кристалл (3×0,5 м) при увеличении нагрузки с 10 до 12 и 14 побегов на куст наиболь-

шая урожайность была 19,9 т/га при нагрузке 14 поб./куст, наибольшие значения массы грозди (126 г), продуктивности побега (242 г), массовой концентрации сахаров (223 г/дм³) и наименьшая титруемая кислотность (4,8 г/дм³) были при нагрузке 12 поб./куст. В насаждениях с традиционной схемой посадки (3×1,5 м) при увеличении нагрузки с 20 до 25 и 30 поб./куст наибольшие значения урожайности (12,8 т/га) и массовой концентрации сахаров (213 г/дм³) были при нагрузке 30 поб./куст, массы грозди (126 г), продуктивности побега (220 г) и наименьшей титруемой кислотности (4,7 г/дм³) при нагрузке 20 поб./куст [3]. На сорте Цветочный при дифференцированной обрезке побегов (60, 70, 80 тыс. шт./га) наибольшая масса грозди – 280 г, ягоды – 2,5 г и урожайность – 21,7 т/га были при нагрузке 70 тыс. поб./га, массовая концентрация сахаров наиболее высокая – 184 г/дм³ и наименьшая титруемая кислотность 10,8 г/дм³ отмечены при наименьшей нагрузке кустов 60 тыс. поб./га [4, 5]. На сорте Первенец Магарача увеличение нагрузки кустов с 30 до 35, 40 и 45 поб./га сопровождалось увеличением урожайности с 13,1 до 16,1; 18,0 и 19,0 т/га и уменьшением массовой концентрации сахара в соке ягод с 188 до 182, 176 и 176 г/дм³ соответственно. Масса грозди при этом оставалась неизменной 106-109 г [6].

В условиях Крыма на сорте Мускат белый клон VCR-3 нагрузка 18 глазков на куст способствовала увеличению длины побегов на 14 % и их вызреванию на 6,6 %, получению урожая 12,0 т/га. При этом качество урожая характеризовалось более высокими значениями массовой концентрации сахаров [7]. При увеличении нагрузки кустов глазками у интродуцированных клонов: Каберне Совиньон 3-3-4, Мускат белый урожайный, Шардоне из Анапы с 30 до 42 шт./куст, Ркацители 48 высокоурожайный с 36 до 54 шт./куст наблюдалось увеличение урожайности с 8,2 до 9,6; с 9,1 до 10,0; с 7,7 до 9,1 и с 8,6 до 9,3 т/га соответственно. При увеличении урожайности уменьшалось накопление сахаров в ягодах с 214,5 до 208,5; с 226 до 218,5; с 221 до 203,5 и с 198 до 194,5 г/дм³ соответственно, в среднем на 4 % [8].

Аналогичная закономерность наблюдалась на столовых сортах в Крыму. На корнесобственных, среднештамбовых виноградниках со схемой посадки 2,8×1,2 м при увеличении нагрузки кустов глазками с 12 до 24 и 36 шт./куст и применении внекорневых удобрений «Марс-У» урожайность увеличивалась с 11,1 до 13,9 и 15,4 т/га, «Акварин» – с 11,9 до 16,4 и 17,2 т/га. При увеличении урожайности уменьшалась средняя масса грозди с 464 до 431 и 361 г и с 476 до 444 и 387 г, а также массовая концентрация сахаров с 184 до 181 и 177 г/дм³ и с 189 до 185 и 180 г/дм³ соответственно [9].

В Краснодарском крае на столовом сорте Молдова при схеме посадки 3×2 м определено увеличение количества вегетирующих побегов с 15 до 20 и 25 шт./куст, урожайность винограда увеличивалась с 9,8 до 11,9 и 13,7 т/га. При увеличении до 30 поб./га урожайность снизилась до 10,2 т/га. Масса грозди имела обратную зависимость. При увеличении нагрузки она уменьшилась до 311 г. Массовая концентрация сахаров в ягодах винограда была наибольшей при нагрузке 20 поб./куст и составляла 15,6 г/100 см³ [10].

Представленный материал позволяет сделать заключение о тесной зависимости урожайности винограда, размера гроздей и ягод, а также массовой концентрации сахаров и титруемых кислот от структурного состава вегетативных и генеративных органов растений. Эта зависимость имеет сортовые особенности.

