

Реакция местных сортов винограда Крыма на засуху как стресс-фактор биосферы

Алла Анатольевна Полулях, зав. лабораторией ампелографии, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., alla_polulyakh@mail.ru;
Владимир Александрович Волюнкин, гл. науч. сотр. лаборатории ампелографии, д-р с.-х. наук, профессор,
volynkin@ukr.net

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

Для каждого региона виноградарства характерен свой уникальный местный сортимент, который формировался на протяжении длительного времени в определённых условиях, и обладает рядом ценных характеристик и признаков. Крымский полуостров – регион с разнообразными почвенными и климатическими условиями, является родиной более 70 сортов винограда. В статье приведены результаты исследования реакции местных сортов винограда Крыма, произрастающих в ампелографической коллекции Института «Магарач», на сложные засушливые условия лета 2019 года. Результаты исследований послужат для исследований генома винограда с целью поиска генов, отвечающих за признак засухоустойчивости и наиболее продуктивного использования генофонда винограда ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» в селекции новых генотипов, максимально адаптированных к стресс-факторам биосферы.

Ключевые слова: устойчивость к засухе; продуктивность сорта; источники ценных хозяйственных признаков.

Крымский полуостров – один из древнейших регионов виноградарства планеты. Известно, что виноград выращивали здесь более 2,5 тысяч лет тому назад, и всегда виноградарство играло важную роль в жизни народов, заселяющих полуостров [1]. Для каждого региона характерен свой уникальный местный сортимент винограда, который формировался на протяжении длительного времени, в определённых условиях и обладает рядом ценных характеристик и признаков [2, 3]. Крымский полуостров – регион с разнообразными почвенными и климатическими условиями является родиной более 70 сортов винограда [4, 5]. В процессе эволюции у местных сортов выработались свойства произрастать и давать урожай хорошего качества в условиях засушливого климата, на бедных каменистых почвах, на почвах с высоким содержанием солей

Как цитировать эту статью:

Полулях А.А., Волюнкин В.А. Реакция местных сортов винограда Крыма на засуху как стресс-фактор биосферы // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2019; 21(4); С. 307–311. DOI 10.35547/IM.2019.21.4.006

How to cite this article:

Polulyakh A.A., Volynkin V.A. Response of local Crimea grape varieties to drought as a biotic stressor. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2019; 21(4): 307–311. DOI 10.35547/IM.2019.21.4.006 (in Russian)

УДК 634.84/86:631.524.84

Поступила 23.06.2019

Принята к публикации 18.11.2019

© Авторы, 2019

ORIGINAL RESEARCH

Response of local Crimea grape varieties to drought as a biotic stressor

Alla Anatolievna Polulyakh, Vladimir Aleksandrovich Volynkin

Federal State Budget Scientific Institution All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova Str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation

Each grape-growing region has its own unique assortment of grapes which has been formed over a large period of time under definite conditions, and, as a result, possesses a number of valuable characteristics. The Crimean Peninsula, with its diversity of soils and climates, is the birthplace of more than 70 varieties of grapevine. The paper reports responses of local Crimea grape varieties growing in the collection of the Institute Magarach to difficult arid conditions of the summer of 2019. The data obtained will be used for studies on grape genome in search of genes responsible for drought resistance. It will also contribute to an efficient use of grapevine genetic resources maintained in the Institute's collection for breeding new genotypes best adapted to biotic stressors.

Key words: drought resistance; variety efficiency; sources of valuable economic attributes

и извести [6]. В связи с изменением климата, которое особенно ощутимо в последние десятилетия, меняется реакция сортов на воздействия стресс-факторов биосферы [7]. Поэтому изучение местного сортимента Крыма актуально для выявления и использования источников ценных признаков, максимально адаптированных к условиям и потребностям Республики Крым.

Материалы и методы

Место проведения исследований – базовая коллекция винограда ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», которая находится в Западном предгорно-приморском естественном виноградарском регионе Крыма (с. Вилино, Бахчисарайский р-н, Республика Крым). Почва – чернозем южный слабогумусированный мицеллярно-высококарбонатный тяжелосуглинистый слабощелочно-хрящеватый, с плохой водо- и воздухопроницаемостью. Ампелографическая коллекция заложена в 1978 г. по схеме 3,0 x 1,5 м. Кусты сформированы на одноплоскостной шпалере с высотой штамба 70–75 см веерным способом. Занимает площадь 16 га и привита на филлоксероустойчивом подвое Кобер 5ББ. Климатические условия региона позволяют выращивать виноград всех сроков созревания без укрытия кустов на зиму. Агротехнический уход осуществляется по правилам, принятым для данного региона виноградарства. Каждый образец в коллекции представлен 10 кустами.

