ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СТАБИЛЬНОСТЬ БЕЛЫХ СУХИХ ВИН, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

INFLUENCE OF CLIMATIC CONDITIONS ON PHYSICAL-CHEMICAL INDICATORS AND STABILITY OF DRY WHITE WINES OBTAINED FROM NEW SELECTION GRAPES VARIETIES

CZU: 634.85:663.221:663.256 **https://doi.org/10.59295/spd2024n.28**

Николай ТАРАН,
ORCID: 0000-0003-1683-0378
e-mail: taraninvv@yahoo.com
Научно-Практический Институт Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий, Республика Молдова
Ирина ПОНОМАРЕВА,
ORCID: 0000-0002-7945-400X
e-mail: ponomariov.irina@gmail.com
Научно-Практический Институт Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий, Республика Молдова
Сильвия НЕМЦЯНУ,
ORCID: 0000-0002-5075-5378
e-mail: nemteanusilvia@yahoo.com
Научно-Практический Институт Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий, Республика Молдова
Ольга ГРОСУ,
ORCID: 0000-0003-3787-9197
e-mail: grosuolga123@gmail.com
Научно-Практический Институт Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий, Республика Молдова
Лидия ГОЛЕНКО,
ORCID: 0000-0003-4100-7551
e-mail: oenologie_vdo@mail.ru
Научно-Практический Институт Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий, Республика Молдова
Марьяна ЧУБУК,
ORCID: 0000-0001-815-2487
e-mail: cibucmariana@gmail.com
Научно-Практический Институт Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий, Республика Молдова

Михаил СТЫЦЮК,
ORCID: 0000-0003-4745-4934
e-mail: oenologie_vdo@mail.ru
Научно-Практический Институт Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий, Республика Молдова

Summary. *The quality of the wines depends on the pedoclimatic and technological factors of wine production. In this work, the influence of the climatic conditions of the years 2020-2021 on the oenological potential of the new selection grape varieties Floricica, Viorica, Legenda and Riton for the production of dry white wines, was studied. The raw material grapes were harvested from IŞPHTA plantations, free of viral diseases and bacterial cancer.*

The physico-chemical composition of dry white wines obtained from new grape varieties (harvest year 2020-2021) was studied. The obtained results demonstrated that the climatic conditions influence the quality of the obtained wines. The obtained dry white wines were tested for different types of disorders and the technological schemes for their treatment with the aim of stabilization were argued.

Keywords: *grape varieties of new selection, physical-chemical indicators of quality, processing schemes, stabilization process, white wines.*

ВВЕДЕНИЕ

На формирование качества винограда, кроме биологических свойств сорта, влияют многие другие факторы: климатические условия года, состав почвы, экологические условия, агротехнические приемы выращивания винограда, и т. д. Климатические факторы считаются основными и влияют на качество винограда из года в год [1, 3].

Качество винограда и получаемые из него вина во многом зависят от района выращивания винограда, что, в свою очередь, связано с суммой активной температуры и средней температуры. Чтобы обеспечить качественные урожаи, размещение сортов в разных винодельческих регионах должно основываться на сумме активной температуры, необходимой для полного созревания винограда [2].

Еще одним очень важным экологическим фактором является влажность. В комплексе с температурой и почвой это сильно влияет на физиологическую активность виноградной лозы, оказывая положительное или отрицательное влияние на урожай и качество винограда [2, 4].

Годы с малым количеством осадков на стадии созревания ягод и с высокой степенью инсоляции являются наиболее благоприятными для культуры винограда и считаются хорошими годами для получения вин высокого качества [4].

Климат в основном влияет на накопление углеводов и органических кислот в соке ягод, а почва вместе с ним способствует синтезу в растении некоторых соединений, определяющих качество вина – полноту вкуса, характер и утонченность аромата [2, 5].

В связи с этим, актуальными являются исследования по изучению влияния климатических условий на сроки созревания сортов винограда новой селекции, на физико-химические показатели вин и их стабильность в условиях виноделия урожая 2020-2021 годов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов для исследований были использованы сорта винограда молдавской селекции, которые были выведены в НИИВиВ (Научно-Исследовательский Институт Винограда и Вина) Флоричика, Виорика, Леженда и Ритон.

