

УДК 634.8
EDN BESDRS

О Р И Г И Н А Л Ь Н О Е И С С Л Е Д О В А Н И Е

Наследуемость некоторых хозяйственно ценных признаков у сеянцев винограда в популяции Талисман х Экзотик

Лиховской В.В.¹, Студенникова Н.Л.^{1,✉}, Котоловец З.В.¹, Рыбаченко Н.А.¹, Андросова М.А.¹, Гончаренко В.А.²

¹Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, г. Ялта, Республика Крым, Россия;

²Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, Республика Крым, Россия

✉select@magarach-institut.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследований 2022–2023 гг. по оценке хозяйственно ценных свойств и выделению гетерозисных сеянцев в популяции Талисман х Экзотик. В селекции при выведении новых сортов винограда большое внимание уделяется сортам с крупной гроздью, к которым относится сорт Талисман как донор признаков раннеспелости, крупного размера ягод, устойчивости к милдью, серой гнили и к морозу. Объектом изучения служили гибридные сеянцы в объеме 59 штук и исходные формы, у которых проведены агробиологические учеты по 12 признакам. Исследования выполнены на селекционном участке п. Партенит (Южный берег Крыма). Схема посадки кустов винограда 3 × 1,5 м, форма куста одноплечий Гюйо, участок без орошения. Цель работы – изучение наследования хозяйственно ценных признаков ягод винограда в популяции Талисман х Экзотик и выделение гетерозисных форм. В популяции определены характер наследования и показатели гетерозиса по признакам масса грозди, коэффициент плодоношения, продуктивность побега по сырой массе грозди, массовая концентрация сахаров. В популяции Талисман х Экзотик установлен промежуточный характер наследования признака масса грозди с эффектом отрицательного доминирования отцовской формы Экзотик. В изучаемой семье по признаку массовая концентрация сахаров установлен истинный гетерозис с эффектом +28,0 %. Отмечено соответствие признака коэффициента плодоношения исходных форм и потомства. Выщепились 8,5 % сеянцев № 33-11-5-13, № 33-11-5-15, № 33-11-5-22, № 33-11-5-24, № 33-11-5-27, гетерозисных по данному признаку (эффект гетерозиса составил от +9,8 до 32,02 %). Показатель степени доминирования по признаку продуктивность побега по сырой массе грозди свидетельствует о гибридной депрессии. В результате расчета эффекта гетерозиса в элиту выделена столовая форма средне-позднего срока созревания № 33-11-5-22 с обополым типом цветка.

Ключевые слова: гибридизация; виноград; ягода; сорт; гроздь; популяция; агробиологические показатели; гетерозис.

Для цитирования: Лиховской В.В., Студенникова Н.Л., Котоловец З.В., Рыбаченко Н.А., Андросова М.А., Гончаренко В.А. Наследуемость некоторых хозяйственно ценных признаков у сеянцев винограда в популяции Талисман х Экзотик // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2024;26(2):110-116. EDN BESDRS.

O R I G I N A L R E S E A R C H

Inheritance of some economically valuable traits in grape seedlings in the population ‘Talisman x Exotic’

Likhovskoi V.V.¹, Studennikova N.L.¹, Kotolovets Z.V.¹, Rybachenko N.A.¹, Androsova M.A.¹, Goncharenko V.A.²

¹All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, Yalta, Republic of Crimea, Russia;

²Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the RAS, Yalta, Republic of Crimea, Russia

✉select@magarach-institut.ru

Abstract. The article presents the results of studies for 2022–2023 to assess economically valuable traits, and isolate heterotic seedlings in the population ‘Talisman x Exotic’. In selection, when breeding new grape varieties, much attention is paid to the varieties with large bunches, which include the variety ‘Talisman’ as a donor of early ripening, large berry size, resistance to mildew, gray rot and frost. The object of the study was hybrid seedlings in the amount of 59 pcs and original forms, in which agrobiological surveys were carried out by 12 characteristics. The research was carried out on the breeding plot of Partenit village (South Coast of Crimea). Planting scheme for grape bushes was 3 × 1.5 m, one-armed Guyot bush shape, non-irrigated. The purpose of the work was to study the inheritance of economically valuable traits of grape berries in the population ‘Talisman x Exotic’, and to isolate the heterotic forms. The nature of inheritance and indicators of heterosis were determined in the population by the traits of bunch weight, fruiting coefficient, shoot productivity in accordance with the raw bunch weight, mass concentration of sugars. In the population ‘Talisman x Exotic’, an intermediate pattern of inheritance of the bunch weight trait was established with the effect of negative dominance of ‘Exotic’ paternal form. In the family under study, based on the mass concentration of sugars, true heterosis was established with an effect of +28.0 %. Correspondence between the fruiting coefficient of original forms and progeny was observed. About 8.5 % of seedlings No. 33-11-5-13, No. 33-11-5-15, No. 33-11-5-22, No. 33-11-5-24, No. 33-11-5-27, heterotic by this trait (the effect of heterosis ranged from +9.8 to 32.02 %), were deviated. The indicator of dominance degree by the trait of shoot productivity in accordance with the raw bunch weight indicates hybrid depression. As a result of calculating the effect of heterosis, the medium-late ripening table form No. 33-11-5-22 with a bisexual type of flower was selected as the elite.