Объект изучения – 72 местных крымских сорта ампелографической коллекции ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», том числе 44 винных, 13 столово-винных и 15 столовых. В качестве контроля были отобраны 11 крымских автохтонных сортов, которые включены в Госреестр сортов, допущенных для промышленного возделывания в РФ: винные сорта – Капсельский, Кок пандас, Кокур белый, Крона, Кефесия, Сары пандас, Солнечнодолинский; универсальный сорт Солдайя; столовые сорта Шабаш и Асма.

Изучение продуктивности и оценка влияния засухи на характеристики местных сортов винограда Крыма ампелографической коллекции ФГБУН «ВНИИ-ИВиВ «Магарач» РАН» проводились в 2019 году. Средние многолетние показатели средней массы грозди, урожая с куста и силы роста побегов приведены за 2001–2010 гг. В работе использованы методики: «Codes des caracteres descriptifs des varietes et especes de Vitis» [8], которая предложена МОВВ и используется в международной практике; «Методы ботанического описания и агробиологического изучения сортов винограда» [9]; «Методика ампелографического описания и агробиологической оценки винограда» [10]. Общая статистическая обработка данных проведена по принятым в селекции и генетике методикам [11] с помощью стандартных программ Microsoft Office.

Метеоданные приводятся по результатам наблюдений метеопоста ООО «Инвест+», который расположен в с. Вилино Бахчисарайского района Республики Крым. Точка расчета прогноза погоды в Вилино: 44° 51' с.ш., 33° 42' в.д.; высота над уровнем моря – 54 м.

Результаты исследований

За период с 1 января по 31 октября 2019 года выпало 398 мм осадков, в течение вегетационного периода (апрель–сентябрь) – 277 мм осадков (рис.). Среднесуточные температуры зимних месяцев: январь – плюс 3,1°C, февраль – плюс 3,2°C. Абсолютная минимальная температура воздуха зимой не опускалась ниже минус 7,5°C. Среднесуточные температуры летних месяцев: плюс 22,6 – °C в июне, плюс 21,7 °C – в июле и плюс 22,6 °C – в августе. Весенние заморозки – от минус 4,0°C до минус 1,0°C, наблюдались в период с 3 по 6 апреля. Дата прохождения через биологический ноль у винограда (установление постоянной среднесуточной температуры выше 10°C) в 2019 году отмечена 25 апреля. Сумма активных температур на 01 октября 2019 года составила 3205,0 °C.

В последние годы наблюдается снижение среднегодового количества атмосферных осадков, и, как правило, небольшого количества осадков, которые выпадают за один раз недостаточно, чтобы влага смогла проникнуть в тяжелосуглинистую почву с плохой водо- и воздухопроницаемостью. Влияние стресс-факторов летнего периода особенно ощутимо при богарном возделывании винограда. Минимальное количество осадков в вегетационный период,

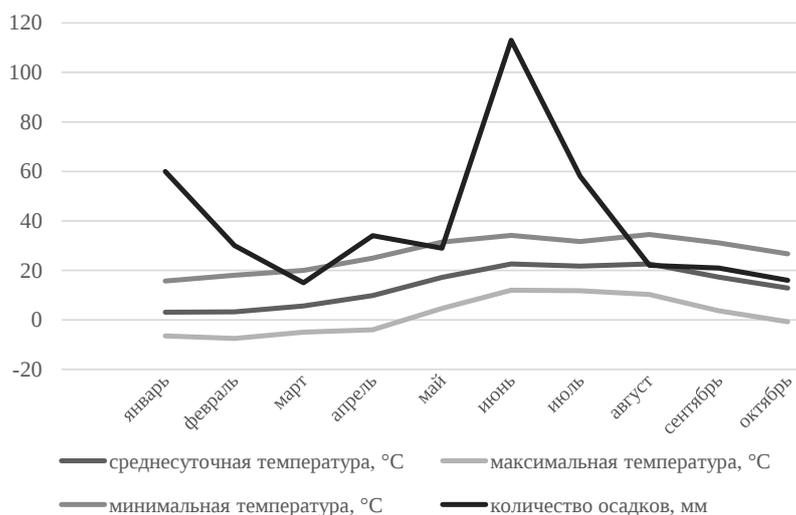


Рис. Характеристика метеоусловий с 1 января по 31 октября 2019 года
Fig. Characterization of weather conditions from 1st of January to 31st of October 2019