Изучен физико-химический состав белых сухих вин, полученных из сортов винограда новой селекции (год урожая 2020-2021). Полученные белые сухие вина были испытаны на различные виды помутнений [6, 7] и аргументированы технологические схемы их обработки с целью стабилизации.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для изучения влияния климатических условий на сроки созревания сортов винограда новой селекции, на физико-химические показатели вин и их стабильность, в условиях 2019-2021 годов, нами были изучены статистические данные о климатических условиях в Центральной зоне Республике Молдова, которые приведены в таблице 1 [8].

Таблица 1. Климатические условия выращивания винограда в Центральной зоне Республики Молдова (2019-2021 годов)

Годы	Сумма активных температур, ºС	Годовая сумма осадков, мм	Абсолютная максимальная температура, ºС	Абсолютная минимальная температура, ºС
2019	2585	320	+ 37	-17,0
2020	2540	330	+ 38	-10,0
2021	2465	480	+ 37	-13,6

Результаты статистических данных о климатических условиях, представленных в таблице 1, показывают, что за 3 года, в течение которых проводились исследования, сумма активных температур на 350 ºС выше указанных в литературе [1, 2].

Данные изменения показателей высоких значений сумм активных температур (от 2465 до 2585 ºС) существенно влияют на массовую концентрацию сахаров в винограде сортов новой селекции: Флоричика, Виорика, Леженда и Ритон.

Одновременно, сумма осадков в 2020 году оказалась на 150 мм ниже нормы, так как было жаркое и засушливое лето. Морозы января и февраля 2021 года, аб-

солютный минимум которых составил минус 13,6 ºС, также показывает на тенденцию к более суровым зимам, что повышает опасность повреждения виноградных кустов.

В таблице 2 приведены данные о влиянии климатических условий выращивания винограда на сроки проведения уборки винограда и накопления сахаров и титруемых кислот в сусле сортов винограда новой селекции: Флоричика, Виорика, Леженда и Ритон.

Таблица 2. Влияние суммы активных температур на сроки проведения уборки винограда и физико-химические показатели сортов винограда новой селекции (ур. 2020-2021 годов)

Годы	Наименование сорта	Дата уборки винограда	Сумма активных температур, ºС	Массовая концентрация: г/дм³		pH
				сахаров	титруемых кислот	
2020	Виорика	03.09	2540	215	8,9	3,18
2021	Виорика	20.09	2465	196	9,1	3,15
2020	Флоричика	03.09	2540	234	6,6	3,36
2021	Флоричика	13.09	2465	218	9,0	3,12
2020	Ритон	03.09	2540	228	8,1	3,30
2021	Ритон	14.09	2465	207	9,1	3,16
2020	Леженда	03.09	2540	212	6,5	3,38
2021	Леженда	14.09	2465	188	8,8	3,26

Как следует из данных, представленных в таблицы 2, чем выше сумма активных температур, тем раньше дата уборки винограда, при этом физико-химические характеристики винограда соответствуют технологической зрелости. Однако, исследования 2021 года показали, что более поздний сбор винограда привел к существенным изменениям физико-химического состава винограда, а именно при массовой концентрации сахаров 207-218 г/дм³, массовая концентрация титруемых кислот составляла от 8,8 до 9,1 г/дм³. Высокий показатель активной кислотности сусла в дальнейшем затрудняет выпадение коллоидных веществ и вина обрабатываются намного труднее.

Для выявления взаимосвязи между климатическими условиями и физико-химическими показателями и их стабильностью, нами были проведены дополнительные исследования. В таблице 3 представлены основные физико-химические показатели вин, полученные из сортов винограда новой селекции: Флоричика, Виорика, Леженда и Ритон урожая 2020 и 2021 годов.

Таблица 3. Физико-химические показатели вин, полученных из сортов винограда новой селекции (ур. 2020-2021 годов)

