

УДК 634.8:631.52

**КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ  
ОРГАНАМИ ЦВЕТКА У БЕССЕМЯННЫХ ГИБРИДНЫХ ФОРМ  
ВИНОГРАДА И ХОЗЯЙСТВЕННО ВАЖНЫМИ  
АМПЕЛОГРАФИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ\***

**CORRELATIONS BETWEEN FLOWER ORGANS IN SEEDLESS  
HYBRID VINE FORMS AND COMMERCIALY SIGNIFICANT  
AMPELOGRAPHIC INDICES**

*В. Ройчев, Н. Керанова*

Аграрный университет,  
Пловдив, Болгария  
E-mail: roytchev@yahoo.com

*V. Roychev Roychev, N. Keranova*

*Agricultural University,  
Plovdiv, Bulgaria  
E-mail: roytchev@yahoo.com*

**Аннотация** Проведено исследование корреляционных зависимостей между органами цветка у четырех бессемянных гибридных форм винограда и хозяйственно важными ампелографическими показателями. Установлено, что на размеры бутона цветка, из показателей, связанных с женской и мужской сферами цветка, сильнейшее положительное и отрицательное влияние оказывают размеры цветоножки, цветоложа и пестика, длина и ширина тычиночных нитей. Доказаны корреляционные зависимости в группе признаков, связанных с плодовитостью виноградных растений и механическим анализом грозди и ягоды. Их наличие предоставляет мало известную информацию, расширяющую познания об огромном полиморфизме винограда и возможностях для использования установленных органобиометрических зависимостей в сравнительной ампелографии и для хозяйственных целей.

**Ключевые слова:** бессемянные гибридные формы винограда, органы цветка, агробиологические и технологические показатели, корреляционный и регрессионный анализ.

**Summary.** Correlations between flower organs in four seedless hybrid vine forms and commercially significant ampelographic indices have been researched. It has been found that the sizes of the flower button are influenced to the greatest extent positively and negatively, which has been proven, by indices related to the female and male portion of the flower: sizes of the pedicel, flower bed, pistil, length and width of stamen filaments. In addition to that, there are also proven correlations within the group of traits connected with vine productivity and the mechanical analysis of cluster and berry. Their existence provides rare and valuable information which has the potential to extend the knowledge on the vast polymorphism in vine, and the possibilities for the application of the established organo-biometric correlations in comparative ampelography, as well as for commercial purposes.

**Keywords:** seedless hybrid vine forms, flower organs, agrobiological and technological indices, correlation and regression analyses.

**DOI:** 10.32904/2412-9836-2018-8-31-43

\*Статья публикуется в авторской редакции

**Введение** В ампелографии и виноградарстве широко используются корреляционные и регрессионные коэффициенты, дающие возможности для прямого и косвенного отбора или анализа по коррелирующимся количественным признакам. Установление корреляционных зависимостей между различными агробιологическими и технологическими показателями при отдельных сортах винограда связано с составлением математических моделей, представляющих доказанные зависимости в аналитической форме. Вариабельность фенотипических значений количественных признаков, обусловленных генетическими и средовыми факторами у отдельных генотипов винограда, применялась многими авторами [1-9]. Математико-статистический анализ биологических явлений позволяет определить самые достоверные количественные соотношения в виде уравнений множественной регрессии, с помощью которых можно оценить потенциальные возможности плодоношения сортов и гибридных форм [10]. В селекции винограда применяются различные статистические методы как предпосылка для правильного выбора исходных родительских форм [11,12]. Корреляционный анализ - метод обработки и анализа экспериментальных данных, в результате которого устанавливаются степень и направление воздействия одного или нескольких показателей на другой показатель. В теоретическом и прикладном аспектах представляет интерес выявление существующих зависимостей между отдельными морфологическими частями органографии винограда и признаками экономического значения в производстве винограда, такими, как размеры грозди и ягоды, урожайность и другие.

Цель настоящего исследования – установить корреляционные зависимости между органами цветка у бессемянных гибридных форм винограда и хозяйственно важными ампелографическими показателями и составить линейные регрессионные уравнения, моделирующие доказанные воздействия.