Key words: hybridization; grapes; berry; variety; bunch; population; agrobiological indicators; heterosis.

For citation: Likhovskoi V.V., Studennikova N.L., Kotolovets Z.V., Rybachenko N.A., Androsova M.A., Goncharenko V.A. Inheritance of some economically valuable traits in grape seedlings in the population ‘Talisman x Exotic’. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2024;26(2):110-116. EDN BESDRS (in Russian).

Введение

На сегодняшний день метод генеративной гибридизации остается самым востребованным и перспективным. Этим методом создано большинство зарегистрированных сортов винограда во всем мире. При выведении новых сортов особое внимание уделяется изучению закономерностей наследования признаков в потомстве, а затем уже проводится целенаправленный подбор пар для скрещивания. Постановка селекционного задания предполагает создание экологически пластичных сортов винограда, отвечающих современным требованиям как условий возделывания этих сортов с одной стороны, так и запроса потребителя на конечную продукцию винограда с другой стороны [1].

Рентабельность возделывания столовых сортов винограда прежде всего зависит от потребительского спроса, который в значительной мере обусловлен сроками созревания и поставки винограда на рынок, качеством и себестоимостью продукции. Наибольшим спросом пользуются сорта с нарядной гроздью, с крупной (или средней) ягодой красивого розового, янтарного или черного цвета, с интенсивным пруиновым налетом, хрустящей мякотью и небольшими семенами или бессемянными. Вкус во многом определяется содержанием и гармоничным соотношением сахаров и кислот в сочетании с мускатным или сортовым ароматом [2–4].

У виноградного растения проявление гетерозиса может наблюдаться по нескольким или даже по одному положительному признаку. Эффект гетерозиса наиболее сильно проявляется только у гибридов первого поколения; в последующих же поколениях это явление ослабевает. При вегетативном способе размножения признак гетерозиса закрепляется. У некоторых семян винограда, полученных путём гибридизации сортов различного происхождения, гетерозис достигается в увеличении силы роста куста, количества и размера ягод, улучшении физиологических и биохимических показателей и т. д. В конечном же итоге эффект гетерозиса отмечается в формировании биологической специфичности виноградного растения, увеличении количества и качества урожая, повышении устойчивости к биотическим и абиотическим стрессовым факторам окружающей среды [5, 6].

В мировой селекционной практике часто совмещают основной метод гибридизации с методом полиплоидизации. Для увеличения размеров ягод столовых сортов винограда используют два основных подхода, направленных на усиление биологической изменчивости – воздействие на генеративные органы растения биологически активными веществами (фенотипическая изменчивость) и селекционный путь (генетическая изменчивость) [7–15]. В Институте «Магарач» проводятся исследования генофонда винограда, произрастающего на селекционных участках, расположенных в Южнобережном районе Крыма (п. Отрадное, пгт. Партенит) с целью выделения в элиту высококачественных семян. В селекционной работе при выведении новых сортов винограда боль-

шое внимание уделяется сорту Талисман, который высоко ценится как донор признаков раннеспелости, крупного размера ягод, устойчивости к милдью, серой гнили и к морозу. Особенностью сорта является низкая прочность прикрепления ягод к плодоножкам – легкое сотрясение приводит к их осыпанию. Гибридизацию проводили на обработанной колхицином материнской форме Талисман с сортами столового направления использования (Экзотик, Асма, Маркиза и др.) [16].

Цель работы – изучение наследования хозяйственно ценных признаков ягод винограда в популяции Талисман х Экзотик и выделение гетерозисных форм.

Материалы и методы исследования

Лабораторные и полевые эксперименты проводились в лаборатории генеративной и клоновой селекции в 2022–2023 гг. Объектом исследования является популяция в объеме 59 семян и исходные формы Талисман и Экзотик. Скрещивание, направленное на создание столовых сортов винограда, характеризующихся крупной ягодой, нарядной, крупной гроздью, осуществлялось в 2011 г.

Талисман – столовый сорт винограда среднераннего срока созревания, получен от скрещивания сортов Фрумоаса Албэ и Восторг. Цветок функционально женский. Грозди – крупные, средней плотности, реже – рыхлые. Ягоды очень крупные, белые, гармоничного вкуса, при полном созревании появляется мускатный аромат. Кожица тонкая, прочная. Мякоть сочная. Рост кустов сильный. Вызревание побегов хорошее. Устойчив к милдью, серой гнили и морозу ($-25\text{ }^{\circ}\text{C}$) [17].

Экзотик – столовый сорт винограда. Селекционный номер G 8-30. Сорт среднеранний (130–135 дней), кусты рослые, мощные. Гроздь от средней до крупной, цилиндро-коническая, с плечами. Ягода черная, округлая, крупная, кожица тонкая, но прочная. Вкус очень гармоничный. Продуктивность куста высокая. Сорт восприимчив к грибным заболеваниям, морозоустойчивость $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ [18].

Исследования выполнены на селекционном участке в п. Партенит. Схема посадки кустов винограда – $3 \times 1,5$ м, форма куста – одноплечий Гюйо, участок без орошения.