приводящее к засухе, воздействие высоких температур и сильные северо-восточные ветры при пониженной влажности воздуха негативно сказываются на жизнедеятельности виноградного куста. При значительном недостатке воздушной и почвенной влаги наблюдается нарушение водного баланса растений и протекающих в них физиологических процессов. В условиях водного дефицита листья винограда начинают потреблять влагу из ягод, в результате чего ухудшаются их рост и развитие, что неблагоприятно сказывается на величине массы грозди, приводит к снижению урожая и его качества [12]. Растения пытаются уменьшить площадь испарения влаги, что приводит к потере листового аппарата.

В результате проведенной оценки реакции 72 местных сортов винограда Крыма в условиях ампелографической коллекции Института «Магарач» на засушливые условия лета 2019 год (таб.) по 9-балльной шкале согласно методике МОВВ [8], установлено, что у сортов Морской 94, Шира изюм и Танагоз ожоги на листьях составляли до 50%; у 28 сортов – Капсельский, Сары пандас, Солнечнодолинский, Айбатлы и др., ожоги листьев доходили до 25%; у сортов Кокур белый, Кефесия, Кок пандас, Абла аганын изюм, Артин зерва, Джеват кара и др. ожоги на листьях составили до 10%, и только у сорта Тергульмек ожогов на листьях не выявлено.

Сорта Морской 94, Танагоз, Демир кара, Крона, Солнечная долина 65, Насурла и Кефесия потеряли более 50% листового аппарата; у сортов Шира изюм, Капсельский, Солнечнодолинский, Айбатлы, Бияс айбатлы, Богос зерва, Капитан Яни кара и др. было выявлено около 25% опавших листьев. У сортов Сары пандас, Амет Аджи Ибрам, Кандаваста, Павло изюм, Солнечная долина 71/7 и др. количество опавших листьев доходило до 10%. Листовой аппарат полностью сохранился у сортов Кок пандас, Артин зерва, Кокур черный, Солнечная долина 58, Халиль изюм, Эмир Вейс, Манжил ал и Тергульмек.

У большинства сортов тургор ягод был слабым, и только сорта Айбатлы, Альбурла, Артин зерва, Асма, Бияс айбатлы, Канагын изюм, Кокурдес белый, Мискет, Солнечная долина 58 и др. тургор ягод сохранили (оценка составила 9 баллов).

Неблагоприятные условия не оказали сильного влияния на изменение силы роста большинства сортов. У 40 сортов, среди которых Танагоз, Демир кара, Кокурдес белый, Мискет, Альбурла, Манжил ал, Кок пандас, Артин зерва и др., сила роста осталась на уровне средних многолетних показателей (коэффициент

Таблица. Реакция местных сортов винограда Крыма на засушливые условия 2019 г.**Table.** Response of local Crimea grape varieties to drought conditions of 2019