Цель исследования – изучить продукционную изменчивость винограда при дифференциации количества побегов и гроздей у растений, оптимизировать регламенты агротехнологии столового сорта Ливия.

Объекты и методы исследований. Объект исследования – столовый сорт винограда Ливия (Фламинго × Аркадия) на подвое Oppenheim SO4. Ливия – сильнорослый сорт винограда сверхраннего срока созревания. Цветок обоеполый. Гроздь крупная, цилиндрическая, средне-рыхлая. Ягода розовая, крупная с мускатным ароматом и высоким сахаронакоплением (рис. 1).

Полевой эксперимент реализован на виноградниках Краснодарского края (с. Красносельское) с капельным орошением. Плотность посадки – 1316 (3,8×2,0 м) растений винограда на одном гектаре.



Рис.1. Созревающая гроздь винограда Ливия на подвое Orpenheim SO4

Агробиологические учеты осуществляли с использованием современных методик [11], статистическую обработку по Б.А. Доспехову [12] с применением математического пакета программ MS Excel.

Обсуждение результатов. Продукционную изменчивость винограда сорта Ливия на подвое Orpenheim SO4 оценивали под влиянием разного числа побегов на фоне повышенного (33 шт./куст), умеренного (27 шт./куст) и пониженного (19 шт./куст) количества гроздей на кустах.

На кустах с повышенным количеством гроздей наблюдалось увеличение продуктивности винограда при уменьшении числа побегов с 31 до 25 шт./куст. При нагрузке 25 поб./куст были наибольшими размер грозди – 520 г, урожай с куста – 17,74 кг и урожайность винограда – 23,34 т/га, в том числе урожайность товарного винограда – 20,59 т/га. При дальнейшем уменьшении числа побегов с 25 до 19 шт./куст отмечалась обратная тенденция – уменьшение продуктивности винограда.

На кустах с умеренным количеством гроздей отмечалась аналогичная закономерность – рост продуктивности насаждений при уменьшении числа побегов с 31 до 25 шт./куст. Наибольший размер грозди – 567 г, урожай с

куста – 15,72 кг и урожайность – 20,68 т/га были при нагрузке 25 поб./куст. При дальнейшем уменьшении числа побегов до 19 шт./куст продуктивность снизилась и была наименьшей.

На кустах с пониженным количеством гроздей зафиксирован рост урожайности и массы грозди при увеличении числа побегов с 19 до 25 и 31 шт./куст. Наибольшие размер грозди – 566 г, урожай с куста – 11,65 кг и урожайность – 15,33 т/га были при нагрузке 31 поб./куст (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность винограда сорта Ливия на подвое SO4 при дифференцированном количестве побегов на кустах, Краснодарский край, 2020-2022 г.

Количество побегов, шт./куст	Урожай с куста, кг		Размер грозди, г	К1	Урожайность винограда, т/га	
	всего	товарный			всего	товарного
Повышенное количество гроздей (33 шт./куст)						
31	16,76	15,64	501	1,06	22,05	20,58
25	17,74	15,65	520	1,32	23,34	20,59
19	13,22	11,12	404	1,74	17,39	14,63
Умеренное количество гроздей (27 шт./куст)						
31	14,43	13,99	535	0,87	18,98	18,40
25	15,72	14,38	567	1,08	20,68	18,93
19	13,05	11,07	484	1,42	17,17	14,57
Пониженное количество гроздей (19 шт./куст)						
31	11,65	10,49	0,61	0,61	15,33	13,81
25	10,91	10,22	0,76	0,76	14,36	13,45
19	10,26	9,58	1,00	1,00	13,50	12,61
НСР ₀₅	0,68	0,69	0,18	0,18	0,78	0,79

Урожайность винограда сорта Ливия на фоне повышенного и пониженного количества гроздей на кустах находится в сильной и прямой корреляционной зависимости от числа побегов. На кустах с повышенным количеством гроздей коэффициент корреляции составляет $r = 0,71$, пониженным – $r = 0,99$. На фоне умеренного количества гроздей корреляционная зависимость урожайности винограда от числа побегов на кустах умеренная прямая ($r = 0,49$). Размер грозди винограда находится в тесной и средней прямой зависимости от числа побегов на кустах (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2 – Корреляционная зависимость урожайности и размера грозди винограда от количества побегов на кустах, сорт Ливия на подвое SO4

