

УДК 634.631.527

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОШТАМБОВЫХ ФОРМИРОВОК НА ПЛОДНОСНОСТЬ, УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА СОРТА БОЛГАР¹**EFFECT OF HIGH-STEM FORMATIONS ON FERTILITY, YIELD AND QUALITY OF GRAPES OF BOLGAR VARIETY**

*Н. Керанова**, *Ф. Ермолова***,
*В. Ройчев**, *З. Наков****, *А. Иванов***

*N. Keranova**, *F. Ermolova***,
*V. Roytchev**, *Z. Nakov****, *A. Ivanov***

*Аграрный университет, Пловдив, Болгария

**Фракийский университет, Стара Загора, Болгария

***Институт виноградарства и виноделия, Плевен, Болгария

*Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

**Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria

***Institute of Viticulture and Enology, Pleven, Bulgaria

Аннотация. Исследовано влияние различных высокоштамбовых формировок и нагрузки кустов винограда зимними глазками при обрезке на плодоносность, урожай и качество винограда сорта Болгар. Установлено, что формировка, тип плодового звена и нагрузка куста зимними глазками оказывают достоверное влияние на исследуемые показатели действительной плодоносности, на массу и структуру грозди, массу 100 ягод, содержание сахаров и титруемых кислот и урожай. Сравнительно более высокими значениями большинства из этих показателей выделяются варианты *V₄ – Двойной женеvский занавес* с расстоянием между кустами в ряду при посадке 4,0×1,0 м и нагрузкой при обрезке 4 сучка в 2 зимних глазка и 1 плодовая стрелка с 8 зимними глазками и *V₃ – Одинарный занавес* с расстоянием между кустами при посадке 3,2×1,2 м и нагрузкой при обрезке 6 сучков замещения в 2 зимних глазка и 2 плодовые стрелки, на каждой из которых оставлены по 9 зимних глазков.

Ключевые слова: сорт Болгар, формировки, плодоносность, урожай, качество, сравнительный математический анализ.

Summary. The effect of different high-stem formations and winter bud load during pruning on the fertility, yield and quality of grapes of the Bolgar variety was studied. It was found that the formations, the fruiting unit type and winter bud load had a significant effect on the studied indicators of actual fertility, mass and structure of the cluster, mass per 100 grains, sugar content, titratable acids and yield. With comparatively higher values of most of these indicators, had the variants *V₄ – Geneva double curtain with planting distances of 4.0×1.0 m and pruning loads of 4 plugs of 2 winter buds and 1 fruit rod of 8 winter buds* and *V₃ – Single curtain with planting distances of 3.2×1.2 m and pruning loads of 6 plugs of 2 winter buds and 2 fruit rods of 9 winter buds*.

Keywords: Bolgar variety, formations, fertility, yield, quality, comparative mathematical analysis.

DOI: 10.32904/2712-8245-2023-25-77-84

Введение. Правильный выбор подходящей формировки – один из важнейших факторов для успешного и эффективного выращивания различных

¹ Статья приведена в авторской редакции

сортов винограда в почвенно-климатических условиях соответствующего микрорайона. Пространственное расположение вегетативных и репродуктивных органов виноградного растения оказывает очень сильное влияние на количество и качество полученного урожая винограда. Реализация биологического потенциала каждого сорта во многом зависит и от оптимизации нагрузки зимними глазками и определения длины плодовых звеньев при обрезке. В литературе известно множество современных исследований, связанных с выяснением влияния указанных хозяйственно важных показателей на агробиологическую и технологическую характеристики ряда сортов [1–7]. Эта информация всегда актуальна с научной точки зрения и необходима для практического виноградарства, так как непрерывно интродуцируются и создаются новые винные и десертные сорта винограда. Цель настоящего исследования – установить влияние различных формировок, нагрузки зимними глазками и типов плодовых звеньев при обрезке на действительную плодоносность, урожайность и качество винограда десертного сорта Болгар (Карабурну).

