

Научная статья/Research Article

УДК 634.8.06

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-74-81

Иван Викторович Горбунов^{1✉}, Александр Вячеславович Дергунов²

^{1,2}Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия – филиал Северо-Кавказского Федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия, Анапа, Краснодарский край, Россия

¹wunsch27@mail.ru

²davych@list.ru

ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Данная статья отражает результаты научно-исследовательской работы по изучению биохимических признаков новых гибридных форм винограда технического направления использования, а также фенологических признаков и механического состава гроздей и ягод. Эти гибриды селекции Анапской зональной опытной станции винограда и виноделия (АЗОСВиВ) позднего срока созревания, высокоурожайные, зимостойкие и толерантные к филлоксеру. Биохимические исследования проводились в Центре коллективного пользования «Приборно-аналитический» ФГБНУ СКФНЦСВВ на содержание в сусле винограда сахаров, титруемых кислот, фенольных и азотистых веществ, катионов. Анализ по основным показателям осуществлялся в сравнении с контрольным сортом – Каберне Совиньон (классический технический сорт винограда позднего срока созревания). Конечной целью является выведение новых устойчивых и высокотехнологичных сортов винограда и дальнейшая рекомендация по привлечению их в производство. В результате исследований установлено, что исследуемые гибридные формы Z-20 и Z-21 имеют ежегодные стабильные показатели по сахаронакоплению – 22,9 и 22,2 г/100 см³ соответственно, это в среднем за три года по сравнению с контрольным сортом Каберне Совиньон – 22,7 г/100 см³. Исследуемые гибридные формы намного превосходят по некоторым параметрам механического состава гроздей контрольный сорт, в особенности по соотношению гребней и ягод, сока и плотных частей мякоти. Изучаемые гибриды винограда являются перспективными для того, чтобы стать достойными сортами и получать из них высококачественное сухое и десертное вино, что подтверждается высоким содержанием фенольных веществ и оптимальным соотношением массовой концентрации сахаров и титруемой кислотности сусла данных гибридных форм.

Ключевые слова: виноград, гибридная форма, техническое направление, фенологические показатели, биохимический анализ, механический состав, сахаронакопление

Для цитирования: Горбунов И.В., Дергунов А.В. Динамика биохимических показателей гибридных форм винограда технического направления использования // Вестник КрасГАУ. 2023. № 4. С. 74–81. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-74-81.

Ivan Viktorovich Gorbunov^{1✉}, Alexander Vyacheslavovich Dergunov²

^{1,2}Anapa zonal experimental station of viticulture and winemaking – branch of the North Caucasus Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking, Anapa, Krasnodar Region, Russia

¹wunsch27@mail.ru

²davych@list.ru

BIOCHEMICAL INDICATORS DYNAMICS OF THE GRAPES HYBRID FORMS OF THE TECHNICAL USE DIRECTION

This paper reflects the results of research work on the study of biochemical characteristics of new hybrid forms of grapes for technical use, as well as phenological characteristics and mechanical composition of clusters and berries. These hybrids are selected by the Anapa Zonal Experimental Station of Vine and Winemaking (AZOSViV), of late ripening, high-yielding, winter-hardy and tolerant to phylloxera. Biochemical studies were carried out at the Center for Collective Use "Instrument-Analytical" of the Federal State Budgetary Scientific Institution North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking for the content of sugars, titratable acids, phenolic and nitrogenous substances, cations in grape must. Analysis of the main indicators was carried out in comparison with the control variety – Cabernet Sauvignon (a classic technical grape variety of late ripening). The ultimate goal is to develop new sustainable and high-tech grape varieties and further recommend bringing them into production. As a result of research, it was found that the studied hybrid forms Z-20 and Z-21 have annual stable indicators of sugar accumulation – 22.9 and 22.2 g/100 cm³, respectively, which is an average of three years compared to the control Cabernet Sauvignon variety – 22.7 g/100 cm³. The studied hybrid forms are much superior in some parameters of the mechanical composition of the bunches to the control variety, especially in the ratio of ridges and berries, juice and dense parts of the pulp. The studied grape hybrids are promising in order to become worthy varieties and to obtain high-quality dry and dessert wine from them, which is confirmed by the high content of phenolic substances and the optimal ratio of the mass concentration of sugars and the titratable acidity of the must of these hybrid forms.