**Объекты и методы исследований.** В экспериментальной работе использованы четыре плодоносные бессемянные гибридные формы винограда – Гигант, Гибрид 1, Русалка 5А, Русалка 5В, выращиваемые в Ампелографическом сортименте Кафедры виноградарства при Аграрном университете в городе Пловдив. В течение пяти последовательных лет проведены по 100 биометрических измерений органов цветка, включающих девять показателей женской сферы (Ж): длину и ширину цветоножки, бутона, цветоложа, пестика и пестика вместе со столбиком и пять мужской (М): длину и ширину тычиноч-

ной нити, пыльника и связника пыльника. Бутоны цветков были собираемы в начале фазы цветения. Соцветия условно разделены горизонтально (Г) на три части (варианта): основание - охватывает первые несколько разветвлений соцветий; середину - разветвления в среднем секторе соцветий; вершину - верхние части соцветий, и вертикально (В) по длине разветвлений двусторонне в зависимости от их близости к центральной оси соцветий – на основание, середину и вершину. Для определения эффекта, производимого изменением определенных показателей на изменение другого, использован коэффициент корреляции Браве-Пирсона, для вычисления которого использована формула:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}}$$

где:  $\bar{X}, \bar{Y}$  - средние арифметические величины двух переменных.

С целью более детального анализа экспериментальных данных включенные в исследование показатели распределены в семи группах и предварительно разделены на зависимые (результативные) и независимые, согласно известной научной информации в области виноградарства и ампелографии: I группа – Г - основание, середина, вершина (Ж) с зависимыми показателями длина и ширина бутона цветка; II группа – Г - основание, середина, вершина (М) с зависимыми показателями длина и ширина пыльников; III группа – В - основание, середина, вершина (Ж) с зависимыми показателями длина и ширина бутона цветка; IV группа – В - основание, середина, вершина (М) с зависимыми показателями длина и ширина пыльников; V группа – показатели плодovitости со следующими независимыми переменными: развитые глазки, плодовые побеги, коэффициент плодovitости одного главного побега, коэффициент плодovitости одного сучка замещения, коэффициент плодovitости одного плодового побега и зависимой переменной коэффициент действительной плодovitости; VI группа – показатели, связанные с механическим анализом грозди и ягоды - независимые: гребни, ягоды, недоразвитые ягоды, кожицы, сахара, кислоты и зависимая переменная: мезокарп; VII группа – агробиологические показатели: урожайность виноградного куста, средняя масса грозди, длина и ширина грозди, длина и ширина ягоды, средняя масса 100 ягод, транспортабельность – устойчивость ягод при срывании и нажиме, причем результативным определен показатель урожайности виноградного куста.

Произведена проверка на наличие необходимых условий для использования регрессионного анализа - экспериментальные данные имеют случайный характер; наблюдения независимы; соответствующая зависимая переменная каждой независимой имеет распределение, близкое к нормальному. Установлена действительность составленных регрессионных моделей посредством F-теста и определена достоверность модели, причем уровень значимости меньше 0,05. То же самое проверено и относительно каждого из регрессионных коэффициентов. С помощью теста Колмогорова-Смирнова доказано, что остатки имеют нормальное распределение.

Доказанные с помощью корреляционного анализа зависимости представлены в аналитическом виде, что дает возможность для более целостной оценки показателей, принятых в качестве переменных [13]. Для определения этих зависимостей составлены регрессионные модели. Как коэффициент регрессии при факторной (независимой) переменной вычислен и стандартизованный коэффициент  $\beta$  (Бета-коэффициент). Его значение дает информацию о степени влияния каждой из независимых переменных, включенных в регрессионную модель, на результативную переменную. Сильнейшим является влияние того показателя, чей стандартизованный Бета-коэффициент имеет максимальное значение. С целью избежания влияния различных размерностей данные предварительно стандартизованы. Математическая обработка экспериментальных данных осуществлена с помощью статистического программного продукта IBM Statistics SPSS 24 [14-16].