Объекты и методы исследования. Экспериментальная работа проведена в течение трех последовательных лет в винограднике сорта Болгар, выращиваемом в опытной базе Кафедры виноградарства в Аграрном университете в Пловдиве, Болгарии. Виноградные кусты 10-летнего возраста, с выравненной силой роста при отдельных формировках, и они привиты на подвой Берландиери × Рипариа, селекции Оппенгейма-4 (SO 4). В трех повторениях по 20 виноградных кустов заложены следующие варианты:

V₁ – Формировка по типу *Двуплечего Гюйо* с расстоянием между кустами при посадке 3,2/1,2 м и нагрузкой при обрезке 6 сучков замещения в 2 зимних глазка и 2 плодовые стрелки с 9 зимними глазками

V₂ – Формировка по типу *Двуплечего Гюйо* с расстоянием между кустами при посадке 4,0/1,0 м и нагрузкой при обрезке 6 сучков замещения в 2 зимних глазка и 2 плодовые стрелки, на которых оставлены по 10 зимних глазков

V₃ – Формировка по типу *Одиного занавеса* с расстоянием между кустами при посадке 3,2/1,2 м и нагрузкой при обрезке 6 сучков замещения в 2 зимних глазка и 2 плодовые стрелки, на которых оставлены по 9 зимних глазков

V₄ – Формировка по типу *Двойного женевского занавеса* с расстоянием между кустами при посадке 4,0/1,0 м и нагрузкой при обрезке 4 сучка в 2 зимних глазка и 1 плодовая стрелка с 8 зимними глазками

V₅ – Формировка по типу *Двойного женевского занавеса* с расстоянием между кустами при посадке 4,0/1,0 м и нагрузкой при обрезке 6 сучков в 2 зимних глазка и 2 плодовые стрелки, на каждой из которых по 10 зимних глазков.

Виноград каждого варианта собирали, когда он достигал потребительской зрелости. Определены показатели действительной плодоносности, урожая и его качества [8]. Данные о проценте развитых глазков, проценте плодоносящих

побегов и коэффициенте плодоношения по вариантам представлены графически и по длине плодовой стрелки – от угловых глазков (у) до 10 зимнего глазка.

Для оценки влияния высокоштамбовых формировок, нагрузки зимними глазками и типов плодовых звеньев на продуктивные возможности сорта Болгар применены однофакторный и двухфакторный дисперсионные анализы. Сравнительная оценка между отдельными вариантами проведена с помощью теста Duncan при уровне статистической значимости $p < 0,05$. Математическая обработка экспериментальных данных осуществлялась с использованием программного продукта IBM SPSS 24 [9, 10]. Для построения графических изображений использованы инструменты MS Excel.

Обсуждение результатов. Высокоштамбовые формировки и тип плодового звена оказывают достоверное влияние на все исследуемые показатели действительной плодоносности сорта Болгар (таблица 1).

Таблица 1. Влияние различных формировок и плодовых звеньев (сучка замещения, плодовой стрелки) на действительную плодоносность сорта Болгар

Плодовое звено	Вариант	Развитых глазков, %		Плодоносных побегов, %		Коэффициент плодоношения	
		Угловые глазки	Зимние глазки	Угловые глазки	Зимние глазки	Угловые глазки	Зимние глазки
Сучок замещения	V ₁	22,5 ^a	91,25 ^a	16,01 ^{de}	51,90 ^e	0,19 ^d	0,85 ^f
	V ₂	20 ^a	90 ^a	14,98 ^f	52,38 ^e	0,16 ^{de}	0,82 ^f
	V ₃	17,5 ^{ab}	91,25 ^a	21,41 ^c	53,87 ^e	0,41 ^b	0,93 ^e
	V ₄	22,5 ^a	91,25 ^a	19,06 ^{cde}	52,04 ^e	0,31 ^c	0,95 ^e
	V ₅	12,5 ^c	85 ^b	11,69 ^f	43,09 ^f	0,14 ^e	0,77 ^g
Плодовая стрелка	V ₁	15 ^{bc}	79,44 ^c	20 ^{cd}	76,49 ^c	0,28 ^c	1,24 ^c
	V ₂	0 ^d	78,75 ^c	0 ^g	76,98 ^{bc}	0 ^f	1,26 ^c
	V ₃	10 ^c	74,44 ^d	45 ^a	86,91 ^a	0,50 ^a	1,40 ^a
	V ₄	10 ^c	78,12 ^c	35 ^b	78,89 ^b	0,39 ^b	1,34 ^b
	V ₅	0 ^d	67,75 ^e	0 ^g	61,35 ^d	0 ^f	1,17 ^d
В среднем		13,00	82,73	18,32	63,39	0,24	1,07
SEM		1,50	1,49	2,48	2,66	0,03	0,04
Sign.	Плодовое звено	0,000	0,000	0,505	0,000	0,906	0,000
	Формировка	0,056	0,316	0,000	0,284	0,000	0,570
	Плодовое звено и Формировка	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

a, b, ..., g – статистически доказанные различия при уровне значимости $p < 0,05$