Keywords: grapes, hybrid form, technical direction, phenological indicators, biochemical analysis, mechanical composition, sugar accumulation

For citation: Gorbunov I.V., Dergunov A.V. Biochemical indicators dynamics of the grapes hybrid forms of the technical use direction // Bulliten KrasSAU. 2023;(4): 74–81. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-74-81.

Введение. На фоне тенденции импортозамещения важно, чтобы виноградовинодельческая отрасль развивалась за счет внедрения в производство высокопродуктивных и высококачественных отечественных, районированных сортов винограда. Для этого перед учеными-селекционерами стоит колоссальная задача по созданию новых сортов, отвечающих всем требованиям потребителя, а именно: сорт должен обладать высокой урожайностью, толерантностью или повышенной устойчивостью к филлоксеру и основным болезням, морозо- и засухоустойчивостью, высоким и стабильным сахаронакоплением, продуктивностью и качеством конечной продукции [1–4].

В ходе проводимых исследований селекционерами Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия (АЗОСВиВ) создаются новые сорта винограда, сочетающие высокую адаптивность и технологичность с высоким качеством ягод и продуктивностью, пригодные для интенсивных, ресурсо-, энергосберегающих технологий, на основе выявления закономерностей наследования селекционно ценных и адаптивно значимых признаков [5–8].

Актуальность данных исследований связана с тем, что в сортименте Черноморской зоны Крас-

нодарского края недостаточно технических сортов винограда, устойчивых к милдью и филлоксеру, поэтому целью селекционеров АЗОСВиВ является выведение и передача для государственного испытания новых сортов винограда. Но для начала необходимо получить новые гибридные формы и выделить их в элиту путем многолетних исследований на продуктивность и устойчивость к патогенам и иным факторам среды [9–12]. Для Черноморской зоны Краснодарского края изучение этого вопроса актуально и представляет большой практический интерес [13, 14].

Цель исследования – изучение биохимических признаков новых гибридных форм винограда технического направления использования, а также фенологических признаков и механического состава гроздей и ягод.

Объекты и методы. Исследования проводились в 2020–2022 гг. Объектами исследования являлись перспективные гибридные формы технического направления использования – будущие сорта винограда селекции АЗОСВиВ – Z-20, Z-21. В качестве контроля был взят классический сорт Каберне Совиньон. Данные гибриды и контрольный сорт произрастают на ампелографической коллекции Анапской опытной станции. Методы, используемые в работе: полевые, ла-

бораторные, биохимические, статистические, аналитические [15–19].

Природные условия зоны благоприятны для развития виноградарства. Отрицательными факторами для возделывания культуры винограда в этой зоне являются резкие колебания температуры в зимние и ранневесенние месяцы, весенние заморозки в первой декаде марта – до минус 2–4 °С, неустойчивый режим естественного увлажнения, неравномерное распределение осадков в течение вегетации. Около одной трети годовой нормы осадков выпадает летом, остальные зимой. Весной и ранней осенью ежегодно бывают продолжительные засухи. Среднегодовое количество осадков до 450 мм. Зима с продолжительными оттепелями, снеговой покров неустойчив. Лето жаркое, сухое (36–38 °С). Среднегодовая сумма активных температур воздуха составляет 11,10 °С, сумма активных температур – 3 500–3 700 °С, продолжительность безморозного периода – до 190 дней [20].

Результаты и их обсуждение. Годовая среднесуточная температура воздуха 2020 г. составила 13,8 °С, во время активной вегетации (с мая по сентябрь) она равнялась 21,5 °С, максимальная достигала 32,2 °С. Средняя сумма осадков за период роста и развития винограда – 192,8 мм. Самым холодным зимним месяцем являлся январь, в среднем температура в третьей декаде составила 2,4 °С. Сумма максимально положительных температур за февраль составила 15,2 °С, что на 3,7 °С больше января. Весенний период отличился возвратными заморозками до –6,5 °С во второй декаде марта и до –8 °С в апреле второй декады, что явилось стрессом для пробудившихся глазков и зеленых побегов винограда. Засушливостью характеризовался период роста и созревания ягод винограда, в июле и августе сумма осадков не превышала 2,0 мм при среднесуточных температурах 24,5 °С. Сумма активных температур за вегетационный период составила 3 839,5 °С [21].