**Обсуждение результатов.** В результате примененного корреляционного анализа установлено, что между исследуемыми группами показателей у каждой из включенных в экспериментальную работу гибридных форм существуют статистически доказанные корреляции с уровнем значимости меньше 0,05 и недоказанные – с уровнем больше 0,05. Поскольку, с математической точки зрения, незначимые корреляции не должны были бы быть основой для научных интерпретаций, в таблицах 1-4 представлены только статистически доказанные корреляционные и регрессионные коэффициенты.

Результаты проведенного анализа по группам показателей для бессемянной гибридной формы Гигант доказывают отрицательный эффект влияния Пестика и Столбика (Середина) (-0,647\*) и ширины Цветоножки (Основание) (-0,660\*) на длину Бутона цветка (Основание) и положительный эффект длины Цветоложа (Вершина) (0,661\*) – на ту же самую зависимую переменную (Табл. 1).

**Таблица 1.** Результаты корреляционного и регрессионного анализа по исследованным ампелографическим показателям при бессемянной гибридной форме Гигант

Группа	Зависимая переменная (y)	Независимые переменные (x)	Корреляцион. коэффициент	Регрессионное уравнение	Уровень значимости при $\alpha=0,05$	Ккоэффициент $\beta$
I	Г – Основание- Бутон цветка-длина	Г – Середина-Пестик и Столбик	-0,647*	$y=4,469-0,917x$	0,043	-0,647
	Г - Середина- Бутон цветка-длина	Г - Основание-Цветоножка-ширина	-0,660*	$y=2,231-3,543x_1+1,067x_2$	0,008	-0,565
		Г - Вершина-Цветоложе-длина	0,661*			0,566
	Г - Вершина- Бутон цветка-ширина	Г - Середина-Цветоножка-длина	0,698*	$y= -1,638+0,033x_1+1,923x_2$	0,005	0,037
		Г - Середина-Пестик-ширина	0,882*			0,853
II	Г - Середина- Пыльнички-длина	Г - Вершина-Тычинки - Нити-длина	-0,872**	$y=1,983-0,535x_1+0,630x_2$	0,003	-0,765
		Г - Вершина-Связник пыльника-длина	0,663*			0,164
	Г - Вершина- Пыльнички-ширина	Г - Основание-Тычинки - Нити-ширина	0,711*	$y=0,041+1,2x_1+0,206x_2$	0,004	0,432
		Г - Середина-Тычинки-Нити-длина	0,706*			0,417
III	В - Основание- Бутон цветка - длина	В - Основание-Цветоножка-длина	0,717*	$y=2,551+0,352x$	0,002	0,717
	В - Основание- Бутон цветка - ширина	В - Основание-Цветоножка-длина	0,855**	$y=1,904+0,235x$	0,002	0,855
IV	Мезокарп ягоды	Кожицы ягод	-1,000**	$y=100-x$	-	-1,000

\*Корреляционный коэффициент при степени значимости 0,05 ;

\*\*Корреляционный коэффициент при степени значимости 0,01

Г – горизонтальное разделение соцветия; В – вертикальное разделение соцветия

Из значений коэффициента  $\beta$  следует, что оба показателя имеют одинаковое значение для изменения длины бутона цветка, но в противоположных направлениях. Положительное влияние на ширину Бутона цветка (Вершина) оказывают длина Цветоножки (0,698\*) (Середина) и ширина Пестика (Середна) (0,882\*), причем сильнее эффект второго показателя, доказанный и коэффициентом  $\beta$ . Доказано, что на длину Пыльников (Середина) проявляет отрицательный эффект длина Тычиночных Нитей (Вершина) (-0,872\*\*), а эффект длины Связника пыльника – положительный (0,663\*). Что касается размеров Пыльников, то их ширина (Вершина) испытывает влияние ширины Тычиночных нитей (Основание) (0,711\*) и их длины (Середина) (0,706\*). Длина Цветоножки (Основание) оказывает сильный положительный эффект на длину Бутона цветка (0,717\*) и ширину Бутона цветка (Основание) (0,855\*\*). Очень сильно для мезокарпа отрицательное значение кожиц ягод (-1,000\*\*).

