

Научная статья/Research Article

УДК 663.253(471.61)

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-242-248

Наталья Викторовна Матвеева^{1✉}, Марина Викторовна Бахметова²

^{1,2} Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального Ростовского аграрного научного центра, Новочеркасск, Ростовская область, Россия

¹ n-matveeva78@mail.ru

² M4rina.mol4a@yandex.ru

АМИНОКИСЛОТЫ В ВИНАХ ИЗ ДОНСКИХ АВТОХТОННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Цель исследования – изучить количественные показатели аминокислот в винах из белых автохтонных сортов винограда Донской ампелографической коллекции им. Я.И. Потапенко (г. Новочеркасск). Объекты: сусле и вина из белых технических сортов винограда: Сибирьковский, Кумшакский белый, Белобуланый. Исследования проводились на базе лаборатории ампелографии и технологической оценки сортов винограда. Опытные образцы производились партиями (10–30 литров каждого образца) по технологии приготовления сухих белых вин. Осветление, брожение и дальнейшее созревание виноматериала происходило в стеклянных емкостях. В сусле определены следующие показатели: рН, глюкоацидометрический показатель (ГАП), показатель технической зрелости (ПТЗ). После завершения ферментации были определены следующие показатели: содержание спирта, титруемых и летучих кислот, остаточных сахаров и приведенного экстракта. Органолептическая характеристика изучаемых сортообразцов вин проводилась по 10-балльной системе дегустационной комиссией института. Производные аминокислот участвуют в сложении аромата, вкуса вина и обуславливают его высокое качество, а также служат основой питания дрожжей. В исследуемых образцах обнаружено 13 аминокислот. По их суммарному накоплению выделился сорт Сибирьковский – 1451,43 мг/дм³. Практически на одном уровне образцы Белобуланый и Кумшакский белый (943,2 и 944,97 мг/дм³). Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что накопление аминокислот – это сортовая особенность винограда.

Ключевые слова: виноград, белые сухие вина, физико-химический состав, органолептическая оценка, спирт, аминокислоты.

Для цитирования: Матвеева Н.В., Бахметова М.В. Аминокислоты в винах из донских автохтонных сортов винограда // Вестник КрасГАУ. 2023. № 8. С. 242–248. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-242-248.

Natalia Viktorovna Matveeva^{1✉}, Marina Viktorovna Bakhmetova²

^{1,2} All-Russian Research Ya.I. Potapenko Institute for Viticulture and Winemaking – Branch of the Federal Rostov Agricultural Research Centre, Novocherkassk, Rostov Region, Russia

¹ n-matveeva78@mail.ru

² M4rina.mol4a@yandex.ru

AMINO ACIDS IN WINES FROM AUTOCHTHONOUS DON GRAPEVINE VARIETIES

The purpose of research is to study the quantitative indicators of amino acids in wines from white autochthonous grape varieties of the Don ampelographic collection named after Ya.I. Potapenko (Novocherkassk). Objects: must and wine from white technical grape varieties: Sibir'kovyj, Kumshackij belyj, Belobu-

lanyj. Research was carried out on the basis of the laboratory of ampelography and technological evaluation of grape varieties. Experimental samples were produced in batches (10-30 liters of each sample) according to the technology for preparing dry white wines. Clarification, fermentation and further maturation of the wine material took place in glass containers. The following indicators were determined in the must: pH, glucoacidometric index (GAI), technical maturity index (TMI). After completion of fermentation, the following indicators were determined: the content of alcohol, titratable and volatile acids, residual sugars and reduced extract. The organoleptic characteristics of the studied wine varieties were carried out according to a 10-point system by the tasting commission of the institute. Derivatives of amino acids are involved in the addition of aroma, taste of wine and determine its high quality, and also serve as the basis for yeast nutrition. In the studied samples, 13 amino acids were found. According to their total accumulation the Sibir'kovyj variety – 1451.43 mg/dm³ stood out. The samples Belobulanyj and Kumshackij belyj (943.2 and 944.97 mg/dm³) are practically at the same level. Based on the data obtained, it can be concluded that the accumulation of amino acids is a varietal feature of grapes.

Keywords: grapes, dry white wines, physical and chemical composition, organoleptic evaluation, alcohol, amino acids.