№ п/п	Показатели	Коэффициент корреляции, г	
		размер грозди, г	урожайность, т/га
Повышенное количество гроздей (33 шт./куст)			
1.	Количество побегов, шт./куст	0,75	0,71
2.	Размер грозди, г		0,99
Умеренное количество гроздей (27 шт./куст)			
3.	Количество побегов, шт./куст	0,57	0,48
4.	Размер грозди, г		0,99
Пониженное количество гроздей (19 шт./куст)			
5.	Количество побегов, шт./куст	0,99	0,99
6.	Размер грозди, г		0,99

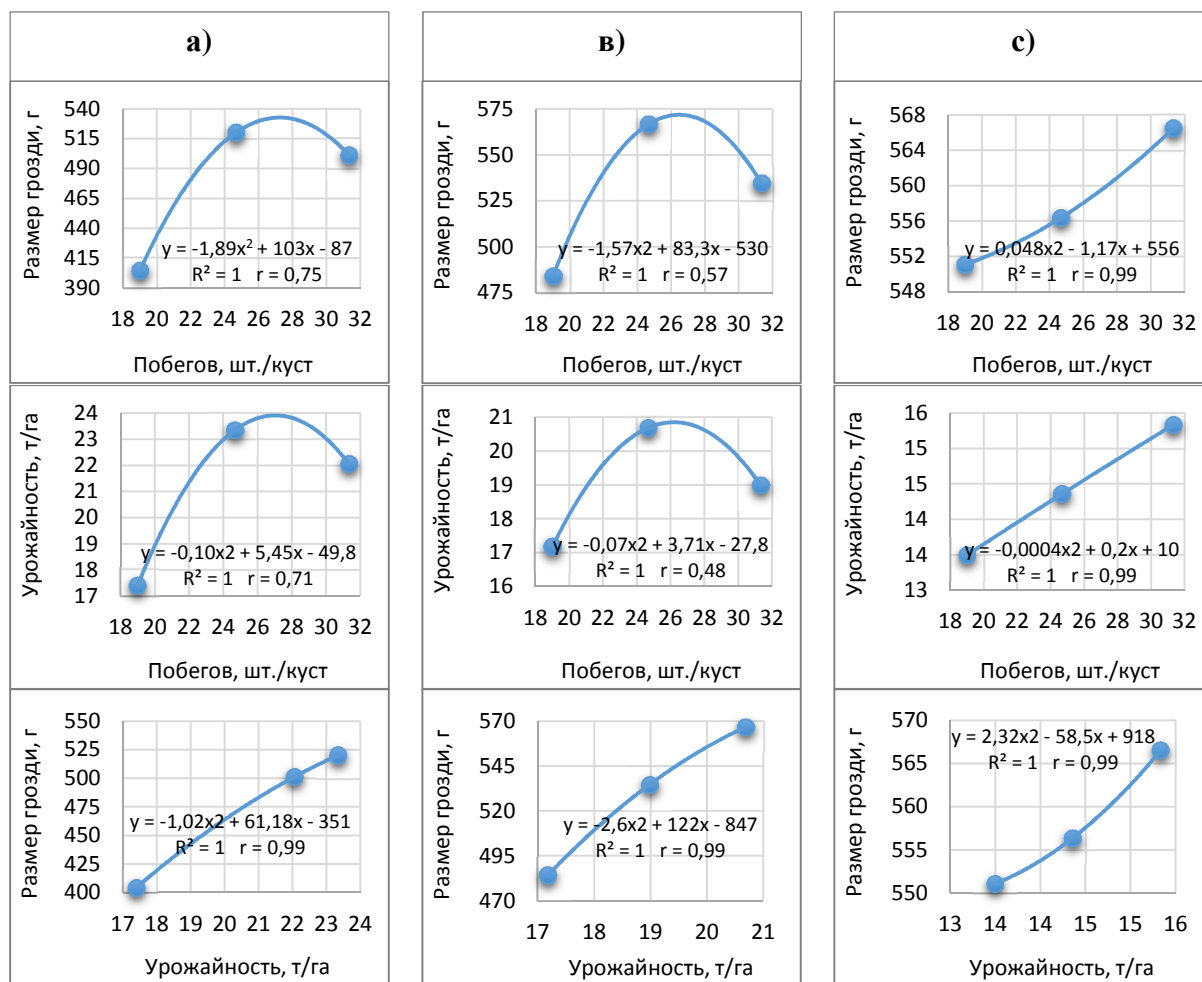


Рис. 2. Зависимость продуктивности винограда сорта Ливия от дифференцированного количества побегов и размера гроздей на фоне повышенного (а), умеренного (в) и пониженного (с) числа гроздей на кустах

Влияние разного числа гроздей на продуктивность насаждений оценивали на фоне повышенного (31 шт./куст), умеренного (25 шт./куст) и пониженного (19 шт./куст) количества побегов на кустах.

На кустах с наибольшим количеством побегов наблюдался рост продуктивности винограда и уменьшение массы грозди при увеличении числа гроздей. При их увеличении с 20 до 27 и 34 шт./куст урожайность увеличилась с 15,33 до 18,98 и 22,05 т/га соответственно. Размер гроздей имел обратную зависимость и увеличивался при уменьшении их количества. Наибольший размер грозди, 566 г, был при их наименьшем количестве – 20 шт./куст.

На кустах с умеренным количеством побегов урожайность винограда увеличивалась при росте числа гроздей. При нарастании числа гроздей с 19 до 28 и 35 шт./куст урожайность винограда увеличилась с 14,36 до 20,68 и 23,34 т/га соответственно. Размер гроздей увеличивался с 520 до 567 г при уменьшении их количества, с 35 до 28 шт./куст. При дальнейшем уменьшении числа гроздей с 28 до 19 шт./куст их размер уменьшался. Это уменьшение размера грозди в данном варианте при НСР₀₅ не существенно.