Процент развитых угловых глазков намного выше у сучка замещения, чем у плодовой стрелки. Максимальная его величина, составляющая 22,5 %, установлена при вариантах V₁ и V₄. Для плодовой стрелки эти показатели находятся в интервале от 0 % (V₂ и V₅) до 15 % (V₁). Аналогичны результаты, относящиеся к проценту развитых зимних глазков – сучок, где

зарегистрированные значения от 85 % (V_5) до 91,25 % (V_3) у всех вариантов превышают таковые у плодовой стрелки – 67,75 % (V_5) и 79,44 % (V_1). В вариантах V_3 и V_4 – плодовая стрелка, процент побегов плодоношения, развившихся из угловых глазков, имеет самые высокие значения – соответственно 45 % и 35 %, а в вариантах V_2 и V_5 этот показатель равен 0 %. Тот самый показатель при зимних глазках – плодовая стрелка более высокий во всех вариантах – от 61,35 % (V_5) до 86,91 % (V_3), по сравнению с его значениями при сучке замещения – от 43,09 % (V_5) до 53,87 % (V_3). Коэффициент плодоношения побегов, развившихся из угловых глазков, относительно наиболее высокий в V_3 – плодовая стрелка (0,50) и V_3 – сучок замещения (0,41). Во всех вариантах – сучок зарегистрированы значения этого показателя, а что касается плодовой стрелки в вариантах V_2 и V_5 , то плодоношение отсутствует. Коэффициент плодоношения зимних глазков – плодовая стрелка – от 1,17 (V_5) до 1,40 (V_3), и он выше, чем у побегов, развившихся из сучка, в заложенных вариантах – от 0,77 (V_5) до 0,93 (V_3).

Согласно сравнительному математическому анализу, факторы формирования и нагрузка зимними глазками оказывают доказанное влияние на массу и структуру грозди, массу 100 ягод, содержание сахаров и титруемых кислот и урожайность при уровне значимости $p < 0,05$ (таблица 2).

Таблица 2. Влияние различных формировок на массу и структуру грозди и урожай сорта Болгар

Вариант	Масса грозди, г	Гребни, %	Ягоды, %	Масса 100 ягод, г	Сахар, %	Титруемые кислоты, г/дм ³	Урожай с одного куста винограда, кг	Урожай с 10 аров, кг
V_1	369,00 ^c	2,08	97,92	540,66 ^b	14,66 ^b	6,47 ^{ab}	9,960 ^b	2591 ^{cd}
V_2	351,67 ^d	2,34	97,66	538,66 ^b	15,00 ^b	6,18 ^b	10,020 ^b	2506 ^d
V_3	389,67 ^b	2,09	97,91	552,33 ^b	14,96 ^b	6,72 ^a	11,260 ^a	2938 ^{bc}
V_4	424,00 ^a	2,25	97,75	583,66 ^a	15,76 ^a	5,63 ^c	6,570 ^d	3288 ^b
V_5	331,00 ^e	2,59	97,41	518,66 ^c	14,56 ^b	6,75 ^a	7,790 ^c	3896 ^a
В среднем	373,07	2,27	97,73	546,80	14,99	6,35	9,120	3043,80
SEM	8,60	0,07	0,06	5,90	0,13	0,12	0,470	143,00
Sign.	0,000	0,055	0,055	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000

a, b, c, d – статистически доказанные различия при уровне значимости $p < 0,05$

Самая большая масса грозди (424,00 г) зарегистрирована при выращивании виноградных кустов в формировке „Двойной женевский занавес“ с расстоянием между кустами при посадке 4,0/1,0 м и нагрузкой при обрезке 4 сучка в 2 зимних глазка и 1 плодовая стрелка с 8 зимними глазками (V_4). Относительно самые легкие (331,00 г) грозди тоже при применении Двойного женевского занавеса с расстоянием между кустами при посадке 4,0/1,0 м и