Сорт	Устойчивость к засухе, балл			Сила роста побегов				Масса грозди, г				Урожай с куста, кг			
	Сохранение листьев	Ожоги листьев	Тургор ягода	Среднее многолетнее	2019 год	Стандартное отклонение, s0	Коэффициент вариации (V), %	Среднее многолетнее	2019 год	Стандартное отклонение, s0	Коэффициент вариации (V), %	Среднее многолетнее	2019 год	Стандартное отклонение, s0	Коэффициент вариации (V), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Винные сорта															
Капсельский (к)	5	5	1	7	5	1,4	24	315	240	53,0	19	8,1	6,1	1,4	20
Кокур белый (к)	7	7	9	7	5	1,4	24	280	225	38,8	15	7,7	5,1	1,8	29
Кефесия (к)	3	7	1	7	5	1,4	24	250	200	35,3	16	7,2	4,6	1,8	31
Кок пандас (к)	9	7	9	5	5	0	0	250	230	14,1	6	6,5	5,9	0,4	7
Сары пандас (к)	7	5	1	5	5	0	0	290	256	24,0	9	6,3	5,4	0,6	11
Солнечнодолинский (к)	5	5	1	5	5	0	0	325	230	67,1	24	6,8	4,8	1,4	24
Абла аганын изюм	7	7	1	5	5	0	0	270	250	14,1	5	6,9	6,1	0,5	9
Айбатлы	5	5	9	5	5	0	0	195	175	14,1	8	5,2	3,2	1,4	34
Амет Аджи Ибрам	7	5	1	5	5	0	0	126	120	4,2	3	3,6	1,1	1,7	75
Артин зерва	9	7	9	5	5	0	0	225	196	20,5	10	5,3	4,1	0,8	18
Бияс айбатлы	5	5	9	7	5	1,4	24	250	235	10,6	4	5,1	3,8	0,9	21
Богос зерва	5	5	1	5	5	0	0	210	195	10,6	5	4,4	3,3	0,7	20
Демир кара	3	5	1	5	5	0	0	301	167	94,7	40	5,4	2,9	1,7	43
Джеват кара	5	7	1	5	5	0	0	295	185	77,7	32	7,3	2,6	3,3	67
Кандаваста	7	5	1	7	5	1,4	24	275	162	79,9	37	7,3	4,3	2,1	37
Капитан Яни кара	5	5	1	5	5	0	0	340	330	7,0	2	7,2	6,1	0,7	12
Кокур белый /к.46-10-3	7	7	9	7	5	1,4	24	245	225	14,1	6	7,3	5,4	1,3	21
Кокур белый /к.46-10-6	7	7	9	7	5	1,4	24	270	251	13,4	5	8,2	5,6	1,8	27
Кокур белый полурас-сеченный	7	7	9	7	5	1,4	24	230	152	55,1	29	5,1	2,8	1,6	41
Кокур белый рассеченный	7	7	9	7	5	1,4	24	263	150	79,9	39	7,8	3,4	3,1	56
Кокур красный	5	5	1	5	5	0	0	285	265	14,1	5	5,2	3,3	1,3	32
Кокур черный	9	7	1	5	3	1,4	35	160	120	28,2	20	4,2	1,5	1,9	67
Крона	3	5	1	7	5	1,4	24	255	215	28,2	12	6,3	5,6	0,5	8
Морской 19	5	5	1	5	3	1,4	35	140	110	21,2	17	3,2	2,2	0,7	26
Морской 94	3	3	1	5	3	1,4	35	155	133	15,5	11	4,1	2,8	0,9	27
Мурза изюм	7	7	1	5	5	0	0	240	190	35,3	16	5,9	3,9	1,4	29
Павло изюм	7	5	1	5	3	1,4	35	217	155	43,8	24	4,3	1,3	2,1	76
Полковник изюм	5	5	1	5	3	1,4	35	140	120	14,1	11	3,5	1,1	1,7	74
Сале аганын кара	5	5	1	5	5	0	0	300	259	28,9	10	5,2	3,7	1,1	24
Сафта дурмаз	7	7	1	7	3	2,8	57	182	150	22,6	14	4,1	0,3	2,6	122
Солнечная долина 16	7	7	1	5	5	0	0	155	140	10,6	7	4,2	3,3	0,6	17
Солнечная долина 31а	7	7	1	5	5	0	0	175	160	10,6	6	3,9	2,7	0,8	26
Солнечная долина 65	3	5	1	5	5	0	0	290	235	38,8	15	5,6	4,4	0,8	17