Наименование показателя	Год урожая	Наименование вин			
		Виорика	Флоричика	Ритон	Леженда
Объемная доля этилового спирта, %	2020	12,9	13,8	13,3	12,7
	2021	11,7	12,7	12,2	11,8
Массовая концентрация					
сахаров, г/дм^3	2020	4,0	7,4	3,4	2,0
	2021	0,4	4,1	3,4	0,5
титруемых кислот, г/дм^3	2020	6,9	7,4	6,8	6,1
	2021	8,6	8,8	8,5	8,2
винной кислоты, г/дм^3	2020	3,24	3,45	2,45	1,79
	2021	4,06	3,95	2,92	2,50
яблочной кислоты, г/дм^3	2020	1,33	0,91	1,02	0,51
	2021	3,21	2,26	3,21	2,30
летучих кислот, г/дм^3	2020	0,46	0,60	0,53	0,60
	2021	0,46	0,59	0,59	0,46
сернистого ангидрида, общая / свободная, мг/дм^3	2020	129/45	157/44	150/50	154/38
	2021	132/37	109,29	105/23	100/32
приведеного экстракта, г/дм^3	2020	19,1	22,6	17,2	20,6
	2021	22,3	22,8	22,9	23,0
pH	2020	3,17	3,18	3,30	3,27
	2021	3,09	3,11	3,31	3,17

Из данных, представленных в таблице 3 видно, что физико-химические показатели белых сухих вин, полученные из сортов винограда новой селекции: Флоричика, Виорика, Леженда и Ритон урожая 2020-2021 годов характеризуются умеренным содержанием объемной доли этилового спирта, массовых концентраций титруемых кислот и приведеного экстракта.

Значение pH для исследуемых белых сухих вин находятся в пределах 3,09-3,31, что характеризует их как микробиологически стабильные и здоровые вина. Белое сухое вино из сорта винограда Леженда урожая 2021 года, характеризуется более низкой объемной долей этилового спирта, более низкой массовой концентрацией титруемых кислот (8,2 г/дм^3), а также более высокой массовой концентрацией приведенного экстракта 23,0 г/дм^3. При этом значение показателя pH в данном вине составило 3,27.

Яблочная кислота, очень важная для белых вин, в исследуемых винах имеет значения от 2,26 г/дм^3 в вине, полученном из сорта винограда Флоричика, а наибольшее количество обнаружено в вине из сорта винограда Ритон и в вине сорта винограда Виорика - 3,21 г/дм^3. Сравнивая сухие белые вина производства 2020 и

2021 годов, можно отметить, что в климатических условиях 2021 года вина характеризуются большим содержанием винной кислоты и соответственно менее высоким содержанием яблочной кислоты. Если в 2020 году в вине Флоричика массовая концентрация винной кислоты составляла 3,45 г/дм^3, то в 2021 году она составила 3,95 г/дм^3, а массовая концентрация яблочной кислоты в 2020 году составила 0,91 г/дм^3, а в 2021 году – 2,26 г/дм^3. Это можно объяснить тем, что в конце фазы созревания винограда были более низкие температуры, чем обычно, особенно ночью, и она не могла метаболизироваться. Таким образом, климатические условия выращивания винограда существенно влияют на физико-химический состав белых сухих вин.

Важным показателем стабильности белых сухих вин является содержание катионов калия и кальция. В связи с этим, нами были определены основное содержание некоторых катионов металлов в винах (таблице 4).

Таблица 4. Массовые концентрации катионов в винах, полученных из сортов винограда новой селекции (ур. 2020 и 2021 годов)

Массовая концентрация катионов, мг/дм^3	**Год урожая**	**Наименование вин**			
		Виорика	**Флоричика**	**Ритон**	**Леженда**
Ca^{2+}	2020	78,2	82,4	75,4	78,2
	2021	89,3	90,3	88,4	88,3
Mg^{2+}	2020	96,5	85,2	57,2	81,2
	2021	106,3	91,6	92,3	88,3
Na^{+}	2020	21,4	22,3	24,5	24,2
	2021	26,0	25,8	31,6	31,5
K^{+}	2020	780,4	600,2	724,5	710,2
	2021	823,6	632,2	772,8	739,4

Из результатов, представленных в таблице 4, видно что по общему содержанию катионов металлов в исследованных винах преобладают катионы калия, за ними следуют магний, кальций и натрий. Массовая концентрация катионов калия в белых сухих винах колеблется от 600 до 823,6 мг/дм^3. Наибольшее количество K^+ содержится в вине Виорика, а наименьшее — в вине Флоричика. Массовая концентрация катионов магния колеблется от 57,2 до 106,3 мг/дм^3. Что касается массовой концентрации катионов кальция, то она колеблется в пределах от 75,4 до 90,3 мг/дм^3, а катионов натрия — в пределах от 21,4 до 31,6 мг/дм^3.