В 2021 г. среднегодовая температура воздуха составила 13,8 °С, в период интенсивной вегетации (май–сентябрь) – 20,5 °С. Сумма активных температур – 3 323,6 °С. Самый теплый месяц – июль (25,4 °С), самый холодный – февраль (3,0 °С), при этом критически низкой температурой отмечался месяц январь – 15,1 °С мороза. Абсолютный максимум температуры воздуха 35,7 °С (июль, август). Среднегодовое количество атмосферных осадков составило 745 мм, из которых 203,4 мм выпало только за вторую декаду августа, всего за период активного роста (май–сентябрь) – 558,4 мм, а за год – 1050 мм. Сырая погода и затяжные дожди в период созревания ягод отрицательно сказались на накоплении сахара и вызревании побегов. Повышенную влажность воздуха (до 94,9 %), понижение температур (до 14,7 °С) повлекли за собой аномальные условия второй декады августа [22].

По данным метеостанции Pessl Анапского района, среднегодовая температура воздуха в 2022 г. (январь – сентябрь) составила 14,3 °С, что на 0,5 °С больше, чем в прошлом году. В период интенсивной вегетации (май–сентябрь) – 21,1 °С. Сумма активных температур – 3 623,7 °С. Самым теплым был месяц август (26,4 °С), самым холодным – март (2,7 °С), при этом критически низкой температурой отмечался месяц январь – минус 11,3 °С. Абсолютный максимум температуры воздуха – 36,2 °С (август). Среднегодовое количество атмосферных осадков составило 492,7 мм, за период активного роста (май–сентябрь) – 139,6 мм. Засушливыми периодами во время активной вегетации отмечались II декада июня, I и III декада августа с понижением влажности воздуха до 63,8 %.

Как известно, агротехнические мероприятия по культуре винограда напрямую зависят от фаз вегетации и развития растений, в связи с чем проведены фенологические наблюдения за исследуемыми гибридными формами (табл. 1).

Таблица 1

Динамика основных фенопоказателей гибридных форм винограда (2020–2022 гг.)

Фенопоказатель	Год исследования	Гибридная форма Z-20	Гибридная форма Z-21	Контрольный сорт Каберне Совиньон
1	2	3	4	5
Начало распускания почек	2020	15/04	16/04	22/04
	2021	19/04	20/04	27/04
	2022	16/04	18/04	23/04

1	2	3	4	5
Начало цветения	2020	04/06	06/06	10/06
	2021	08/06	10/06	08/06
	2022	06/04	07/04	09/06
Начало созревания ягод	2020	23/07	18/07	10/08
	2021	03/08	05/08	04/08
	2022	27/07	28/07	07/08
Созревание побегов	2020	31/08	16/08	02/08
	2021	02/09	02/09	01/08
	2022	31/08	01/09	03/08
Полная физиологическая зрелость	2020	20/09	23/09	13/09
	2021	23/09	24/09	10/09
	2022	22/09	25/09	19/09
Количество дней от начала распускания почек до полной зрелости ягод	2020	159	161	144
	2021	160	161	160
	2022	158	160	149

Исследуемые гибридные формы по сравнению с контрольным сортом раньше вступают в фазу распускания почек и позднее – в фазу полной физиологической зрелости. Данная тенденция прослеживается ежегодно. При сравнении гибридных форм по сроку созревания – более поздняя – Z-21. Вызревание лозы у гибридов отмечается в конце августа – первой декаде сентября и проходит полно вне зависимости от погодных условий.

Важнейшим показателем качества технического винограда наряду с сахаристостью и кислотностью сока является механический состав грозди, который предусматривается в качестве контрольного анализа при оценке урожая. В результате увологического анализа были определены средняя масса грозди, масса ягод, гребней, кожицы, семян, твердого остатка, мякоти с соком, число ягод и семян в грозди (табл. 2).

Таблица 2

Механический состав гроздей гибридных форм винограда технического направления (среднее за 2020–2022 гг.)