Значительный отрицательный эффект на ширину бутона Цветка (Основание) при бессемянном Гибриде 1 оказывают ширина Пестика (Вершина) (-0,922\*) и величина Пестика и столбика (Вершина) (-0,892\*) (Табл. 2). Очень высокими и противоположными по значению коэффициентами корреляции выражено воздействие Пестика и столбика (Основание) (-0,970\*\*), длины Цветоножки (Вершина) (0,960\*) и длины Пестика (Вершина) (-0,899\*) на ширину Бутона цветка (Середина) при горизонтальном разделении соцветий. Согласно величинам коэффициентов  $\beta$ , в регрессионной модели сохраняется отрицательное влияние размеров Пестика и столбика (Основание) и доказываемся положительное значение длины Цветоножки (Вершина) и длины Пестика (Вершина). На ширину Бутона цветка и длину Бутона цветка (Вершина) очень сильное отрицательное воздействие оказывают ширина Цветоложа (Середина) (-0,923\*) и длина Пестика (Середина) (-0,911\*). Установлено, что на длину Пыльников (Основание) очень сильный отрицательный эффект оказывает длина Тычиночных Нитей (Вершина) (-0,925\*), а на длину Пыльников (Вершина) – длина Связника пыльника (Вершина) (0,896\*). Размеры Бутона цветка - ширина (Основание) испытывает в умеренной степени влияние ширины Цветоножки (Основание) (0,758\*) и Пестика и столбика (Вершина) (0,715\*). Длина Пестика (Основание) имеет отрицательное влияние на длину Бутона цветка (Основание) - (-0,751\*).

**Таблица 2** Результаты корреляционного и регрессионного анализа по исследованным ампелографическим показателям при бессемянной гибридной форме Гибрид 1

Группа	Зависимая переменная (y)	Независимые переменные (x)	Корреляционный коэффициент	Регрессионное уравнение	Уровень значимости $\alpha=0,05$	Коэффициент $\beta$
I	Г - Основание-Бутон цветка - ширина	Г - Вершина-Столбик - ширина	-0,922*	$y=3,143-0,472x_1-0,170x_2$	0,012	-0,481
		Г-Вершина-Пестик и Столбик	-0,892*			-0,332
	Г - Середина-Бутон цветка- ширина	Г-Основание-Пестик и Столбик	-0,970**	$y=1,047-0,012x_1+0,336x_2-0,102x_3$	0,012	-0,048
		Г-Вершина-Цветоножка-длина	0,960*			0,974
		Г - Вершина-Столбик - длина	-0,899*			0,623
	Г-Вершина-Бутон цветка-ширина	Г-Середина-Цветоложе-ширина	-0,923*	$y=2,408-1,091x$	0,048	-0,923
Г - Вершина-Бутон цветка-длина	Г - Середина-Столбик - длина	-0,911*	$y=4,275-0,584x$	0,040	-0,911	
II	Г - Основание-Пыльники- длина	Г-Вершина- Тычинки - Нити-длина	-0,925*	$y=1,664-0,145x$	0,022	-0,925
	Г - Вершина - Пыльники - длина	Г - Вершина - Связник пыльника- длина	0,896*	$y=0,861+0,735x$	0,000	0,896
III	В - Основание-Бутон цветка - ширина	В - Основание - Цветоножка - ширина	0,758*	$y=-1,014+2,363x_1+0,765x_2$	0,005	0,597
		В-Вершина-Пестик и Столбик	0,715*			0,535
	В-Основание-Бутон цветка-длина	В - Основание - Пестик - длина	-0,751*	$y=4,544-0,687x$	0,020	-0,751
	В - Середина-Бутон цветка-длина	В - Основание-Цветоложе - длина	-0,682*	$y=4,497-0,207x_1-0,698x_2$	0,030	-0,172
		В - Середина - Пестик - длина	-0,776**			-0,698
	В - Середина-Бутон цветка - ширина	В - Основание-Пестик и Столбик	-0,667*	$y=2,165-0,358x_1+2,188x_2$	0,048	-0,428
В - Вершина- Цветоложе-ширина		0,639*	0,414			
В - Вершина-Бутон цветка-длина	В - Середина-Цветоножка-Ширина	-0,662*	$y=3,521-4,495x$	0,037	-0,662	
IV	В - Основание-Пыльники-ширина	В - Основание - Связник пыльника - длина	0,858**	$y=1,027+1,642x_1-0,681x_2-1,119x_3$	0,019	0,698
		В - Вершина - Связник пыльника - длина	-0,827**			-0,451
		В - Основание- Тычинки -Нити -ширина	-0,821**			-0,238
	В - Середина - Пыльники-ширина	В-Середина- Тычинки - Нити -ширина	0,699*	$y=0,350+3,500x$	0,024	0,699