В большинстве случаев кристаллические помутнения связаны с выпадением в осадок труднорастворимых солей винной кислоты – гидротартрата калия или тетрагидрата тартрата кальция. Выпадения кристаллов тетрагидрата тартрата кальция в осадок не происходит при содержании кальция в вине менее 80 мг/л, по другим данным – менее 40 мг/дм^3. При более высоком содержании кальция появляются кристаллические – кальцевые помутнения.

Исходя из этого, образцы белых сухих вин урожая 2020-2021 годов, склонны к кристаллическим помутнениям. Кроме того, высокие концентрации катионов кальция свидетельствуют о вероятности образования коллоидных помутнений за счет комплексов биополимеров, в которых участвуют в первую очередь кальций и магний.

Белые сухие вина подвергались лабораторным исследованиям на склонность к различным видам физико-химических помутнений (таблице 5).

Таблица 5. Склонность белых сухих вин новой селекции к различным видам помутнений (ур. 2020 и 2021 годов)

№	Наименование пороков вина	Год урожая	Наименование вин			
			Виорика	**Флоричика**	**Ритон**	**Леженда**
1	Белковые помутнения	2020	нестабил.	нестабил.	стабил.	нестабил.
		2021	нестабил.	нестабил.	стабил.	нестабил.
2	Оксидазный касс	2020	стабил.	стабил.	стабил.	стабил.
		2021	стабил.	стабил.	стабил.	стабил.
3	Окислительное покоричневение	2020	стабил.	стабил.	стабил.	стабил.
		2021	стабил.	стабил.	стабил.	стабил.
4	Обратимые коллоидные помутнения	2020	стабил.	стабил.	стабил.	стабил.
		2021	стабил.	стабил.	стабил.	стабил.
5	Кристаллические помутнения	2020	нестабил.	нестабил.	стабил.	нестабил.
		2021	нестабил.	нестабил.	стабил.	нестабил.
6	Полифенольнные помутнения	2020	стабил.	стабил.	стабил.	стабил.
		2021	стабил.	стабил.	стабил.	стабил.
7	Тест на глюканы	2020	стабил.	стабил.	нестабил.	нестабил.
		2021	стабил.	стабил.	стабил.	стабил.
8	Тест на пектины	2020	стабил.	стабил.	нестабил.	нестабил.
		2021	стабил.	стабил.	стабил.	стабил.

Из полученных данных, представленных в таблице 5 можно отметить, что исследованные белые сухие вина в основном склонны к белковым и кристаллическим помутнениям, кроме вина из сорта винограда Ритон. Следует отметить, что все вина устойчивы к окислительному покоричневению, возникающему при усилении окислительных процессов, к полифенольному помутнению, оксидазному кассу и обратимым коллоидным помутнениям.

Для стабилизации исследованных белых сухих вин против белковых помутнений были использованы схемы обработки с использованием бентонита марки Бентонит-Extra и желатин марки Erbi-Gel, а оптимальные дозы приведены в таблице 6.

Таблица 6. Технологическая схема обработки белых сухих вин, полученных из сортов винограда новой селекции (ур. 2020 и 2021 годов) против белковых помутнений

№	Наименование вина	Год урожая	Оклеивающие вещества	
			Erbi-Gel, г/дм^3	Бентонит- Extra, г/дм^3
1	Виорика	2020	0,02	0,4
		2021	0,02	0,6
2	Флоричика	2020	0,01	0,4
		2021	-	0,35
3	Ритон	2020	0,015	0,85
		2021	-	0,6
4	Леженда	2020	0,01	0,7
		2021	-	0,6

Как следует из данных, представленных в таблице 6, в зависимостиот года урожая и названия вина, оптимальная доза бентонит- Extra варьирует от 0,35 до 0,85 г/дм^3, а доза желатина Erbi-Gel варьирует от 0,01 до 0,02 г/дм^3. После стабилизации белых сухих вин против белковых помутнений, вина были обработаны холодом при температуре от минус 3 °С до минус 5 °С в течение 3-7 суток для достижения стабильности против кристалических помутнений.

Стабильные белые сухие вина, полученные из сортов винограда новой селекции: Виорика, Флоричика, Ритон, Леженда (ур. 2020 и 2021 годов) были подвергнуты процессу фильтрации и розливу в условиях микровиноделия.