Агробиологические показатели изучали с использованием классических методик [19]. Для определения массовой концентрации сахаров в винограде использовали ГОСТ 27198-87 «Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров». Первичный материал обрабатывали методами математической статистики [20].

Результаты и их обсуждение

С целью изучения проявления гетерозиса и наследования хозяйственно ценных признаков в гибридном потомстве подобрана популяция с участием сортов винограда столового направления использования Талисман х Экзотик (59 шт.), в которой были изучены агробиологические показатели по 12 признакам за 2022–2023 гг. (табл. 1).

Таблица 1. Агробиологические показатели сеянцев в популяции Талисман x Экзотик, средние за 2022–2023 гг.
Table 1. Agrobiological indicators of grape seedlings in the population "Talisman x Exotic", average for 2022-2023

№	Талисман x Экзотик	Глазки, шт.	Развив- шиеся побеги, шт.	Плодо- носные побеги, шт.	Соцвет- ия, шт.	Развив- шиеся побеги, %	Коэффициент		Масса гроз- ди, г	Количе- ство гроз- дей, шт.	Урожай с куста, кг	Массовая концен- трация сахаров, г/дм ³	Продуктив- ность побега по сырой массе грозди, г/побег
							плодо- ноше- ния (K ₁)	плодо- носно- сти (K ₂)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	33-11-6-12	18,5	14,0	9,5	11,5	75,3	0,79	1,15	230,0	9	2,05	198,0	179,6
2	33-11-6-13	21,5	17,5	9,5	9,5	81,9	0,54	1,0	177,5	6	1,07	206,0	96,7
3	33-11-6-15	25,5	22,0	13,5	15	85,8	0,68	1,14	205,0	9,5	1,94	193,0	140,4
4	33-11-6-17	17,5	15,0	8,5	11,5	85,4	0,76	1,21	270,0	6,5	1,71	204,0	206,7
5	33-11-6-18	14,5	12,5	6,5	8,5	89,4	0,68	1,32	425,0	4,5	1,9	185,0	291,5
6	33-11-6-19	13,5	16,0	8,0	10,5	89,1	0,66	1,28	215,0	6,5	1,28	197,0	132,0
7	33-11-6-20	11,0	9,0	3,5	4,0	82,5	0,49	1,12	360,0	3,5	1,25	189,0	147,7
8	33-11-6-21	18,5	14,5	7,0	8,5	78,8	0,58	1,21	170,0	5,5	0,93	220,0	99,4
9	33-11-6-25	23,5	19,0	7,0	7,0	79,2	0,35	1,0	255,0	5,0	1,25	219,0	88,0
10	33-11-6-31	18,0	14,5	7,0	10,5	81,4	0,74	1,56	175,0	5,5	0,91	234,0	123,2
11	33-11-6-37	8,5	7,5	3,5	3,5	90,0	0,46	1,0	275,0	3,5	0,95	204,0	127,3
12	33-11-6-39	16,5	14,5	8,0	10,5	88,9	0,72	1,31	145,0	7,5	1,06	234,0	103,9
13	33-11-6-40	8,5	8,5	3,5	3,5	80,0	0,53	1,0	330,0	3,0	1,0	202,0	176,9
14	32-11-5-11	14,0	13,0	9,0	9,5	94,1	0,74	1,06	230,0	4,5	1,02	199,0	172,6
15	32-11-5-13	19,0	16,0	11,0	15,0	88,4	0,95	1,31	170,0	6,5	1,06	215,0	163,0
16	32-11-5-14	19,5	18,0	11,0	12,0	92,0	0,66	1,08	240,0	7,5	1,71	188,0	157,5
17	32-11-5-15	20,0	17,0	15,0	17,0	85,3	1,01	1,13	175,0	8,0	1,32	203,0	177,6
18	32-11-5-16	23,5	19,5	11,0	13,0	85,7	0,67	1,18	195,0	6,5	1,24	202,0	129,6
19	32-11-5-17	26,0	17,5	10,5	13,0	65,6	0,74	1,0	320,0	5,0	1,58	199,0	238,5
20	32-11-5-18	24,0	16,5	11,0	13,0	68,4	0,77	1,16	270,0	7,0	1,88	211,0	201,5
21	32-11-5-19	24,0	19,0	11,0	12,0	76,7	0,68	1,12	325,0	6,5	2,05	198,0	224,7
22	32-11-5-21	23,0	19,5	13,0	15,5	84,8	0,79	1,2	385,0	7,5	2,85	228,0	305,4
23	32-11-5-22	14,0	11,0	9,0	10,5	77,5	0,99	1,18	235,0	7,0	1,59	211,0	222,9
24	32-11-5-23	22,0	18,0	12,5	14,5	80,3	0,81	1,14	187,5	7,5	1,41	227,0	151,8
25	32-11-5-24	23,0	18,0	13,5	15,5	80,1	0,84	1,11	190,0	8,5	1,64	224,0	161,7
26	32-11-5-25	17,5	14,5	9,0	11,0	82,2	0,77	1,22	345,0	5,5	1,86	199,0	267,1
27	32-11-5-26	21,0	17,5	10,5	11,5	82,95	0,66	1,08	250,0	7,0	1,73	222,0	166,5
28	32-11-5-27	28,5	24,0	18,0	20,0	83,9	0,83	1,11	165,0	10,5	1,71	228,0	138,1
29	32-11-5-28	17,0	14,0	9,5	11,5	81,3	0,86	1,21	190,0	6,0	1,15	223,0	162,0
30	32-11-5-29	19,0	15,0	9,5	11,5	82,6	0,76	1,04	240,0	4,5	1,1	226,0	182,2
31	32-11-5-30	26,0	22,0	15,5	16,0	84,7	0,72	1,14	235,0	8,5	1,96	214,0	170,3
32	32-11-5-31	14,0	12,0	8,5	9,5	88,9	0,80	1,4	240,0	5,0	1,17	214,0	195,1
33	32-11-5-32	10,5	9,0	6,0	8,0	86,1	0,91	1,2	315,0	4,5	1,40	190,0	281,4
34	32-11-5-33	10,0	8,5	4,5	5,5	86,3	0,65	1,1	390,0	2,5	0,97	198,0	253,3
35	32-11-5-34	16,5	11,5	8,5	9,5	70,9	0,76	1,15	315,0	6,0	1,82	238,0	238,7
36	32-11-5-35	20,5	17,0	10,5	12,0	82,95	0,72	1,0	260,0	6,5	1,68	211,0	185,8
37	32-11-5-36	16,0	14,0	10,0	11,0	87,3	0,58	1,08	280,0	5,5	1,51	239,0	165,5
38	32-11-5-37	17,5	16,0	10,5	11,5	91,6	0,71	1,09	200,0	5,5	1,11	195,0	143,1
39	32-11-5-38	13,5	10,5	7,5	9,5	78,4	0,91	1,30	355,0	4,0	1,42	218,0	326,1
40	32-11-5-39	15,0	12,0	7,0	7,5	80,5	0,62	1,1	215,0	4,0	0,87	222,0	133,6
41	32-11-5-40	21,0	19,0	13,5	13,5	90,8	0,71	1,0	195,0	8,0	1,57	214,0	139,0
42	32-11-5-41	19,0	15,0	9,5	10,0	79,8	0,66	1,05	290,0	4,0	1,16	218,0	191,4
43	32-11-5-42	25,5	22,0	14,5	16,0	86,2	0,70	1,11	240,0	8,5	1,99	221,0	166,0