На длину Бутона цветка (Середина) умеренно отрицательное воздействие оказывают длина Цветоложа (Основание) (-0,682\*) и длина Пестика (Середина) (-0,776\*). Показатель ширины Бутона цветка (Середина) зависит в отрицательной умеренной степени от величины Пестика и столбика (Основание) (-0,667\*) и в положительной - от ширины Цветоложа (Вершина) (0,639\*), а длина Бутона цветка (Вершина) находится в отрицательной корреляции с шириной Цветоножки (Середина) (-0,662\*). На ширину Пыльников (Основание) сильный положительный эффект оказывает длина Связника пыльника (Основание) (0,858\*\*), а сильный отрицательный - длина Связника пыльника (Вершина) (-0,827\*) и ширина Тычиночных Нитей (Основание) (-0,821\*\*). Ширина Тычиночных Нитей (Середина) оказывает умеренно положительное влияние на ширину Пыльников (Вершина) (0,699\*). В условиях экспериментальной работы не было установлено доказанное влияние показателей пятой, шестой и седьмой групп.

При бессемянной гибридной форме Русалка 5А на длину Бутона цветка (Основание) умеренно положительное влияние оказывают ширина Цветоножки (Основание) (0,750\*) и длина Цветоложа (Вершина) (0,673\*) (Табл. 3). Доказано, что тот самый показатель (Середина) подвержен отрицательному эффекту со стороны длины Цветоножки (-0,696\*), а что касается его ширины, – положительному влиянию со стороны Пестика и столбика (Середина) (0,706\*). Ширина Бутона цветка (Вершина) зависит в высокой степени от длины Пестика (Основание) (0,824\*). Ширина Пыльников у Основания зависит от ширины Тычиночных Нитей (Вершина) (0,675\*), а ширина в Вершине – от длины Связника пыльника (Середина) (-0,696\*). На длину Бутона цветка (Основание) комплексно отрицательное влияние оказывают длина Пестика (Основание) (-0,636\*), длина Цветоножки (Середина) (-0,859\*), ширина Пестика (Вершина) (-0,775\*) и размеры Пестика и столбика (Вершина) (-0,684\*). Согласно значениям коэффициентов  $\beta$ , можем считать, что в регрессионной модели самым сильным является отрицательное влияние ширины Пестика (Вершина), а вслед за ним – размеров Пестика и столбика (Вершина). В наименьшей степени изменение зависимой переменной обусловлено длиной Пестика (Основание) и длиной Цветоножки (Середина). Доказан положительный эффект, который оказывают на ширину Бутона цветка (Основание) длина Пестика (Середина) (0,663\*) и ширина Пестика (Вершина) (0,632\*).



**Таблица 3** Результаты корреляционного и регрессионного анализа по исследованным ампелографическим показателям при бессемянной гибридной форме Русалка 5А