Номер гибридной формы	Средний вес грозди, г	Среднее число ягод в грозди	Состав грозди, % от общего веса				Вес 100 ягод, г	Вес 100 семян, г
			Сок и плотные части мякоти	Гребни	Кожица	Семена		
Z-20	185,5	115,0	70,0	3,5	16,5	5,0	168,0	6,5
Z-21	184,4	130,5	91,5	4,3	15,4	5,2	167,0	7,3
Каберне (контроль)	165,7	48,5	64,2	4,8	15,3	4,4	114,3	7,2
НСР ₀₅	17,7	80,7	5,1	0,4	1,1	0,6	51,4	0,4

На основании полученных данных сравнивалось строение, сложение и структура гроздей винограда изучаемых гибридных форм Z-20 и Z-21 с контрольным сортом Каберне Совиньон. В результате установлено, что исследуемые формы намного превосходят по механическому составу грозди контрольный сорт. Особенно это касается соотношений гребней и ягод, сока и плотных частей мякоти.

Одним из основных направлений научных работ исследователей при изучении винограда технического направления использования является изучение биохимических показателей сула, так как от них зависит технологическая оценка будущего сорта. Образцы гибридных форм винограда и контрольного сорта были взяты на химический анализ сока ягод, который проводился в Центре коллективного пользования «Приборно-

аналитический» ФГБНУ СКФНЦСВВ. Исследовалось содержание сахаров, титруемых кислот, фенольных и азотистых веществ, катионов металлов (табл. 3).

В результате установлено, что во все годы изучения у исследуемых гибридных форм Z-20 и Z-21 наблюдается высокое сахаронакопление – 22,9 и 22,2 г/100 см³ соответственно. При

такой сахаристости к моменту уборки в сусле исследуемых гибридов сформировалась хорошая для получения высококачественных красных вин кислотность. Максимальной кислотностью в опыте в среднем за три года изучения обладало сусло контроля (Каберне Совиньон) – 7,6 г/дм³. Такая кислотность существенно выше, чем в других вариантах опыта.

Таблица 3

Динамика основных биохимических показателей гибридных форм винограда (2020–2022 гг.)

Биохимический показатель	Год исследования	Гибридная форма Z-20	Гибридная форма Z-21	Контрольный сорт Каберне Совиньон
Массовая концентрация сахаров, г/см ³	2020	23,8	22,4	23,2
	2021	21,0	20,5	21,5
	2022	24,0	23,6	23,5
Массовая концентрация титруемых кислот, г/см ³	2020	5,0	5,2	7,5
	2021	5,5	5,8	7,8
	2022	5,2	5,4	7,5
Сумма фенольных веществ	2020	838,0	598,0	310,0
	2021	635,0	489,0	296,0
	2022	850,0	610,0	325,0
Аммоний, мг/дм ³	2020	44,8	102,0	37,8
	2021	48,6	76,0	39,0
	2022	42,0	84,0	37,2
Калий	2020	4000,0	4137,0	4238,0
	2021	4050,0	4100,0	4210,0
	2022	4032,0	4135,0	4230,0
Натрий	2020	323,0	131,0	105,8
	2021	315,0	126,0	108,5
	2022	325,0	130,0	105,0
Магний	2020	276,0	226,0	292,0
	2021	265,0	220,0	285,0
	2022	270,0	235,0	290,0
Кальций	2020	162,0	142,0	339,0
	2021	159,0	138,0	330,0
	2022	164,0	147,0	338,0

Красный технический виноград ценится за высокое содержание полифенольных соединений. Они и продукты их превращения оказывают существенное влияние на физико-химические, органолептические и питательно-гигиенические свойства красных вин [23].

Массовая концентрация фенольных веществ в сусле из изучаемых гибридных форм в годы исследования была выше, чем у контроля качества красных вин – Каберне Совиньон, что свидетельствует о высоком накоплении фенольных веществ в этих гибридах винограда.

Содержание азотистых веществ в сусле гибридов находится на невысоком уровне, сопоставимом с контрольным Каберне Совиньон. Такое количество аммонийных соединений способствует хорошей жизнедеятельности винных дрожжей и не может негативно повлиять на коллоидные помутнения вина.

Концентрация катионов металлов в соке ягод свидетельствует о высоком содержании этих соединений в почве. Особенно велико содержание в сусле калия. Наличие такого количества катионов может способствовать образованию

кристаллических помутнений в вине, но зависит здесь от почвенных, а не от сортовых особенностей. Обнаруженные в гибридах концентрации катионов сопоставимы с контрольным сортом.