Окончание таблицы 1
End of Table 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
44	32-11-5-43	26,0	21,5	16,0	17,0	82,6	0,79	1,07	235,0	8,5	1,97	199,0	185,8
45	32-11-5-44	14,0	11,5	7,5	8,5	81,8	0,73	1,13	265,0	5,0	1,29	200,0	192,4
46	32-11-5-45	13,5	9,0	5,5	6,5	66,7	0,73	1,18	365,0	3,5	1,28	199,0	270,3
47	32-11-5-46	15,0	15,0	8,0	9,0	100	0,59	1,11	340,0	4,0	1,34	211,0	200,4
48	32-11-5-47	17,0	14,5	8,5	9,0	82,9	0,63	1,1	345,0	5,0	1,53	209,0	219,3
49	32-11-5-48	23,5	18,5	11,0	11,0	78,5	0,60	1,0	195,0	5,0	0,97	208,0	116,8
50	32-11-5-49	14,5	12,5	8,0	8,0	85,0	0,64	1,0	330,0	4,0	1,29	221,0	211,5
51	32-11-5-50	12,0	10,0	5,5	6,5	85,7	0,65	1,18	275,0	2,5	0,67	221,0	180,0
52	32-11-5-51	18,5	15,0	8,5	9,0	79,15	0,57	1,04	385,0	1,5	0,56	213,0	224,0
53	32-11-5-52	11,5	10,5	4,5	5,0	92,3	0,47	1,12	285,0	2,5	0,72	206,0	135,7
54	32-11-5-53	11,0	9,0	6,0	6,5	82,9	0,72	1,1	270,0	2,0	0,54	207,0	196,0
55	32-11-5-54	11,0	9,0	5,0	5,0	81,6	0,55	1,0	315,0	2,0	0,63	209,0	172,5
56	32-11-5-55	11,0	8,5	4,0	5,0	76,6	0,59	1,26	340,0	2,0	0,66	202,0	198,6
57	32-11-5-56	10,0	9,0	4,0	4,5	91,6	0,52	1,12	380,0	1,5	0,57	194,0	195,7
58	32-11-5-57	14,5	12,0	7,5	8,0	82,8	0,69	1,07	320,0	4,5	1,43	208,0	221,5
59	32-11-5-58	14,5	12,0	7,5	9,0	82,8	0,76	1,22	325,0	4,0	1,25	213,0	247,4
Среднее значение		17,5	14,5	9,02	10,3	83,2	0,70	1,14	268,6	5,4	1,35	210,3	184,6
Коэффициент вариации		29,2	28,2	36,8	35,8	7,6	18,4	9,7	26,03	39,3	34,2	6,1	28,6
Ошибка средней		0,67	0,5	0,4	0,5	0,8	0,02	0,014	9,1	0,28	0,06	1,67	6,86
Талисман		22	18,5	10,5	13,5	83,7	0,73	1,29	465,0	3,5	1,63	188,0	339,1
Среднее значение		22	18,5	10,5	13,5	83,7	0,73	1,29	465,0	3,5	1,63	188,0	339,1
Коэффициент вариации		12,8	19,1	20,2	15,7	6,3	3,88	4,4	4,56	20,2	24,6	1,5	0,69
Ошибка средней		2	2,5	1,5	1,5	3,7	0,02	0,04	15	0,5	0,28	0,2	1,65
Экзотик		21	17	9	13	80,9	0,77	1,45	390,0	6	2,33	191,0	298,2
Среднее значение		21	17	9	13	80,9	0,76	1,45	390,0	6	2,33	191,0	298,2
Коэффициент вариации		6,7	8,3	15,7	10,9	1,6	6,7	2,8	4,8	3,63	23,6	20,03	1,5
Ошибка средней		1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	2,5	0,01	0,05	10,0	1,0	0,33	2,0