нагрузкой при обрезке 6 сучков в 2 зимних глазка и 2 плодовые стрелки, на каждой из которых по 10 зимних глазков (V_5), что приблизительно на 13 % меньше средней массы для всей выборки. В остальных вариантах величины этого показателя варьируют от 351,67 г (V_2) до 389,67 г (V_3). Отсутствуют статистически доказанные различия между процентным содержанием гребней и ягод в грозди во всех вариантах исследования. Масса 100 ягод опять самая большая в варианте V_4 – 583,66 г и самая маленькая в варианте V_5 – 518,66 г. В период потребительской зрелости винограда самое высокое содержание сахаров – 15,76 %, но и самое низкое содержание титруемых кислот – 5,63 г/дм³, наблюдается в варианте V_4 . Различия в содержании сахаров в соке ягод в остальных вариантах небольшие и не доказаны. Наибольшим количеством титруемых кислот обладают варианты V_5 – 6,75 г/дм³ и V_3 – 6,72 г/дм³. При варианте V_3 получен самый высокий урожай с одного куста винограда – 11,260 кг, а при V_4 самый низкий – 6,570 кг, что составляет разницу около 42 %. Урожай с 10 аров (dka) этого сорта высокий при всех формировках и вариантах нагрузки зимними глазками. Наибольшее количество винограда было собрано при V_5 – 3896 кг/dka, или на 28 % больше среднего по выборке, а наименьшее – при V_2 – 2506 кг/dka. Поскольку в исследование не включены показатели, отражающие товарные качества десертного винограда, урожай проанализирован только в количественном выражении.

Значения показателя процент развитых глазков по длине плодовой стрелки во всех вариантах исследования плавно возрастают от угловых глазков к сектору 6^{-го}–8^{-го} глазков, после чего их уровень сохраняется и несколько снижается к 10^{-му} глазку (рисунок 1). Существенных различий между вариантами в динамике изменения этого показателя нет. Процент плодоносящих побегов почти во всех вариантах изменяется таким же образом по длине плодовой стрелки (рисунок 2). Различия в его величине в угловых глазках бóльшие и увеличение их числа продолжается до сектора 5^{-го}–7^{-го} глазков, после чего их постепенно становится меньше. Следует отметить сравнительно прямолинейное изменение этого показателя в варианте V_3 , в котором зарегистрированы самые большие его значения в начале и в конце плодовой стрелки. Аналогичная тенденция наблюдается и в метамерном изменении коэффициента плодоношения, который возрастает у 7^{-го}–9^{-го} глазков и слегка снижается у 10^{-го} глазка (рисунок 3).