Поэтому данные технические элитные гибриды винограда рекомендованы для приготовления вина в сухом и десертном исполнении.

При визуальном обследовании кустов изучаемых гибридных форм на протяжении последних трех лет поражаемости вредителями и болезнями не наблюдается, даже в условиях аномально жаркой сухой погоды 2020 и 2022 гг. и аномально влажной погоды 2021 г. Данные формы являются к тому же толерантными к злостному вредителю винограда – филлоксеру, так как имеют в родителях сорт-донор устойчивости к этому вредителю – Филлоксероустойчивый Джемете (селекции АЗОСВиВ).

Таким образом, исследуемые гибридные формы технического направления использования Z-20 и Z-21 имеют большие перспективы стать полноценными сортами, заключая в себе высокие хозяйственно-биологические признаки.

Заключение. В результате многолетних исследований по изучению гибридных форм технического направления использования селекции Анапской опытной станции установлено, что:

– Z-20 и Z-21 ежегодно имеют высокие показатели по сахаронакоплению – 22,9 и 22,2 г/100см³ соответственно, это в среднем за три года не уступает контрольному сорту Каберне Совиньон – 22,7 г/100см³;

– изучаемые гибридные формы содержали в соке ягод больше фенольных веществ, чем Каберне Совиньон (контроль);

– высокое содержание фенольных веществ наряду с оптимальным соотношением сахаров и кислотности в сусле у исследуемых гибридов свидетельствует о перспективности их для получения высококачественного вина;

– выявленное количество азотистых веществ и катионов металлов в сусле изучаемых гибридов сопоставимо с контролем и не может негативно повлиять на качество вина;

– исследуемые формы намного превосходят по механическому составу гроздей контрольный сорт, в особенности по соотношению гребней и ягод, сока и плотных частей мякоти, где превышение по этим параметрам над контролем было существенным на 5 % уровне значимости;

– на протяжении последних трех лет поражаемости вредителями и болезнями на растениях Z-20 и Z-21 визуально не наблюдается.

Таким образом, технические гибридные формы винограда Z-20 и Z-21 являются перспективными сортами для дальнейшего их госсортоиспытания и получения из них высококачественной конечной продукции – вина в сухом и десертном исполнении.

Список источников

1. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко / под ред. Б.А. Музыченко. Новочеркасск, 1978. 168 с.
2. Айвазян П.К., Докучаева Е.Н. Селекция виноградной лозы. Киев: Украинская академия сельскохозяйственных наук, 1960. 344 с.
3. Кравченко Л.В. Научное обеспечение устойчивого ведения отрасли виноградарства. Новочеркасск: ВНИИВиВ. 2005. С. 13–14.
4. Saniya Kanwar J., Naruka I.S., Singh P.P. Genetic variability and association among colour and white seedless genotypes of grape (*Vitis vinifera*) // Indian Journal of Agricultural Sciences. 2018. № 88 (5). P. 737–745.
5. Genetic diversity analysis of cultivated and wild grapevine (*Vitis vinifera* L.) accessions around the Mediterranean basin and Central Asia / S. Riaz [et al.] // BMC Plant Biology. 2018. Vol. 18. № 1. P. 137.
6. Migicovsky Z., Myles S. Exploiting wild relatives for genomics-assisted breeding of perennial crops // Frontiers in Plant Science. 2017. Vol. 8. № MAR. P. 460.
7. Ampelographic and genetic characterization of Croatian grapevine varieties / E. Maletić [et al.] // Vitis – Journal of Grapevine Research. 2018. № 54 (Special Issue). P. 93–98.
8. Savin Gh. Crearea și implementarea soiurilor de viță de vie cu diferit grad de apirenie, utilizare diversă și rezistența sporită la factorii abiotici. I.N.V.V // Teze ale conferinței științifice internaționale. Aspecte inovative în viticultură și vinificație-Chișinău, 2005. P. 21–24.
9. Cuharschi M., Cebanu V. Optimizarea tehnologiei de cultivare a viței de vie în condițiile Republicii Moldova. Viticultura și Vinificația în Moldova. 2006. № 5. P. 8–10.
10. Advanced seedless donors among grape varieties of the Anapa zonal experimental station for grape growing and wine making (AZESGGAWM) selection / I.V. Gorbunov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: conference proceedings,