Гр	Зависимая переменная (y)	Независимые переменные (x)	Корреляцион. коэф.	Регрессионное уравнение	Уровень значимости $\alpha=0,05$	Коэффициента $\beta$
I	Г-Основание-Бутон цветка-длина	Г-Основание-Цветоножка-ширина	0,750*	$y=1,496+2,605x_1+0,269x_2$	0,045	0,566
		Г-Вершина-Цветоложе-длина	0,673*			0,243
	Г-Середина-Бутон-цветка-длина	Г-Вершина-Цветоложе-длина	-0,696*	$y=3,484-0,15x$	0,025	-0,696
	Г-Середина-Бутон-цветка-ширина	Г-Середина-Пестик и Столбик	0,706*	$y=0,458+0,519x$	0,022	0,706
	Г-Вершина-Бутон-цветка-ширина	Г - Основание-Пестик-длина	0,824**	$y=0,278+1,129x$	0,006	0,824
II	Г - Основание-Пыльнички-ширина	Г - Вершина-Тычинки - Нити-ширина	0,675*	$y=0,585+1,367x$	0,032	0,675
	Г - Вершина-Пыльнички-ширина	Г - Середина-Связник пыльника-длина	-0,696*	$y=1,321-1,912x$	0,025	-0,696
III	В - Основание-Бутон-цветка-длина	В - Основание-Пестик-длина	-0,636*	$y=6,592+0,128x_1-0,1x_2-1,336x_3-1,167x_4$	0,001	0,123
		В-Середина-Цветоножка -длина	0,850**			-0,198
		В - Вершина-Пестик-ширина	-0,775**			-0,640
		В-Вершина-Пестик и Столбик	-0,684*			-0,544
	В-Основание-Бутон-цветка-ширина	В - Середина-Пестик-длина	0,663*	$y=0,658+0,387x_1+0,513x_2$	0,047	0,462
		В - Вершина-Пестик-ширина	0,632*			0,460
В - Середина-Бутон-цветка-длина	В - Вершина-Цветоножка - ширина	0,733*	$y=1,990+x$	0,016	0,733	
В - Середина-Бутон-цветка-ширина	В - Основание-Цветоножка-ширина	-0,633*	$y=2,149-0,769x$	0,049	-0,633	
IV	В - Основание-Пыльнички-длина	В - Вершина-Тычинки - Нити-ширина	-0,667*	$y=1,367-0,667x$	0,035	-0,667
	В - Основание-Пыльнички-ширина	В - Середина-Связник пыльника-длина	0,742*	$y=0,5+x$	0,014	0,742
	В - Середина-Пыльнички-длина	В - Вершина- Тычинки - Нити-длина	0,733*	$y=0,884+0,208x$	0,016	0,733
	В - Вершина-Пыльнички-длина	В - Вершина-Тычинки - Нити-ширина	-0,667*	$y=1,533-1,333x$	0,035	-0,667
V	Коэффициент плодovitости	Коэффициент плодovitости главного побега	-0,978**	$y=1,875-1,251x$	0,004	-0,978

Значение для длины Бутона цветка (Середина) имеет показатель ширины Цветоножки (Вершина) (0,733\*), а для его ширины – ширина Цветоножки (Основание) (-0,633\*). Параметры длины Пыльников (Основание) зависят от ширины Тычиночных Нитей (-0,667\*), а их ширины - от длины Связника пыльника (Середина) (0,742\*). На длине Пыльников (Середина)-(В) положительно сказывается длина Тычиночных Нитей (Вершина) (0,733\*), а на длине тех, что в Вершине соцветия, сказывается отрицательно их ширина (-0,667\*). Коэффициент плодovitости одного главного побега оказывает очень сильный отрицательный эффект на коэффициент плодovitости (-0,978\*\*).

В результате примененного корреляционного анализа между показателями, классифицированными в семи группах, у бессемянной гибридной формы Русалка 5В было доказано наличие ряда зависимостей в рамках каждой из них (Табл. 4). Было установлено, что размеры Пестика и столбика (Основание) проявляют сильный отрицательный эффект на длину Бутона цветка (Основание) (-0,806\*\*), а длина Цветоложа (Середина) - сильный положительный эффект на его ширину (0,844\*\*). Доказано, что на длину Бутона цветка (Середина) отрицательно влияет длина Цветоножки (Основание) (-0,710\*), а на его ширину (Вершина) влияет положительно длина Пестика (Середина) (0,709\*). Положительное воздействие оказывают показатели длины Тычиночных Нитей (Середина) на ширину Пыльников (Основание) (0,643\*) и длину (Середина) (0,803\*\*), длины Тычиночных Нитей (Вершина) - на длину Пыльников (Вершина) (0,639\*), длины Тычиночных Нитей (Середина) – на ширину Пыльников (Вершина) (0,657\*). Размеры Пестика и столбика (Середина) (-0,654\*) и (Вершина) (-0,877\*\*) оказывают отрицательное влияние на ширину Бутона цветка (Основание), а длина Пестика (Основание) – на ширину Бутона цветка (Середина) (-0,653\*). На длине Пыльников (Основание) сказывается положительный эффект длины Связника пыльника (Вершина) (0,727\*).