На кустах с пониженным количеством побегов наблюдалось увеличение размера гроздей при уменьшении их количества с 31 до 27 и 19 шт./куст. Наибольший размер грозди был 551 г при их наименьшем количестве, 19 шт./куст. Рост урожайности винограда отмечался при увеличении количества гроздей на кустах. Наибольшая урожайность – 17,39 т/га, была при нагрузке 31 гроздь на куст (табл. 3).

Урожайность винограда сорта Ливия находится в более сильной зависимости от количества и размера гроздей, чем от количества побегов. На фоне повышенного количества побегов корреляционная зависимость урожайности винограда от нагрузки кустов гроздьями сильная прямая, коэффициент корреляции составляет $r = 1,0$; при пониженном количестве так же сильная прямая, $r = 0,97$; при умеренном количестве – средняя, $r = 0,68$ (табл. 4, рис. 3).

Таблица 3 – Продуктивность винограда сорта Ливия на подвое SO4 при дифференцированном количестве гроздей на кустах, Краснодарский край, 2020-2022 г.

Количество гроздей, шт./куст	Урожай с куста, кг		Средняя масса грозди, г	К1	Урожайность винограда, т/га	
	всего	товарный			всего	товарного
Повышенное количество побегов (31 шт./куст)						
34	16,76	15,64	501	0,91	22,05	20,58
27	14,43	13,99	535	1,15	18,98	18,40
20	11,65	10,49	566	1,55	15,33	13,81
Умеренное количество побегов (25 шт./куст)						
35	17,74	15,65	520	0,71	23,34	20,59
28	15,72	14,38	567	0,89	20,68	18,93
19	10,91	10,22	556	1,32	14,36	13,45
Пониженное количество побегов (19 шт./куст)						
31	13,22	11,12	404	0,61	17,39	14,63
27	13,05	11,07	484	0,70	17,17	14,57
19	10,26	9,58	551	1,00	13,50	12,61
НСР ₀₅	0,68	0,69	0,12	0,18	0,78	0,79

Таблица 4 – Корреляционная зависимость урожайности и массы грозди винограда от нагрузки кустов гроздьями, сорт Ливия на подвое SO4