Солнечная долина 71/7	7	5	1	5	5	0	0	192	170	15,5	9	5,1	3,4	1,2	28
Сых дане	7	7	1	5	5	0	0	195	180	10,6	6	3,9	2,8	0,8	23
Тергульмек	9	9	9	5	5	0	0	263	233	21,2	9	4,5	3,9	0,4	10
Фирский ранний	5	5	1	7	5	1,4	24	139	130	6,3	5	5,1	3,6	1,1	24
Харко	7	7	9	5	3	1,4	35	210	180	21,2	11	3,9	0,9	2,1	88
Хачадор	5	7	9	5	5	0	0	175	160	10,6	6	4,1	1,5	1,8	66
Херсонесский	7	7	1	7	5	1,4	24	98	95	2,1	2	4,6	3,1	1,1	28
Чивсиз сары	5	5	1	5	3	1,4	35	205	150	38,8	22	3,3	0,3	2,1	118
Чингине кара	5	7	1	7	3	2,8	57	210	200	7,0	3	3,1	0,2	2,1	124
Шира изюм	5	3	1	5	5	0	0	151	130	14,8	11	3,8	1,8	1,4	51
Яных якуб	7	7	9	5	5	0	0	246	150	67,8	34	5,2	3,2	1,4	34
Столово-винные сорта															
Солдайя (к)	7	7	9	7	5	1,4	24	188	159	20,5	12	6,3	5,3	0,7	12
Канагын изюм	7	7	9	5	5	0	0	368	216	107,4	37	7,3	4,3	2,1	37
Кок хабах	7	7	1	7	5	1,4	24	252	220	22,6	10	6,7	4,7	1,4	25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Кокурдес белый	7	7	9	5	5	0	0	230	210	14,1	6	5,9	4,7	0,8	16
Кутлакский черный	7	5	1	5	5	0	0	130	120	7,0	6	5,1	2,2	2,1	56
Мисгюли кара	7	5	1	7	5	1,4	24	245	205	28,2	13	4,9	4,4	0,3	8
Мискет	7	7	9	5	5	0	0	170	150	14,1	9	3,7	2,8	0,6	20
Солнечная долина 40	7	7	1	7	5	1,4	24	190	130	84,8	53	5,3	2,2	2,2	58
Солнечная долина 58	9	7	9	7	7	0	0	295	265	21,2	8	6,9	6,5	0,3	4
Ташлы	7	7	1	5	5	0	0	325	305	14,1	4	7,9	7,5	0,3	4
Халиль изюм	9	7	9	5	5	0	0	232	147	60,1	32	5,4	3,4	1,4	32
Черный крымский	7	7	1	5	5	0	0	217	205	8,4	4	8,2	4,8	2,4	37
Эмир Вейс	9	7	9	5	5	0	0	280	270	7,0	3	7,1	6,6	0,3	5
Столовые сорта															
Асма (к)	7	7	9	9	7	1,4	18	532	521	7,7	1	10,1	9,6	0,3	4
Шабаш (к)	7	7	1	5	5	0	0	242	202	28,2	13	6,9	5,7	0,8	13
Аджем мискет	7	7	1	5	5	0	0	302	278	16,9	6	5,1	2,7	1,7	44
Аксеит кара	5	5	1	5	5	0	0	330	155	123,7	51	6,9	3,2	2,6	52
Альбурла	7	7	9	7	7	0	0	336	307	20,5	6	7,4	6,4	0,7	10
Дардаган	7	5	1	5	5	0	0	225	185	28,2	14	5,3	4,3	0,7	15
Кирмизи сап судакский	5	5	1	7	5	1,4	24	315	305	7,0	2	6,1	4,8	0,9	17
Кокурдес черный	5	5	1	7	5	1,4	24	250	160	63,6	31	5,5	3,5	1,4	31
Манжил ал	9	7	1	5	5	0	0	267	227	28,2	11	8,5	6,5	1,4	19
Морской 75	7	7	1	7	5	1,4	24	180	150	21,2	13	3,7	2,5	0,8	27
Мускат крымский	7	5	1	5	5	0	0	245	237	5,6	2	3,8	2,3	1,1	35
Мускат кутлакский	7	7	1	5	3	1,4	35	210	180	21,2	11	3,8	1,3	1,7	69
Насурла	3	5	1	5	3	1,4	35	235	210	17,6	8	3,2	1,9	0,9	36
Танагоз	3	3	1	5	5	0	0	270	250	14,1	5	6,3	5,2	0,7	14
Шабаш крупноягодный	7	7	1	7	5	1,4	24	238	228	7,0	3	4,7	1,7	2,1	66
НСР ₀₅	0,4	0,3	0,9	0,2	0,2	0,2	4	16,1	15,5	6,3	3	0,4	0,4	0,2	6