- Krasnoyarsk, Russia, 13–14 ноября 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. P. 52041.
11. Анапская ампелографическая коллекция – крупнейший центр аккумуляции и изучения генофонда винограда в России / М.И. Панкин [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. Т. 22, № 1. С. 54–59.
 12. He F., Wang J., Duan C.-Q. Parental selection on wine grapevine breeding for frost hardiness in China. *Interactive Ampelography and Grapevine Breeding: Collected Papers of the Int. Symp., 2022 Sept.* 2011. Krasnodar, 2012;232.
 13. Detection of downy and powdery mildew resistance QTL in a 'Regent' × 'RedGlobe' population / C.J. Heerden [et al.] // *Euphytica*. 2014;200(2):281–295.
 14. Genetic mapping and localization of quantitative trait loci affecting fungal disease resistance and leaf morphology in grapevine (*Vitis vinifera* L.) / L.J. Welter [et al.] // *Mol. Breed.* 2007;20(4):359–374.
 15. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов н/Д.: Ростовский университет, 1963. 151 с.
 16. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда / под ред. К.А. Серпуховитина [и др.]. Краснодар, 2010. 182 с.
 17. Система виноградарства Краснодарского края: метод. рекомендации / под ред. Е.А. Егорова [и др.] / ГНУ СКЗНИИСиВ, Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края. Краснодар, 2007. 125 с.
 18. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / под ред. Г.В. Еремина. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. 569 с.
 19. Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / О.Н. Артаев [и др.]; редкол. А.Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. Саранск, 2014. 412 с.
 20. Ткаченко Ю.Ю., Денисов В.И. Особенности климата прибрежной зоны Северо-Восточной части Черного моря. Ростов н/Д., 2015. 79 с.
 21. Горбунов И.В. Изучение новых элитных гибридов винограда технического направления Анапской опытной станции // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 68(2). С. 94–104.
 22. Горбунов И.В. Особенности фенологических показателей сортов винограда Анапской ампелографической коллекции в связи с аномальными погодными условиями // Известия ОГАУ. 2021. № 1 (87). С. 98–101.
 23. Dubois P. Volatile phenols in wine. In: Piggot J.R. (ed). *Flavour of distilled beverages, origin and development*. Ellis Horwood. Chichester, 1983. P. 110–119.

References

1. Agrotehnicheskie issledovaniya po sozdaniyu intensivnyh vinogradnyh nasazhdenij na promyshlennoj osnove VNIIV im. Ya.I. Potapenko / pod red. B.A. Muzychenko. Novocheerkassk, 1978. 168 s.
2. Ajvazyan P.K., Dokuchaeva E.N. Selekcija vinogradnoj lozy. Kiev: Ukrainskaya akademiya sel'skohozyajstvennyh nauk, 1960. 344 s.
3. Kravchenko L.V. Nauchnoe obespechenie ustojchivogo vedeniya otrasli vinogradarstva. Novocheerkassk: VNIIV. 2005. S. 13–14.
4. Saniya Kanwar J., Naruka I.S., Singh P.P. Genetic variability and association among colour and white seedless genotypes of grape (*Vitis vinifera*) // *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 2018. № 88 (5). P. 737–745.
5. Genetic diversity analysis of cultivated and wild grapevine (*Vitis vinifera* L.) accessions around the Mediterranean basin and Central Asia / S. Riaz [et al.] // *BMC Plant Biology*. 2018. Vol. 18. № 1. P. 137.
6. Migicovsky Z., Myles S. Exploiting wild relatives for genomics-assisted breeding of perennial crops // *Frontiers in Plant Science*. 2017. Vol. 8. № MAR. P. 460.
7. Ampelographic and genetic characterization of Croatian grapevine varieties / E. Maletić [et al.] // *Vitis – Journal of Grapevine Research*. 2018. № 54 (Special Issue). P. 93–98.
8. Savin Gh. Crearea și implementarea soiurilor de viță de vie cu diferit grad de apirenie, utilizare diversă și rezistența sporită la factorii abiotici. I.N.V.V // *Teze ale conferinței științifice internaționale. Aspecte inovative în viticultură și vinificație-Chișinău*, 2005. P. 21–24.
9. Cuharschi M., Cebanu V. Optimizarea tehnologiei de cultivare a viței de vie în condițiile Republicii Moldova. *Viticultura și Vinificația în Moldova*. 2006. № 5. P. 8–10.