№ п/п	Показатели	Коэффициент корреляции, г	
		масса грозди, г	урожайность, т/га
Повышенное количество побегов (31 шт./куст)			
1.	Количество гроздей, шт./куст	-1,00	1,00
2.	Масса грозди, г		-1,00
Умеренное количество побегов (25 шт./куст)			
3.	Количество гроздей, шт./куст	-0,68	0,68
4.	Масса грозди, г		-0,57
Пониженное количество побегов (19 шт./куст)			
5.	Количество гроздей, шт./куст	-0,97	0,97
6.	Масса грозди, г		-0,87

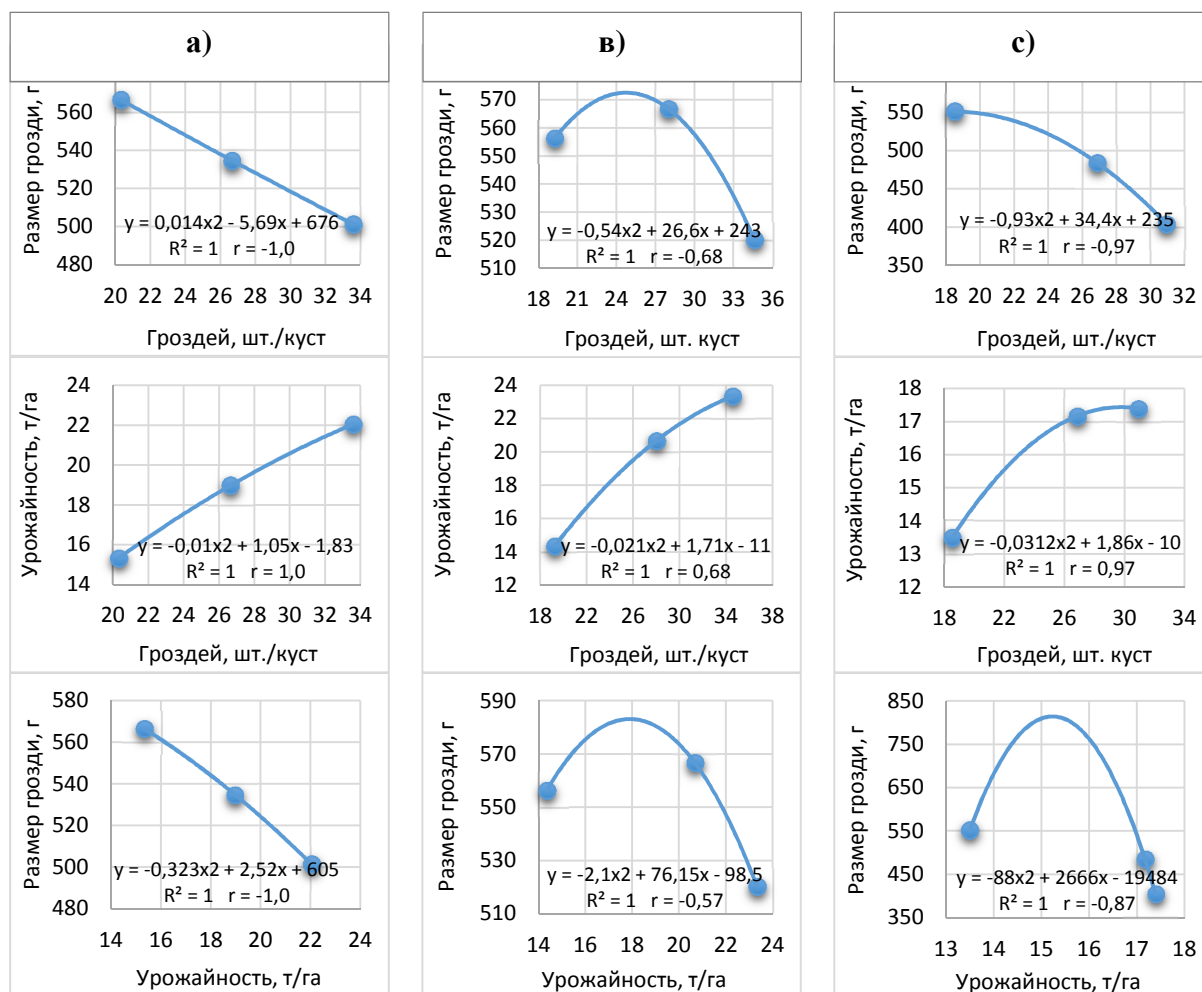


Рис. 3. Зависимость продуктивности винограда сорта Ливия от дифференцированного количества и размера гроздей на фоне повышенного (а), умеренного (в) и пониженного (с) числа побегов на кустах