For citation: Matveeva N.V., Bakhmetova M.V. Amino acids in wines from autochthonous don grapevine varieties // Bulliten KrasSAU. 2023;(8):242–248. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-242-248.

Введение. Производство высококачественных вин «защищенных географических наименований» требует постоянного изучения технологических особенностей сортов винограда, а также исследований по качественному составу основных компонентов, участвующих в формировании аромата, вкуса конечного продукта [1–3]. В зависимости от сорта винограда, технологии производства вин (их типа) определено 32 аминокислоты, которые являются важной группой азотистых веществ [4–6]. Они оказывают существенное влияние на становление уникальных ароматических и вкусовых нюансов вин ввиду своего химического состава, являющегося основополагающим для ароматических соединений. Так, исследованиями было установлено максимальное содержание аминокислот в образце ликерного вина из сорта межвидового происхождения Платовский (содержание β-фенилаланина – 23,67 мг/дм³), а также других основных соединений [7–8].

В Республике Дагестан активно используются сорта-интродуценты для производства высококачественных вин, в настоящее время все чаще применяются автохтонные сорта винограда, изучается в них количественный и качественный состав основных аминокислот. В результате проведенных исследований было определено 11 аминокислот в сортах Гимра, Фиолетта и Первенец Магарача, что подтверждает их функциональную направленность [9].

Показатель количественных соотношений между аминокислотами, как показывают литературные источники, в перспективе может быть использован при определении подлинности вин в качестве критерия идентичности. В ходе исследований было изучено порядка 500 образцов вин различных типов, учеными была установлена возможность применения соотношений между определенными аминокислотами (лейцин, метионин, треонин, валин, пролин, аланин, тирозин). Полученные данные основаны на дисперсионном и корреляционно-регрессионном анализах.

Эти показатели варьируются в узком диапазоне значений независимо от возраста вина и могут являться сортовыми особенностями винограда, зоны произрастания и технологическими приемами [10–13].

Цель исследования – определить основные химические показатели суслу и аминокислотный состав вин из белых автохтонных сортов винограда: Сибирьковский, Кумшацкий белый, Белобуланый.

Задачи: провести химический и органолептический анализ белых сухих вин из изучаемых сортов.

Объекты и методы. Объектами исследования были осветленное сусло и виноматериал из технических сортов винограда Сибирьковский, Кумшацкий белый, Белобуланый, произрастающих на Донской ампелографической коллек-

ции им. Я.И. Потапенко. Исследования проводились в лаборатории ампелографии и технологической оценки сортов винограда ВНИИВиВ – филиала ФГБНУ ФРАНЦ (г. Новочеркасск Ростовской обл.). Виноград перерабатывали в условиях микровиноделия, использовали технологию белых столовых вин, включающую стандартные технологические этапы, с применением оборудования для переработки винограда (валковая дробилка-гребнеотделитель, корзиночный пресс). Брожение и дальнейшее созревание проходили в стеклянных емкостях.

Основные химические показатели были определены с помощью основных методических рекомендаций, используемых в виноделии [14–16]. Органолептический анализ проводила дегустационная комиссия института, применялась 10-балльная система оценки.

Массовую концентрацию свободных аминокислот в винах определяли по методике, разра-

ботанной в ФГБНУ СКЗНИИСиВ с применением капиллярного электрофореза, основанной на разделении анионных форм N-фенилтиокабамил-производных аминокислот под действием электрического поля вследствие их различной электрофоретической подвижности.

Результаты и их обсуждение. После дробления и прессования винограда были определены следующие показатели сула: концентрация титруемых кислот, сахаристость, pH, глюкометрический показатель (ГАП), показатель технической зрелости (ПТЗ).

Изучаемые сорта были переработаны с оптимальными кондициями: сахаристость 188,0–199,0 г/дм³, титруемые кислоты на уровне 6,1–7,2 г/дм³, величина pH – 2,9–3,1, ПТЗ – 166,7–181,4 и ГАП – 2,6–3,8, что соответствует рекомендациям для производства белых сухих вин (табл. 1).