Примечание:

- (к) – сорт-контроль;

- оценка степени устойчивости к засухе и влиянию суховеев при пониженной влажности воздуха: 9 баллов – повреждений не выявлено; 7 – повреждено до 10% тканей или органов; 5 – до 25%; 3 – до 50%; 1 – более 50%;

- тургор ягод: 1 балл – слабый; 9 баллов – в норме;

- сила роста побега: 1 – очень слабая, до 0,5 м; 3 – слабая, 0,6–1,2 м; 5 – средняя, 1,3–2,0 м; 7 – сильная, 2,1–3,0 м; 9 – очень сильная, более 3 м.

вариации $V=0\%$). Незначительное уменьшение силы роста выявлено у 21 сорта (коэффициент вариации $V=18,24\%$): Асма, Крона, Кефесия, Капсельский, Фирский ранний, Кирмизи сап судакский и др. У сортов Морской 94, Морской 19, Полковник изюм, Чивсиз сары, Павло изюм, Харко, Кокур черный, Чингине кара, Сафта дурмаз, Насурла и Мускат кутлакский выявлено значительное уменьшение силы роста по сравнению со средними многолетними показателями, коэффициенты вариации $V=35$ и 57% .

В результате анализа средней массы грозди 72 местных сортов винограда Крыма в 2019 году по сравнению со средними многолетними показателями, установлено небольшое влияние неблагоприятных погодных условий на среднюю массу грозди у сортов Асма, Капитан Яни кара, Амет Аджи Ибрам, Эмир Вейс, Шабаш крупноягодный и др.: стандартное отклонение s_0 составило 7,7–28,2 г, коэффициент вариации составил $V=1–20\%$. У сортов Чивсиз сары, Солнечнодолинский, Павло изюм, Кокур белый полурассеченный, Кокурдес черный, Джават кара и Халиль изюм выявлено уменьшение массы грозди в сравнении со средними многолетними показателями. Стандартное отклонение, s_0 38,8–60,1 г, коэффициент вариации $V=22–32\%$. У сортов Яных якуб, Канагын изюм, Кандаваста, Кокур белый рассеченный, Демир

кара, Аксеит кара и Солнечная долина 40 установлено значительное снижение массы грозди в 2019 году по сравнению со средними многолетними показателями. Коэффициент вариации V у этих сортов составил 34–53%, стандартное отклонение составило 67,8–84,8 г.

Анализ показателя урожая с куста у 27 сортов – Айбатлы, Яных якуб, Мускат крымский, Насурла, Черный крымский, Канагын изюм и др., выявил сильное уменьшение урожая с куста в 2019 году по сравнению со средними многолетними показателями. Коэффициент вариации V у этих сортов составил 34–124% и стандартное отклонение – 1,4–2,1 кг. У 23 сортов – Мискет, Богос зерва, Морской 19, Сых дане, Солнечная долина 31а, Морской 75, Бияс айбатлы, Морской 94 и др., изменение показателя урожая с куста в 2019 г., по сравнению со средними многолетними показателями, незначительное. Коэффициент вариации V у этих сортов составил 20–32%, стандартное отклонение – 0,6–1,8 кг. Наименьшие изменения показателя урожая с куста в 2019 г. по сравнению со средними многолетними показателями выявлены у 22 сортов – Асма, Ташлы, Солнечная долина 58, Эмир Вейс, Кок пандас, Крона, Мисгюли кара, Абла аганын изюм и др. Коэффициент вариации V составил 4–19%, стандартное отклонение – 0,3–1,4 кг.

Такими образом, в результате анализа влияния

стресс-факторов летнего периода на продуктивность, силу роста и физиологическое состояние 72 местных сортов винограда Крыма выделены как наиболее засухоустойчивые:

- винные сорта: Кок пандас, Артин зерва и Тергульмек;

- столово-винные сорта: Солнечная долина 58, Халиль изюм и Эмир Вейс;

- столовый сорт Манжил ал.

Результаты исследований послужат для исследований генома винограда с целью поиска генов, отвечающих за признак засухоустойчивости и наиболее продуктивного использования генофонда винограда ФГБУН «ВНИИВиВ «Магараç» в селекции новых генотипов, максимально адаптированных к стресс-факторам биосферы.

Источники финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0833-2019-0016.

Financing source

The work was conducted under public assignment № 0833-2019-0016.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interest

Not declared.