Таким образом, результаты исследований подтверждают устойчивую закономерность роста продуктивности винограда столового сорта Ливия при нарастании количества побегов и гроздей, увеличении размера гроздей при уменьшении их количества на кустах. Это согласуется с другими исследованиями на столовых и технических сортах винограда в разных агроэкологических условиях России и Европы [13-21].

Выводы. Столовый сорт винограда Ливия на подвое Oppenheim SO4 обладает высокой отзывчивостью на оптимизацию структурных элементов куста. При варьировании количества вегетативных и генеративных органов у растений винограда наблюдается изменение размера грозди и урожайности. Это позволяет оптимизировать технологические регламенты ведения кустов для получения высоких урожаев и крупных гроздей винограда. В центральной агроэкологической зоне виноградарства Краснодарского края наибольший размер грозди – 567 г, формируется при наличии 25 побегов и 28 гроздей на куст, наибольшая урожайность – 23,34 т/га, в том числе товарная – 20,59 т/га, при 25 побегах и 33-35 гроздей на куст. Урожайность винограда сорта Ливия на фоне повышенной и пониженной нагрузки кустов гроздями находится в сильной и прямой корреляционной зависимости от нагрузки побегами. На фоне повышенной нагрузки кустов гроздями коэффициент корреляции составляет $r = 0,71$; при пониженной нагрузке – $r = 0,99$. На фоне умеренной нагрузки кустов гроздями корреляционная зависимость урожайности винограда от количества побегов умеренная и прямая ($r = 0,49$). Масса грозди винограда находится в тесной и средней прямой зависимости от нагрузки кустов побегами, тесной и средней обратной зависимости от их количества.

Литература

1. Бюллетени «Площади, валовой сбор и урожайность многолетних насаждений в Российской Федерации в 2022 году». Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compensum/document/13277> (дата обращения: 15.06.2023)
2. Гусейнов Ш.Н. Взаимосвязь агробиологических признаков и их влияние на продуктивность виноградников // Русский виноград. 2016. Т. 4. С. 163-173. EDN: XHWMHN
3. Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В., Манацков А.Г. Влияние нормы нагрузки кустов побегами на продуктивность виноградника // Русский виноград. 2019. Т.10. С. 89-94. DOI: 10.32904/2412-9836-2019-10-89-94 EDN: VMGIYJ
4. Гусейнов Ш.Н., Манацков А.Г. Влияние агротехнических приемов на продуктивность сорта Цветочный в Нижнем Придонье // Русский виноград. 2017. Т. 5. С. 134-143. EDN: ZBQDSL

5. Майбородин С.В., Гусейнов Ш.Н. Оценка показателей продуктивности винограда сорта цветочный при применении различных агротехнических воздействий в условиях Нижнего Придонья [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 68(2). С. 177–189. Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/02/15.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-177-189 (дата обращения: 25.05.2023).

6. Сироткина Н.А. Урожайность и качество винограда при различных нормах нагрузки // Русский виноград. 2020. Т. 14. С. 69-73. DOI: 10.32904/2712-8245-2020-14-69-73

7. Буйвал Р.А., Бейбулатов М.Р., Тихомирова Н.А., Урденко Н.А. Обоснование выбора формировки и уровня нагрузки кустов для сорта Мускат белый клон VCR-3 в условиях южнобережной зоны Крыма // Проблемы развития АПК региона. 2022. № 2 (50). С. 27-34. EDN: SUGWCU DOI: 10.52671/20790996_2022_2_27

8. Буйвал Р.А., Бейбулатов М.Р., Тихомирова Н.А., Урденко Н.А. Дифференцированный подход к выбору эффективных элементов агротехники клонов технических сортов винограда [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 68(2). С. 162-176. Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/02/14.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-162-176 (дата обращения: 26.05.2023).