Проведены агробиологические учеты у 59 семян и исходных родительских сортов (вычислены средние значения по популяции, определены показатели продуктивности и степень их изменчивости, табл. 1).

Коэффициент плодородия у родительских форм составляет 0,73-0,77, превышая этот показатель у гибридов. У семян он варьирует от 0,35 до 1,01, составляя в среднем (0,70±0,02). У 15,2 % растений он определяется как «низкий» (0,35-0,55), у 76,3 % – как «средний» (0,58–0,89), у 8,5 % кустов – как «высокий» (0,90–1,01). Показатель средняя масса грозди у исходных форм составляет 390,0–465,0 г, превосходя среднепопуляционное значение. У гибридных семян он варьирует от 145,0 до 425,0 г, достигая в среднем (268,6±9,1) г. У 23,7 % семян этот признак составляет до 200,0 г, у 22,0 % кустов – 201,0–250,0 г, у 18,7 % кустов – 251,0–300,0 г, при этом растения, имеющие среднюю массу грозди свыше 300,0 г, составляют 35,6 %. Показатель массо-

вая концентрация сахаров у родительских форм достигает 188,0 г/дм³, уступая среднепопуляционному значению в 1,1 раз. Этот признак в изучаемой семье варьирует от 185,0 до 239,0 г/дм³, составляя в среднем (210,3±1,67) г/дм³. Доля семян с массовой концентрацией сахаров до 190,0 г/дм³ составляет 5,1 %, с 190,0 по 210,0 г/дм³ – 45,8 %, с 211,0–220,0 г/дм³ – 23,7 % и свыше 220,0 г/дм³ – 25,4 %.

Показатель продуктивность побега по сырой массе грозди у родительских сортов равен 298,2–339,1 г/побег, превосходя среднепопуляционное значение в 1,6–1,8 раз. В популяции этот признак варьирует от 88,0 до 326,1 г/побег, составляя в среднем (184,6±6,86) г/побег. У 23,7 % семян данный признак определяется как «низкий» (75,0–150,0 г/побег), у 57,6 % – как «средний» (151,0–225,0 г/побег), у 15,3 % кустов – как «высокий» (226,0–300,0 г/побег), у 3,4 % – как «очень высокий» (более 300,0 г/побег).

Согласно проведенным агробиологическим ис-

Таблица 2. Проявление гетерозиса и степени доминирования в популяции Талисман х Экзотик по признакам: масса грозди, коэффициент плодоношения, продуктивность побега по сырой массе грозди, массовая концентрация сахаров

Table 2. Manifestation of heterosis and dominance degree in the population 'Talisman X Exotic' based on the bunch weight, fruiting coefficient, shoot productivity in accordance with the raw bunch weight, mass concentration of sugars

Родительские формы		Признак в % по баллам										Средний балл по популяции	Степень доминирования	Гетерозис, % (истинный)	Селекционная ценность, %	
♀	♂	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19					
масса грозди, г																
		до 200	201–250	251–300	301–350	более 350										
9	7	14	23,7 %	13	22 %	11	18,7 %	11	18,7 %	10	16,9 %	4,66	-3,34	-48,2	16,9	
коэффициент плодоношения																
		менее 0,2	0,3–0,5	0,6–0,89	0,9–1,1	1,2 и более										
5	5	0	0 %	13	22 %	41	69,5 %	5	8,5 %	0	0 %	4,73	0	0	8,5	
продуктивность побега по сырой массе грозди, г/побег																
		до 75	76-150	151-225	226-300	301-375										
9	7	0	0 %	16	27,1 %	33	55,9 %	8	13,6 %	2	3,4 %	4,86	-3,14	-46,0	3,4	
массовая концентрация сахаров, г/дм³																
		до 160	161–190	191–210	211–220	более 220										
3	5	0	0 %	3	5,1 %	27	45,8 %	14	23,7 %	15	25,4 %	6,4	+2,4	+28,0	49,1	

следованиям (табл. 1) выделены формы, превышающие среднепопуляционное значение по показателям: масса грозди – 42,4 % (25 семян), варьируя от 270 до 425,0 г; продуктивность побега по сырой массе грозди – 40,7 % (24 семени), варьируя от 185,8 до 326,1 г/побег; массовая концентрация сахаров – 49,2 % (29 семян), варьируя от 211,0 до 239,0 г/дм³, в том числе по этому признаку выделена в элиту столовая форма средне-позднего срока созревания № 33-11-5-22 с обоеполым типом цветка.