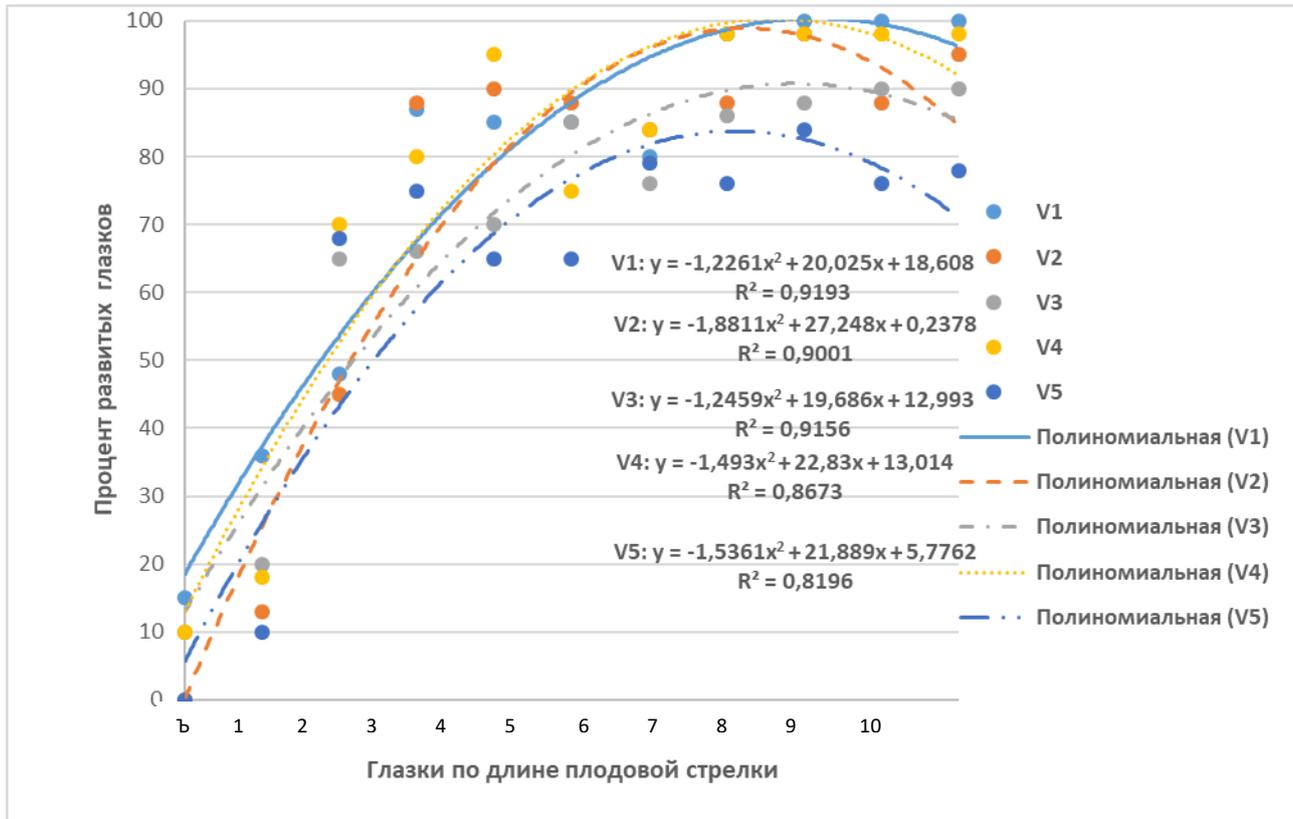


Рисунок 1. Изменение процента развитых глазков по длине плодовой стрелки при различных формировках