ВЫВОДЫ

1. Ампелоэкологические условия произрастания винограда 2020-2021 годов оказали существенное влияние на физико-химические показатели сусла и виноматериалов, однако, новые сорта винограда новой селекции НИИВиВ Республики Молдова Виорика, Флоричика, Ритон, Леженда характеризуются высокой устойчивостью к засухе и болезням, и одновременно позволяют накапливать в ягодах высокое содержание массовой концентрации сахаров при оптимальных значениях массовых концентраций титруемых кислот.
2. Белые сухие вина, полученные из винограда сортов новой селекции: Виорика, Флоричика, Ритон, Леженда урожая 2020-2021 характеризуются высоким содержанием спирта (от 11,7 % об. до 13,8 % об.) и массовой концентрации титруемых кислот (от 8,2 г/дм^3 до 8,8 г/дм^3), а также высоким содержанием массовой концентрации приведенного экстракта (от 22,3 г/дм^3 до 23,0 г/дм^3).
3. Высокое содержание массовой концентрации винной кислоты (от 1,79 до 4,06 г/дм^3) и катионов калия (от 600,2 до 823,6 мг/дм^3) и кальция (от 75,4 до

90,3 мг/дм^3) в исследуемых белых сухих винах, полученные из сортов винограда новой селекции: Виорика, Флоричика, Ритон, Леженда (ур. 2020 и 2021 годов) способствуют их склонности к кристалическим помутнениям.

4. Анализ предрасположенности белых сухих вин, полученные из сортов винограда новой селекции: Виорика, Флоричика, Ритон, Леженда (ур. 2020 и 2021 годов) к различным помутнениям, показывает их склонность к белковым и кристалическим помутнениям.
5. С целью стабилизации белых сухих вин, полученных из сортов винограда новой селекции: Виорика, Флоричика, Ритон, Леженда (ур. 2020 и 2021 годов) разработана технологическая схема их обработки на основе использования бентонита марки Бентонит-Extra в дозах от 0,35 до 0,85 г/дм^3 и желатина Erbi-Gel в дозах от 0,01 до 0,02 г/дм^3.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. КИСИЛЬ Ф. *Основы ампелоэкологии*. Кишинев, 2005. 336 с.
2. RUSU, E. Vinificaţia primară. Chişinău: Ed. „Continental Grup” SRL, 2011. 496 p. ISBN 978-9975-64273-6.
3. TARAN, N., PONOMARIOVA, I., SCORBANOVA, E., NEMȚEANU, S., MORARI, B. Studiul influenței factorilor climatici asupra calității vinurilor albe seci obținute din soiuri de struguri de selecție nouă. In: *Pomicultura, Viticultura și Vinificația.* 2022. nr. 2, p. 45-50. ISSN 1857-3142.
4. TARAN, N., PONOMARIOVA, I., NEMȚEANU, S., MORARI, B., SOLTAN, A. Perfecționarea regimurilor tehnologice de fabricare a vinurilor albe seci din soiuri de selecție nouă. In: TARAN, N. *Soiuri de struguri de selecție nouă și autohtone în vinificație*. Chișinău: „Print Caro”, 2022, p 47-87. ISBN 978-9975-164-89-4.
5. ТАРАН Н., ЗИНЧЕНКО В. *Современные технологии стабилизации вин*. Chișinău: Tipografia A. S. M., 2006. 240 с. ISBN 978-9975-62-056-7.
6. ГЕРЖИКОВА В. Методы технохимического контроля в виноделии. Симферополь: „Таврида”, 2002 г. 260 с. ISBN 966-584-196-3.
7. ВАЛУЙКО Г., ЗИНЧЕНКО В., МЕХУЗЛА Н. *Стабилизация виноградных вин*. Симферополь: „Таврида”, 1999 г. 208 с. ISBN 966-584-099-1.
8. *Метеорологические и агрометеорологические* условия *2020-2021г.г,* Государственная метеорологическая служба Республики Молдова. Available: https://www.meteo.md/ [Accesed: 17.06.2024].

(N.B.) Исследования проводились в рамках Институциональной программы 200101 „Crearea soiurilor și clonelor pomicole, viticole și legumicole, perfecționarea procedeelor agrotehnice de cultivare și elaborarea tehnologiilor de producere a vinurilor din soiuri de struguri locale și produselor alimentare de ultima generație.”