В популяции были определены характер наследования и показатели гетерозиса по признакам масса грозди, коэффициент плодоношения, продуктивность побега по сырой массе грозди, массовая концентрация сахаров; средний балл по популяции, степень доминирования (СД) отражает вклад родительских компонентов в изменчивость признака, характерным для обоих родителей признаком; истинный гетерозис (Ги) – превосходство гибрида по какому-либо признаку над лучшим из родителей, селекционная ценность популяции [21].

В изучаемой популяции доля растений с массой грозди, составляющей более 350,0 г, достигает 16,9 % (табл. 2). В целом по признаку масса грозди отмечен отрицательный гетерозис (-48,2 %), что указывает на промежуточный характер наследования признаков с эффектом отрицательного доминирования отцовской формы Экзотик.

В семье доля семян (оценка 7–9 баллов), превосходящих лучшего родителя Экзотик по признаку высокого накопления сахаров, составляет 49,1 %. В изучаемой популяции по данному признаку наблюдается истинный гетерозис с +28,0 % (табл. 2).

Показатель степени доминирования признака

коэффициент плодоношения указывает на его соответствие у исходных форм и потомства. Селекционная ценность популяции составляет 8,5 % (табл. 2), по данному признаку выщепились семени, превосходящие лучшую исходную форму с эффектом гетерозиса от +9,8 до +32,02 % (№ 33-11-5-13, № 33-11-5-15, № 33-11-5-22, № 33-11-5-24, № 33-11-5-27).

В популяции Талисман х Экзотик по признаку продуктивность побега по сырой массе грозди значение степени доминирования равно -3,14, что указывает на гибридную депрессию (табл. 2). Показатель истинного гетерозиса по данному признаку имеет отрицательное значение, т.е. продуктивность побега у гибридов меньше, чем у лучшей формы Экзотик.

На основе проведения агробиологических учетов и расчета эффекта гетерозиса по показателям коэффициент плодоношения (+29,41 %) и массовая концентрация сахаров (+10,5 %) выделена в элиту форма № 33-11-5-22 с обоеполым типом цветка.

Гетерозис определяли по формуле:

$$\Gamma = \frac{F1 - HF}{HF} \times 100\%,$$

где F1 – признак семени; HF – признак лучшей родительской формы.

Коэффициент плодоношения формы № 32-11-5-22:

$$\Gamma = \frac{0,99 - 0,765}{0,765} \times 100\% = +29,41 \%$$

Массовая концентрация сахаров формы № 32-11-5-22:

$$\Gamma = \frac{211,0 - 191,0}{191,0} \times 100\% = +10,5 \%$$

Выводы

В популяции Талисман х Экзотик установлен промежуточный характер наследования признака масса грозди с эффектом отрицательного доминирования отцовской формы Экзотик. В изучаемой семье по признаку массовая концентрация сахаров установлен истинный гетерозис с эффектом +28,0 %. Отмечено соответствие признака коэффициента плодоношения исходных форм и потомства. Выщепились 8,5 % сеянцев № 33-11-5-13 (+24,18 %), № 33-11-5-15 (+32,02 %), № 33-11-5-22 (+29,41 %), № 33-11-5-24 (+9,8 %), № 33-11-5-27 (+9,8 %), гетерозисные по данному признаку (эффект гетерозиса составил от +9,8 до 32,02 %). Показатель степени доминирования признака продуктивность побега по сырой массе грозди свидетельствует о гибридной депрессии. В результате расчета эффекта гетерозиса в элиту выделена столовая форма средне-позднего срока созревания № 33-11-5-22 с обоеполым типом цветка.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № НИОКТР: 121071900108-4.

Financing source

The work was conducted under public assignment No. RTD: 121071900108-4.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Волюнкин В.А., Данылейченко В.А. Эффективность скрещиваемости при гибридизации сортов винограда различного происхождения // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2005;1:4-7.
2. Иванченко В.И., Олейников Н.П., Лиховской В.В. Анализ и совершенствование промышленного конвейера столовых сортов винограда в Украине // Виноградарство и виноделие: Сборник научных трудов. 2012;42:18-22.
3. Урденко Н.А., Бейбулатов М.Р., Тихомирова Н.А., Буйвал Р.А. Экономическое обоснование продуктивности клона VCR – 3 сорта Мускат белый при новой технологии его возделывания // Виноградарство и виноделие: Сборник научных трудов. 2020;49:185-188.
4. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. <https://docs.cntd.ru/document/902361843> (дата обращения: 15.02.2024).
5. Салимов В.С., Гусейнов М.А., Насибов Х.Н., Джафарова Г.А., Шукюров А.С. Изучение изменчивости и наследования признаков в некоторых гибридных популяциях винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2018;20(3):47-49.
6. Панахов Т.М., Салимов В.С., Асадуллаев Р.А. Изучение наследования хозяйственно ценных признаков в некоторых гибридных популяциях винограда // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2015;4(245):112-119.
7. Заманиди П.К., Трошин Л.П., Пасхалидис Х.Д. Новейший ранний комплексноустойчивый столовый бессемянный белоягодный сорт винограда Саввас // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2017;3:18-22.
8. Магомедова А.Г., Караев М.К. Продуктивность интродуцированных сортов столового винограда в условиях При-

морской зоны Дагестана // Овощи России. 2020;6:89-93. DOI 10.18619/2072-9146-2020-6-89-93.