9. Буйвал Р.А. Оценка влияния элементов сортовой агротехники на продуктивность и качество столовых сортов винограда // Современные проблемы садоводства и виноградарства и инновационные подходы к их решению. Махачкала: ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», 2016. С. 21-31. EDN: XHYND

10. Матузок Н.В., Кравченко Р.В., Радчевский П.П., Горлов С.М. Влияние нагрузки кустов вегетирующими побегами на урожайность и качество винограда сорта Молдова в условиях Анапо-Таманской зоны Краснодарского края // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2018. № 14(177). С. 7-16. EDN: YLJSYH

11. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Мarmorштейн А.А. Методы исследований в виноградарстве. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2021. 146 с. EDN: SRFRBJ

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985, 351 с.

13. Адаптивность сортов винограда в условиях зимнего низкотемпературного стресса / О.М. Ильяшенко [и др.] // Виноделие и виноградарство. 2010. № 6. С. 33-35. EDN: NCRFMF

14. Ильяшенко О.М. и др. Реакция сортов винограда на экологические факторы среды произрастания // Виноград. 2010. № 8 (40). С. 66-68. EDN: RGFFPC

15. Torres N. et al. Impacts of leaf removal and shoot thinning on cumulative daily light intensity and thermal time and their cascading effects of grapevine (*Vitis vinifera* L.) berry and wine chemistry in warm climates // Food chemistry. 2021. Vol. 343. 128447. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.128447

16. Wang W. et al. Thinning of bunches improves the composition of berries and the accumulation of sugar in Syrah grapes // Scientia Horticulturae. 2022. Vol. 297 (12). 110966. DOI: 10.1016/j.scienta.2022.110966

17. Williams H. N., Stafne E.T., Zhang Y., Chang S.K.C. Assessment of the impact of early pruning, leaf removal and thinning of shoots on the grapes of the «Middle South» during two consecutive harvests in Southern Mississippi // Agronomy. 2023. Vol. 13, Issue 2. 368. DOI: 10.3390/agronomy13020368

18. Yin Yu. et al. Effects of the trellis system and the intensity of thinning of berries on the productivity and qualitative composition of grapes of two varieties of table grapes under protected cultivation in the north of China // *Scientia Horticulturae*. 2022. Vol. 299. 111045. DOI: 10.1016/j.scienta.2022.111045

19. De Avila M.E.M. et al. The effect of irrigation and thinning of shoots on the size and content of phenolic substances in developing grapes (*Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo) // *Spanish Journal of Agricultural Research*. 2020. Vol. 18. № 2. e0803. DOI: 10.5424/sjar/2020182-15773

20. Sipiorea M. J. et al. Autonomous phenological development in various shoots of the Merlot vine // *American Journal of Oenology and Viticulture*. 2022. Vol. 73. № 4. P. 237-246. DOI: 10.5344/ajev.2022.21033

References

1. Bulletins "Areas, gross harvest and yield of perennial plantings in the Russian Federation in 2022". Available at: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (accessed date: 15.06.2023) ([in Russian](#))

2. Huseynov Sh.N. Correlation of agrobiological characteristics and their influence on the productivity of vineyards // *Russian grapes*. 2016. Vol. 4. P. 163-173. EDN: XHWMHN ([in Russian](#))

3. Huseynov Sh.N., Mayborodin S.V., Manackov A.G. Effect of bush load rate on the vineyard's productivity // *Russian grapes*. 2019. Vol. 10. P. 89-94. DOI: 10.32904/2412-9836-2019-10-89-94 EDN: VMGIYJ ([in Russian](#))

4. Huseynov Sh.N., Manackov A.G. Influence of agrotechnical technics on the productivity of Cvetochny variety in the Lower Pridon'e // *Russian grapes*. 2017. Vol. 5. P. 134-143. EDN: ZBQDSL ([in Russian](#))

5. Mayborodin S.V., Huseynov Sh.N. Evaluation of productivity indicators of Tsvetochny grape variety when application of various agrotechnic impacts in the Lower Don region area conditions [Electronic resource] // *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2021. № 68(2). P. 177-189. Available at: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/02/15.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-177-189 (accessed date: 05/25/2023) ([in Russian](#))