Для изменения ширины Пыльников (Середина) значение имеют параметры ширины Тычиночных Нитей (Середина) (0,651\*), длины Связника пыльника (Середина) (-0,642\*) и (Вершина) (-0,640\*). Размеры ширины Пыльников (Вершина) зависят от длины Связника пыльника (Середина) (-0,662\*). На размеры Мезокарпа ягоды очень сильное отрицательное влияние оказывают Кожицы ягод (-1,000\*\*) и Кислоты (-0,879\*), а на Урожайность виноградного куста – Длина ягоды (-0,917\*).

**Таблица 4** Результаты корреляционного и регрессионного анализа по исследованным ампелографическим показателям при бессемянной гибридной форме Русалка 5В

Группа	Зависимая переменная (y)	Независимые переменные (x)	r	Регрессионное уравнение	Уровень значимости при $\alpha=0,05$	$\beta$
I	Г - Основание-Бу- тон цветка-длина	Г - Основание- Пестик и Столбик	- 0,806**	$y=5,760-1,181x$	0,000	- 0,806
	Г - Основание- Бу-тон цветка- ширина	Г- Середина - Цветоложе - дли- на	0,844**	$y=1,047+0,465x$	0,002	0,844
	Г-Середина-Бу- тон цветка- длина	Г-Основание- Цветоножка- длина	-0,710*	$y=4,651-0,636x$	0,021	- 0,710
	Г - Вершина - Бу- тон цветка - ширина	Г - Середина - Пестик - длина	0,709*	$y=1,321+0,374x$	0,022	0,709
II	Г - Основание- Пыльники - ширина	Г- Середина - Тычинки - Дрѣжки- длина	0,643*	$y=-0,301+0,347x$	0,045	0,634
	Г-Середина- Пыльники- длина	Г - Середина - Тычинки - Дрѣжки- длина	0,803**	$y=-0,658+0,627x$	0,005	0,803
	Г - Вершина- Пыльники - дли- на	Г - Вершина- Тычинки - Дрѣжки- длина	0,639*	$y=-0,230+0,454x$	0,047	0,639
	Г -Вершина- Пыльники - ширина	Г - Середина - Тычинки - Дрѣжки- длина	0,657*	$y=-0,669+0,568x$	0,039	0,657
III	В - Основание - Бу-тон цветка - ширина	В - Середина - Пестик и Стол- бик	-0,654*	$y=3,179-0,141x_1-0,783x_2$	0,013	- 0,168
		В - Вершина- Пе- стик и Столбик	- 0,877**			- 1,013
	В- Середина - Бу-тон цветка - ширина	В - Основание - Пестик -длина	-0,653*	$y=1,776-0,082x$	0,041	- 0,653
IV	В-Основание- Пыльники- длина	В - Вершина- Конектив- длина	0,727*	$y=0,670+2,5x$	0,017	0,727
	В-Середина- Пыльники- ширина	В- Середина- Тычинки - Дрѣжки-ширина	0,651*	$y=1,232+3,494x_1-3,149x_2-2,27x_3$	0,018	0,396
		В - Середина - Конектив- длина	-0,642*			- 0,304
		В - Вершина - Конектив- длина	-0,640*			- 0,121
В - Вершина- Пыльники - ширина	В-Середина- Конектив- длина	-0,662*	$y=2,252-6,117x$	0,037	- 0,662	
VI	Мезокарп ягоды	Кожицы ягод	- 1,000**	$y=100-x_1+3,624E-14x_2$	0,000	- 1,000
		Кислоты	-0,879*			0,000
VII	Урожайность од- ного виноградно- го куста	Длина ягоды	-0,917*	$y=11,139-0,299x$	0,028	- 0,917

При гибриде Русалка 5В единственная множественная регрессионная модель представляет влияние показателей мужской сферы соцветия при вертикальных разрезах на ширину пыльников в середине. Длина связника пыльника в середине и вершине оказывает одинаковое по силе отрицательное влияние на указанный показатель, а ширина тычиночных нитей – положительное.