9. Тастанбекова Г.Р., Даулетова Л.Т., Мендибаев Б.Ш. Продуктивность кустов у интродуцированных кишмишных сортов винограда в условиях сероземных почв Юга Казахстана // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020;10-7(66):126-130.
10. Slegers A., Ouellet E., Truchon T., Pedneault K., Angers P. Volatile compounds from grape skin, juice and wine from five interspecific hybrid grape cultivars grown in Quebec (Canada) for wine production. *Molecules*. 2015;20(6):10980-11016. DOI 10.3390/molecules200610980.
11. Goncalves E., Martins A. Genetic gains of selection in ancient grapevine cultivars. *Acta Horticulturae*. 2019;1248:47-54. DOI 10.17660/ActaHortic.2019.1248.7.
12. Viteri-Díaz P., Vásquez-Castillo W., Sangotuña M., Villota A., Caiza K., Viera W. El ácido giberélico mejora el peso del racimo y el número de bayas de uva (*Vitis vinifera* L.), cv. Marroo Seedless, cultivado en los Valles interandinos del Ecuador. *Scientia Agropecuaria*. 2020;11(4):591-598. DOI 10.17268/sci.agropecu.2020.04.15.
13. Kara Z., Yazar K. Effects of shoot tip colchicine applications on some grape cultivars. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*. 2021;5(1):78-84. DOI 10.31015/iaefs.2021.1.11.
14. Kara Z., Sabir A., Kevser Y., Dogan J., Şit M.M. Effects of colchicine treatments on some grape rootstock and grape varieties at cotyledon stage. *Selcuk Journal of Agricultural and Food Sciences*. 2018;32(3):424-429. DOI 10.15316/SJAFS.2018.117.
15. Зленко В.А., Лиховской В.В., Волюнкин В.А., Васылык И.А., Долгов С.В. Оптимизация методологии получения плоидных растений из почек в культуре тканей in vitro // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2017;1:3-5.
16. Лиховской В.В., Васылык И.А., Рыбаченко Н.А. Изменчивость биологических признаков генотипов в популяции от скрещивания сортов Талисман х Асма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2021;23(3):218-225. DOI 10.35547/IM.2021.84.35.002.
17. Сорт винограда Талисман. <https://vinograd.info/sorta/stolovye/talisman.html> (дата обращения: 12.02.2024).
18. Сорт винограда Экзотик. <https://vinograd.info/sorta/stolovye/ekzotik.html> (дата обращения: 12.02.2024).
19. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Марморштейн А.А. Методы исследований в виноградарстве. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ. 2021:1-147.
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс. 2014:1-352.
21. Клименко В.П. Методические рекомендации по количественной генетике винограда. Ялта: ИВиВ «Магарач». 1998:1-24.

References

1. Volynkin V.A., Danileichenko V.A. The effectiveness of crossbreeding in hybridization of grape varieties of various origins. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2005;1:4-7 (in Russian).
2. Ivanchenko V.I., Oleinikov N.P., Likhovskoi V.V. Analysis and improvement of the commercial conveyor of table grape varieties in Ukraine. *Viticulture and Winemaking: Collection of Scientific Papers*. 2012;42:18-22 (in Russian).
3. Urdenko N.A., Beibulatov M.R., Tikhomirova N.A., Buival R.A. Economic assessment of productivity of VCR-3 clone of variety 'Muscat Blanc' using new technology of its cultivation.