10. Advanced seedless donors among grape varieties of the Anapa zonal experimental station for grape growing and wine making (AZESGGAWM) selection / *I.V. Gorbunov* [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia, 13-14 noyabrya 2019 goda / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. P. 52041.
11. Anapskaya ampelograficheskaya kolleksiya – krupnejshij centr akumulyatsii i izucheniya genofonda vinograda v Rossii / *M.I. Pankin* [i dr.] // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2018. T. 22, № 1. S. 54–59.
12. *He F., Wang J., Duan C.-Q.* Parental selection on wine grapevine breeding for frost hardiness in China. Interactive Ampelography and Grapevine Breeding: Selected Papers of the Int. Symp., 2022 Sept. 2011. Krasnodar, 2012;232.
13. Detection of downy and powdery mildew resistance QTL in a 'Regent' × 'RedGlobe' population / *C.J. Heerden* [et al.] // Euphytica. 2014;200(2):281-295.
14. Genetic mapping and localization of quantitative trait loci affecting fungal disease resistance and leaf morphology in grapevine (*Vitis vinifera* L.) / *L.J. Welter* [et al.] // Mol. Breed. 2007;20(4):359-374.
15. *Lazarevskij M.A.* Izuchenie sortov vinograda. Rostov n/D.: Rostovskij universitet, 1963. 151 s.
16. Metodicheskoe i analiticheskoe obespechenie organizatsii i provedeniya issledovanij po tehnologii proizvodstva vinograda / pod red. *K.A. Serpuhovitina* [i dr.]. Krasnodar, 2010. 182 s.
17. Sistema vinogradarstva Krasnodarskogo kraja: metod. rekomendatsii / pod red. *E.A. Egorova* [i dr.] / GNU SKZNIISiV, Departament sel'skogo hozyajstva i pererabatyvayushej promyshlennosti Krasnodarskogo kraja. Krasnodar, 2007. 125 s.
18. Sovremennye metodologicheskie aspekty organizatsii selekcionnogo processa v sadovodstve i vinogradarstve / pod red. *G.V. Eremina*. Krasnodar: SKZNIISiV, 2012. 569 s.
19. Metody polevyh `ekologicheskikh issledovanij: ucheb. posobie / *O.N. Artaev* [i dr.]; redkol. *A.B. Ruchin* (otv. red.) [i dr.]. Saransk, 2014. 412 s.
20. *Tkachenko Yu.Yu., Denisov V.I.* Osobennosti klimata pribrezhnoj zony Severo-Vostochnoj chasti Chernogo morya. Rostov n/D., 2015. 79 s.
21. *Gorbunov I.V.* Izuchenie novyh `elitnyh gibridov vinograda tehničeskogo napravleniya Anapskoj opytnoj stancii // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2021. № 68(2). S. 94–104.
22. *Gorbunov I.V.* Osobennosti fenologicheskikh pokazatelej sortov vinograda Anapskoj ampelograficheskoy kolleksii v svyazi s anomal'nymi pogodnymi usloviyami // Izvestiya OGAU. 2021. № 1 (87). S. 98–101.
23. *Dubois P.* Volatile phenols in wine. In: *Piggot J.R.* (ed). Flavour of distilled beverages, origin and development. Ellis Horwood. Chichester, 1983. P. 110–119.

Статья принята к публикации 07.03.2023 / The article accepted for publication 07.03.2023.

Информация об авторах:

Иван Викторович Горбунов¹, научный сотрудник, заведующий лабораторией виноградарства и виноделия, кандидат биологических наук

Александр Вячеславович Дергунов², старший научный сотрудник лаборатории виноградарства и виноделия, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Information about the authors:

Ivan Viktorovich Gorbunov¹, Researcher, Head of the Laboratory of Viticulture and Winemaking, Candidate of Biological Sciences

Alexander Vyacheslavovich Dergunov², Senior Researcher, Laboratory of Viticulture and Winemaking, Candidate of Agricultural Sciences, Docent