### **Выводы.**

1. Для всех исследуемых гибридных форм винограда - Гиганта, Гибрида 1, Русалки 5А, Русалки 5В характерно, что сильнейшее положительное и отрицательное влияние на размеры бутона цветка, из показателей, связанных с женской и мужской сферами цветка, оказывают размеры цветоножки, цветоложа и пестика, длина и ширина нитей тычинок. Существуют и доказанные корреляционные зависимости в группе признаков, связанных с плодовитостью винограда и механическим анализом грозди и ягоды.

2. Вопреки специфике в характере и виде корреляционных коэффициентов и регрессионных уравнений при отдельных гибридных формах, они проявляются и при обоих вариантах горизонтального и вертикального разделения соцветия. Их наличие предоставляет мало известную информацию, расширяющую познания об огромном полиморфизме винограда и возможностях для использования установленных органобиометрических зависимостей в сравнительной ампелографии и для хозяйственных целей.

### Литература

1. Kozma P. Etude sur la variabilite et la fecondite des types floraux du cepage de Kadarca. Acta agronomica, Academiae scientiarum Hungaricae, 1955. -5 (3-4), P. 301-391.
2. Негруль А. М., Эволюция размера семян и ягод у винограда. Известия ТСХА, 1960. № 2. - С. 167-176.
3. Журавель М. С. Случай вегетативной изменчивости у Коринки черной. Виноделие и виноградарство СССР, 1960. - № 6, С. 32.
4. Журавель М. С., Фролов А. И. О выведении бессемянных сортов винограда. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1960. -№ 4, С. 27-32.
5. Ромашко И. С. Изменчивость цветков у различных сортов винограда. Виноделие и виноградарство СССР, 1968. - № 5, С. 37-39.
6. Панарина А. М. Признаки цветка винограда и возможность их использования в сравнительной ампелографии. Труды ВНИИВ и В “Магарач”, т. XVII. М, Изд-во “Пищевая промышленность”, 1970. – С. 5-15.
7. Макиенко В. С. Особенности процесса оплодотворения у винограда и появление гетерозиса в потомстве F1// Пути повышения урожайности плодовых и овощных культур. Одеса, 1978, С. 94-101.
8. Занков З, Изследване върху биологията на семената и семеначетата на кул-

турната лоза /*Vitis vinifera* L./ . Дисертация, Пловдив, 1979. - 458 с.

9. Трошин Л. П., И. А. Суятинов, М. А. Чупраков, Статистический анализ количественных признаков популяции винограда сорта Рислинг // Пути совершенствования питомниководства и селекционного процесса в виноградарстве. Сборник научных трудов, Ялта, 1986. - Т XXIV. - С. 77-86.

10. Голодрига П. Я., и др. Гетерозис и корреляционные зависимости при селекции винограда. Селекции винограда, Ереван, 1974. – С. 225-235.

11. Barritt B. H., Einset J. The inheritance of three major fruit colors in grapes// Journal of the American Society for Horticultural Science, 1969. - № 94, P. 87-89.

12. Roytchev V., Analysis of the Influence of Gene Environment Relations on the Variability of Correlation and Regression Indexes in Crosses between Seed and Seedless Varieties of Grape (*Vitis Vinifera* L) // Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2006. - № 12, P. 7-12.

13. Wendler, T., Gröttrup, S. Data mining with SPSS modeler: Theory, exercises and solutions, Springer International Publishing, Switzerland, 2016, DOI 10.1007/978-3-319-28709-0, P. 348.

14. Field, A., Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics, Mobile Study, London, 2013. - P. 321.

15. Hilton, P., I. Mc Murray Presenting your data with SPSS explained, Taylor & Francis, New York, 2017. - P. 298.

16. Mc Cormick K., Salcedo J., Peck J., Wheeler A., SPSS Statistics for Data Analysis and Visualization, John Wiley and Sons, 2017. -P. 72