- Viticulture and Winemaking: Collection of Scientific Papers. 2020;49:185-188 (in Russian).
- The State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/902361843> (access date: 15.05.2023) (in Russian).
 - Salimov V.S., Huseynov M.A., Nasibov H.N., Jafarova H.A., Shukurov A.S. The study of variability and inheritance of characteristics in some hybrid populations of grapes. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2018;20(3):47-49 (in Russian).
 - Panakhov T.M., Salimov V.S., Asadullayev R.A. Study of economic traits heredity in certain hybrid grape populations. *Siberian Herald of Agricultural Science*. 2015;4(245):112-119 (in Russian).
 - Zamanidi P.K., Troshin L.P., Paschalidis Ch.D. The newest early ripening multifactor resistant table seedless white berry grape cultivar 'Savvas'. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2017;3:18-22 (in Russian).
 - Magomedova A.G., Karaev M.K. Productivity of early table grape varieties in conditions of the seaside zone of Dagestan. *Vegetables of Russia*. 2020;6:89-93. DOI 10.18619/2072-9146-2020-6-89-93 (in Russian).
 - Tastanbekova G.R., Dauletova L.T., Mendibaev B.Sh. Productivity of bushes in introduced kishmish grape varieties in conditions of gray soils in South Kazakhstan. *Actual Scientific Research in the Modern World*. 2020;10-7(66):126-130 (in Russian).
 - Slegers A., Ouellet E., Truchon T., Pedneault K., Angers P. Volatile compounds from grape skin, juice and wine from five interspecific hybrid grape cultivars grown in Quebec (Canada) for wine production. *Molecules*. 2015;20(6):10980-11016. DOI 10.3390/molecules200610980.
 - Goncalves E., Martins A. Genetic gains of selection in ancient grapevine cultivars. *Acta Horticulturae*. 2019;1248:47-54. DOI 10.17660/ActaHortic.2019.1248.7.
 - Viteri-Díaz P., Vásquez-Castillo W., Sangotuña M., Villota A., Caiza K., Viera W. Gibberellic acid improves bunch weight and number of grape berries (*Vitis vinifera* L.), cv. Marroo Seedless, grown in the Andean valleys of Ecuador. *Scientia Agropecuaria*. 2020;11(4):591-598. DOI 10.17268/sci.agropecu.2020.04.15 (in Spanish).
 - Kara Z., Yazar K. Effects of shoot tip colchicine applications on some grape cultivars. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*. 2021;5(1):78-84. DOI 10.31015/jaefs.2021.1.11.
 - Kara Z., Sabir A., Kevser Y., Dogan J., Şit M.M. Effects of colchicine treatments on some grape rootstock and grape varieties at cotyledon stage. *Selcuk Journal of Agricultural and Food Sciences*. 2018;32(3):424-429. DOI 10.15316/SJAFS.2018.117.
 - Zlenko V.A., Likhovskoi V.V., Volynkin V.A., Vasylyk I.A., Dolgov S.V. Methodology optimization for obtaining polyploid grape plants from buds in tissue culture *in vitro*. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2017;1:3-5 (in Russian).
 - Likhovskoi V.V., Vasylyk I.A., Rybachenko N.A. Variability of biological traits of genotypes in the 'Talisman x Asma' crossing population. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2021;23(3):218-225. DOI 10.35547/IM.2021.84.35.002 (in Russian).
 - Grape variety 'Talisman'. <https://vinograd.info/sorta/stolovye/talisman.html> (access date: 12.02.2024) (in Russian).
 - Grape variety 'Exotic'. <https://vinograd.info/sorta/stolovye/ekzotik.html> (access date: 12.02.2024) (in Russian).
 - Petrov V.S., Aleynikova G.Yu., Marmorstein A.A. Research methods in viticulture. Krasnodar: FSBSI NCFSCHVW. 2021:1-147 (in Russian).
 - Dospekhov B.A. Methodology of field experiment with the basics of statistical processing of research results. M.: Allinace. 2014:1-352 (in Russian).
 - Klimenko V.P. Guidelines for the quantitative genetics of grapes. Yalta: IV&W Magarach. 1998:1-24 (in Russian).

Информация об авторах

Владимир Владимирович Лиховской, д-р с.-х. наук, доцент, директор института; e-мэйл: director@magarach-institut.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3879-0485>;

Наталья Леонидовна Студенникова, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр., зав. лабораторией генеративной и клоновой селекции; e-мэйл: studennikova63@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6304-4321>;

Зинаида Викторовна Котоловец, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории генеративной и клоновой селекции; e-мэйл: zinaida_kv@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5889-9416>;

Наталья Анатольевна Рыбаченко, науч. сотр. лаборатории генеративной и клоновой селекции; e-мэйл: natalia.natikro@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5976-3756>;

Мария Анатольевна Андросова, вед. инженер лаборатории генеративной и клоновой селекции; e-мэйл: mariyamagarach@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0009-8878-4850>;

Владимир Александрович Гончаренко, руководитель отдела агротехники и питомниководства декоративных и субтропических культур, науч. сотр. лаборатории питомниководства декоративных и субтропических культур; e-мэйл: vg_krim@mail.ru.

Information about authors

Vladimir V. Likhovskoi, Dr. Agric. Sci., Assistant Professor, Director of the FSBSI Institute Magarach of the RAS; e-mail: director@magarach-institut.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3879-0485>;

Natalia L. Studennikova, Cand. Agric. Sci., Leading Staff Scientist, Head of the Laboratory of Generative and Clonal Selection; e-mail: studennikova63@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6304-4321>;

Zinaida V. Kotolovets, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Generative and Clonal Selection; e-mail: zinaida_kv@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5889-9416>;

Natalia A. Rybachenko, Staff Scientist, Laboratory of Generative and Clonal Selection; e-mail: natalia.natikro@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5976-3756>;

Maria A. Androsova, Leading Engineer, Laboratory of Generative and Clonal Selection; e-mail: mariyamagarach@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0009-8878-4850>;

Vladimir A. Goncharenko, Head of the Department of Agrotechnology and Nursery Growing of Ornamental and Subtropical Crops, Staff Scientist, Laboratory of Nursery Growing of Ornamental and Subtropical Crops; e-mail: vg_krim@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 15.02.2024, одобрена после рецензии 12.04.2024, принята к публикации 20.05.2024.