Список литературы / References

1. Негруль А.М. Происхождение культурного винограда и его классификация // Ампе́лография СССР / под ред. Проф. Фролова-Багреева А.М. – М.: Пищепромиздат, 1946. – Т. 1. – С. 159-216.
Negrul A.M. Origin of the cultivated vine and its classification. Ampelography of the USSR under the editorship of Professor Frolov-Bagreev A.M. *Moskva: Pishchepromizdat*, 1946. – Vol.1.- pp. 159-216. (in Russian)
2. Полулях А.А., Волынкин В.А.. Классификация местных сортов винограда Крыма // Виноделие и виноградарство. – Москва: «Пищевая промышленность». – 2006. – с. 34-35.
Polulyah A.A., Volynkin V.A. Classification of local grape varieties of Crimea . *Vinodelie i vinogradarstvo. - Moskva: «Pischevaya promyshlennost`»*. 2006. pp. 34-35. (in Russian)
3. Лиховской В.В., Зармаев А.А., Полулях А.А. и др. // Ампе́лография аборигенных и местных сортов винограда Крыма: монография / Симферополь: ООО «Форма», 2018. 140 с.
Likhovskoi V.V., Zarmaev A.A., Polulyah A.A. Ampelography of aboriginal and local grape varieties of Crimea. *Simferopol` : Forma*, 2018. p. 140. (in Russian)

4. Иванов А.А. Крымские аборигенные сорта винограда. – Симферополь: Крымиздат, 1947. – 79 с.
Ivanov A.A. Crimean aboriginal grape varieties. *Simferopol: Krymizdat*, 1947. – p. 79. (in Russian)
5. Коржинский С.И. Ампе́лография Крыма. – С.-Петербург: Типография Главного Управления Уделов, 1904. – 201 с.
Korzhinskiy S.I. Ampelography of Crimea. – St.Petersburg: *Tipografiya Glavnogo Upravleniya Udelov*, 1904. – p. 201. (in Russian)
6. Полулях А.А. Адаптивный потенциал местных сортов винограда Крыма к экстремальным зимним морозам 2006 года // «Магараç». Виноградарство и виноделие. – 2007. – № 4. – с. 5-8.
Polulyah A.A. Adaptive potential of local grape varieties of Crimea to the extreme winter frosts of 2006. «*Magarach*». *Vinogradarstvo i vinodelie*. 2007. № 4. pp. 5-8. (in Russian)
7. S. Levchenko, V. Volynkin, A.Polulyakh, I. Vasylyk and V. Likhovskoi. Autochthonous grape species, varieties and cultivars of Crimea . Abstracts III international Symposium on Horticultural Crop Wild Relatives, 15 -16 October, 2018, Plovdiv, Bulgaria. 2018. p. 31.
8. Codes des caracteres descriptifs des varietes et especes de Vitis. – OIV, 2009. Website <http://www.oiv.int/fr/>.
9. Лазаревский М.А. Методы ботанического описания и агробиологического изучения сортов винограда. Ампе́лография СССР/ под ред. Проф. Фролова-Багреева А.М. – М.: Пищепромиздат, 1946. – Т.1. – С. 347-401.
Lazarevskiy M.A. Methods of Botanical description and agrobiological study of grape varieties . Ampelography of the USSR / under the editorship of Professor Frolov-Bagreev A. M. *Moskva: Pishchepromizdat*, 1946. – Vol.1. pp. 347-401. (in Russian)
10. Мелконян М.В., Волынкин В.А. Методика ампе́лографического описания и агробиологической оценки винограда. – Ялта: ИВиВ «Магараç», 2002. – 27с.
Melkonyan M.V., Volynkin V.A. Methods of ampelographic description and agrobiological evaluation of grapes. – Yalta: *IVI V "Magarach"*, 2002. – p. 27 (in Russian)
11. Лакин Г.Ф. Биометрия. – Москва: Высшая школа, 1990. – 350с.
Lakin G. F. Biometrics. – Moscow: Higher school, 1990. – p. 350 (in Russian)
12. Русанов А.М., Хардикова С.В. Повышение устойчивости винограда к климатическим стресс-факторам Южного Урала // Вестник Оренбургского государственного университета. 2008. № 5 (86). С. 125-130.
Rusanov A.M., Khardikova S.V. Increasing of the resistance of grapes to climatic stress-factors in the South Urals . *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2008. № 5 (86). pp. 125-130. (in Russian)

ORCID ID:

Полулях А.А. <https://orcid.org/0000-0002-1236-8967>
Волынкин В.А. <https://orcid.org/0000-0002-8799-1163>