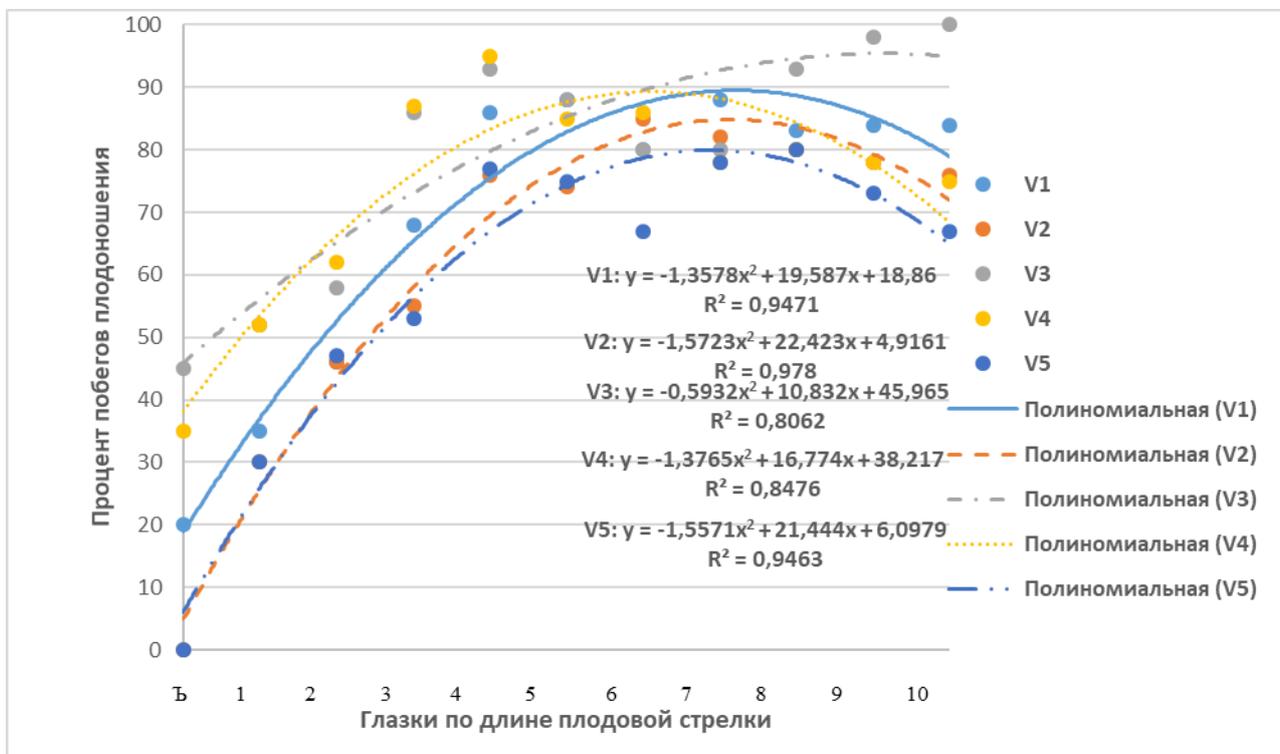


Рисунок 2. Изменение процента плодоносных побегов по длине плодовой стрелки при различных формировках