6. Sirotkina N.A. Yield and quality of grapes at various load rates // *Russian grapes*. 2020. Vol. 14. P. 69-73. DOI: 10.32904/2712-8245-2020-14-69-73 EDN: HDJSTE ([in Russian](#))

7. Buival R.A., Beibulatov M.R., Tikhomirova N.A., Urdenko N.A. Substantiation of the choice of formation and level of load of shrubs for varieties Muscat white clone VCR-3 variety in the conditions of the southern coast zone of Crimea // *Development problems of regional agro-industrial complex*. 2022. № 2 (50). P. 27-34. EDN: SUGWCU DOI: 10.52671/20790996_2022_2_27 ([in Russian](#))

8. Buival R.A., Beibulatov M.R., Tikhomirova N.A., Urdenko N.A. Differentiated approach to the selection of effective elements of agricultural technology for clones of wine grape varieties [Electronic resource] // *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2021. №68(2). P. 162-176. Available at: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/02/14.pdf> . DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-162-176 (accessed date: 05/26/2023). ([in Russian](#))

9. Buival R.A. Assessment of the influence of elements of varietal agrotechnics on the productivity and quality of table grape varieties // *Modern problems of horticulture and viticulture and innovative approaches to their solution*. Makhachkala: Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, 2016. P. 21 31. EDN: XHYND ([in Russian](#))

10. Matuzok N.V., Kravchenko R.V., Radchevsky P.P., Gorlov S.M. Influence of loading of babies by vegetative runs on the yield and quality of grape of Moldova variety under the conditions of the Anapo-Taman zone of the Krasnodar Territory // Transactions of Taurida agricultural science. 2018. № 14(177). pp. 7-16. EDN: YLJSYH ([in Russian](#))
11. Petrov V.S., Aleynikova G.Yu., Marmorstein A.A. Research methods in viticulture. Krasnodar: FSBSI NCFSCHVW, 2021. 147 p. EDN: SRFRBJ ([in Russian](#))
12. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p. ([in Russian](#))
13. Ilyashenko O.M. et al. Adaptability of grades of grapes in the conditions of winter low temperature stress // Wine-making and viticulture. 2010. № 6. P. 33-35. EDN: NCRFMF ([in Russian](#))
14. The reaction of grape varieties to environmental factors of the growing environment / Ilyashenko O.M. et al. // Grapes. 2010. № 8 (40). P. 66-68. EDN: RGFFPC ([in Russian](#))
15. Torres N. et al. Impacts of leaf removal and shoot thinning on cumulative daily light intensity and thermal time and their cascading effects of grapevine (*Vitis vinifera* L.) berry and wine chemistry in warm climates // Food chemistry. 2021. Vol. 343. 128447. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.128447
16. Wang W. et al. Thinning of bunches improves the composition of berries and the accumulation of sugar in Syrah grapes // Scientia Horticulturae. 2022. Vol. 297 (12). 110966. DOI: 10.1016/j.scienta.2022.110966
17. Williams H. N., Stafne E.T., Zhang Y., Chang S.K.C. Assessment of the impact of early pruning, leaf removal and thinning of shoots on the grapes of the "Middle South" during two consecutive harvests in Southern Mississippi // Agronomy. 2023. Vol. 13, Issue 2. 368. DOI: 10.3390/agronomy13020368
18. Yin Yu. et al. Effects of the trellis system and the intensity of thinning of berries on the productivity and qualitative composition of grapes of two varieties of table grapes under protected cultivation in the north of China // Scientia Horticulturae. 2022. Vol. 299. 111045. DOI: 10.1016/j.scienta.2022.111045
19. De Avila M.E.M. et al. The effect of irrigation and thinning of shoots on the size and content of phenolic substances in developing grapes (*Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo) // Spanish Journal of Agricultural Research. 2020. Vol. 18. № 2. e0803. DOI: 10.5424/sjar/2020182-15773
20. Sipiora M. J. et al. Autonomous phenological development in various shoots of the Merlot vine // American Journal of Oenology and Viticulture. 2022. Vol. 73. № 4. P. 237-246. DOI: 10.5344/ajev.2022.21033