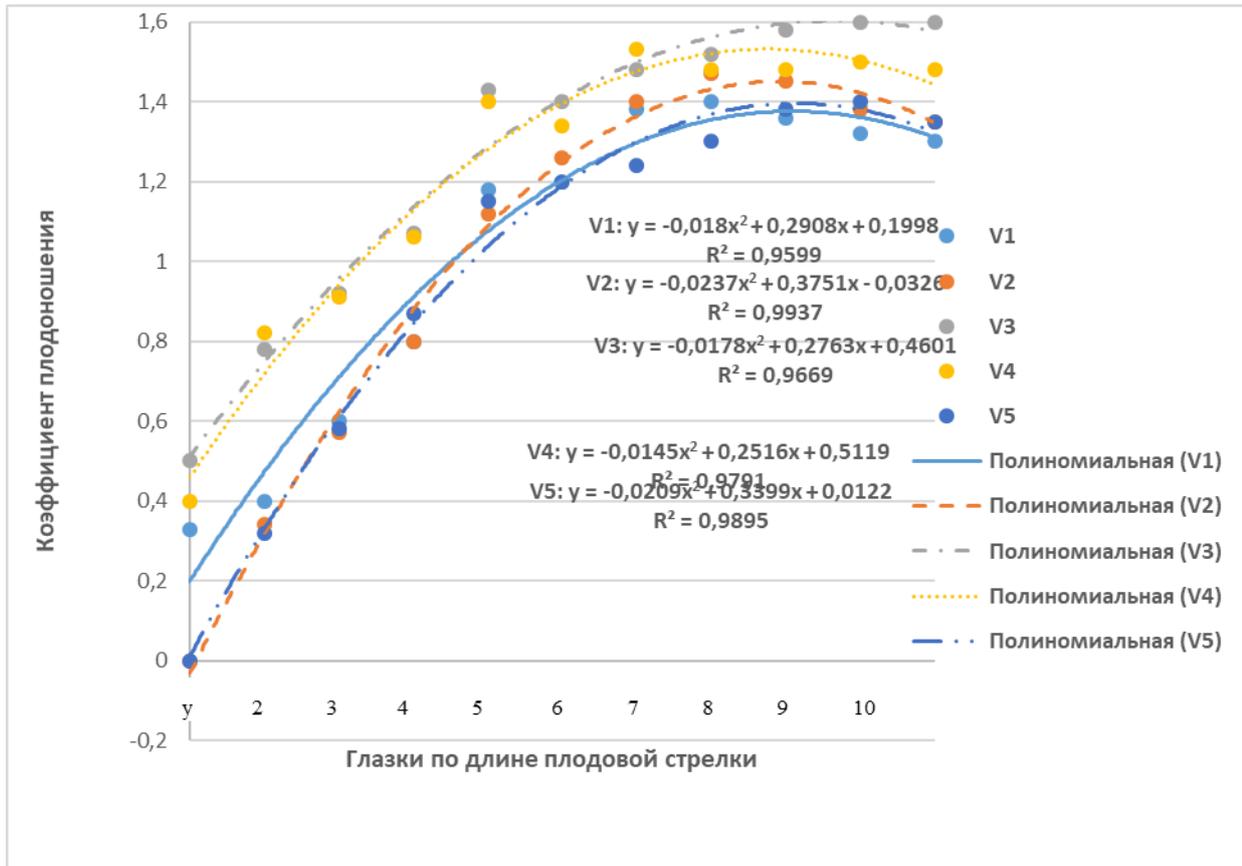


Рисунок 3. Изменение коэффициента плодоношения по длине плодовой стрелки при различных формировках

На каждой из указанных фигур представлены модели полиномиальной регрессии второй степени, моделирующие экспериментальные данные и дающие связь между соответствующим размещением и значением показателя.

Выводы.

1. Выращивание сорта Болгар в различных высокоштамбовых формировках и тип плодового звена оказывают достоверное влияние на исследуемые показатели действительной плодоносности. При всех формировках процент развитых угловых и зимних глазков имеет более высокие значения при обрезке на сучок замещения, чем при обрезке на плодовую стрелку. Величина процента побегов плодоношения, развившихся из зимних глазков, и коэффициента плодоношения, независимо от типа плодового звена, значительно выше, чем та у угловых глазков. Существенных различий между вариантами в динамике изменения этих показателей метамерно по длине плодовой стрелки нет.

2. Формировка виноградного куста и нагрузка зимними глазками у сорта Болгар оказывают доказанное влияние на массу и структуру грозди, массу 100 ягод, содержание сахаров и титруемых кислот и урожай. Сравнительно более высокими значениями большинства из этих показателей выделяются варианты V₄ – Двойной женевский занавес с расстоянием между кустами при посадке

4,0×1,0 m и нагрузкой при обрезке 4 сучка замещения в 2 зимних глазка и 1 плодовая стрелка с 8 зимними глазками и V₃ – Одинарный занавес с расстоянием между кустами при посадке 3,2×1,2 m и нагрузкой при обрезке 6 сучков замещения в 2 зимних глазка и 2 плодовые стрелки с 9 зимними глазками.

Литература

1. Захарова Е.И., Машинская Л.П. Виноградный куст: формирование, обрезка, нагрузка. Ростов н/Д. 1972. 192 с.
2. Гаврилов Г.П., Влияние формирования кустов на продуктивность столовых сортов винограда. // Виноград и вино России. 1987. № 4.
3. Гусейнов Ш.Н., Гусейнов М.Ш. Формы кустов винограда в северной зоне промышленного виноградарства // Виноделие и виноградарство 2002. № 4. С. 38–41.
4. Малтабар Л.М., Матузок Н.В. Новые системы формирования и ведения насаждений в зоне полукрышной культуры винограда // Виноделие и виноградарство. 2010. № 3. С. 30–33.
5. Гусейнов Ш.Н., Сердюкова В.В., Погорелкина Н.В. Влияние способа обрезки лоз и нормы нагрузки кустов на продуктивность высокоштамбовых виноградников // Русский виноград. 2015. Том 1. С. 153–161.
6. Архитектура, оптическая система и продуктивность бесшпалерных штамбовых виноградников / Ш.Н. Гусейнов, В.В. Сердюкова, Н.В. Петровскова, Н.В. Погорелкин // Русский виноград. 2015. Том 1. С. 140–152.
7. Челик Х., Юльгенер Т. Влияние нагрузки глазками, системы формирования куста и подвоя на рост, урожай и качество красного технического сорта винограда ‘Kalecik karasi’ (*Vitis vinifera* L.). Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». Том XLIX. Ялта. 2020. С. 193–196.
8. Ройчев В. Ампелография. Академично издателство на Аграрен Университет-Пловдив, 2012. 574 с.
9. Pallant J., SPSS Survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS, Mc Graw Hill, Open University Press, London, 2020. 53 p.
10. Salcedo J., Mc Cornick K. SPSS Statistics, For Dummies, Wiley and sons, New Jersey, 2020. 213 p.