Таблица 1

Показатели химического состава сула из исследуемых сортов

Сорт	Массовая концентрация,		pH	ГАП	ПТЗ
	сахаров, г/дм ³	титруемых кислот, г/дм ³			
Белобуланный	199,0	6,7	3,0	2,7	181,4
Кумшацкий белый	189,1	7,2	2,9	2,6	166,7
Сибирьковый	188,0	6,1	3,1	3,8	180,6

По завершении ферментации и дальнейшего созревания в изучаемых образцах белых сухих вин был проведен химический анализ, основные показатели которого подтвердили соответствие полученных виноматериалов требованиям ГОСТа [17].

Летучие кислоты находились в пределах 0,45 – 0,54 мг/дм³, величина приведенного экстракта – 19,8–22,0 г/дм³, спиртуозность виноматериалов – 10,3–11,0 % об., массовая концентрация титруемых кислот – 5,8–6,2 г/дм³ (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав вин из исследуемых сортов

Сорт	Спирт, % об.	Титруемая кислотность, г/дм ³	Летучие кислоты, г/дм ³	Сахара, г/дм ³	Приведенный экстракт, г/дм ³	Дегустационная оценка, балл
Белобуланный	11,0	6,2	0,4	1,1	21,7	8,7
Кумшацкий белый	10,9	6,9	0,4	1,8	22,0	8,8
Сибирьковый	10,3	5,8	0,5	1,5	19,8	8,8

В результате оценки ароматических и вкусовых характеристик вин из изучаемых сортов установлено соответствие органолептических показателей (цвет, аромат, вкус, послевкусие) требованиям, предъявляемым к высококачественным белым винам (8,7–8,8 балла). Они имели бледно-соломенный цвет, с зеленоватым оттенком, яркий аромат, полный вкус

В исследуемых образцах обнаружены 13 аминокислот, которые существенно различаются по составу и количеству. В вине из сорта Кумшацкий белый максимальное количество аргинина – 84,74 мг/дм³, а в остальных образцах эти значения ниже (36,08–50,63 мг/дм³). Гисти-

гин в пределах 22,38 – 53,34 мг/дм³ был во всех исследуемых винах.

β-фениланин играет важную роль в образовании ароматики вина, его букета и вкусовых особенностей. Максимальная концентрация в сорте Кумшацкий белый – 26,36 мг/дм³, в остальных образцах этот показатель варьировался в пределах от 8,72 до 9,31 мг/дм³.

Наиболее значимая для виноградных вин аминокислота пролин в максимальном значении обнаружена в образце из сорта Сибирьковый – 1264 мг/дм³. В сортах Кумшацкий белый и Белобуланый – 495,50 и 707,30 мг/дм³ соответственно.

Таблица 3

Массовая концентрация аминокислот в исследуемых винах, мг/дм³

Аминокислота	Белобуланый	Кумшацкий белый	Сибирьковый
Аргинин	50,63	84,74	36,08
Тирозин	*****	4,70	13,94
β-фенилаланин	9,31	26,36	8,72
Гистигин	53,34	44,47	22,38
Лейцин	2,80	3,72	2,85
Метионин	34,87	58,29	20,34
Валин	3,41	6,13	2,21
Пролин	707,30	495,50	1264,09
Треонин	23,38	90,96	46,75
Триптофан	10,52	*****	3,81
Серин	9,69	32,39	12,41
α-аланин	30,62	89,32	12,92
Глицин	7,34	8,39	5,03
Сумма	943,21	944,97	1451,53

По суммарному накоплению аминокислот в исследуемых образцах вин выделился сорт Сибирьковый – 1451,53 мг/дм³. Практически на одном уровне образцы Белобуланый и Кумшацкий белый (943,21 и 944,97 мг/дм³ соответственно).

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ зависимости химических показателей вина (титруемой кислотности) и органолептической оценки показал следующие результаты (табл. 4).

Таблица 4

Регрессионный анализ зависимости титруемой кислотности и органолептической оценки исследуемых вин

Сорт	Титруемая кислотность, г/дм ³ Независимая переменная (x)	Дегустационная оценка, балл Зависимая переменная (y)
Белобуланый	6,2	8,7
Кумшацкий белый	6,9	8,8
Сибирьковый	5,8	8,8

Коэффициент корреляции (r) равен 0,156, связь между исследуемыми признаками – прямая, теснота связи по шкале Чеддока – слабая, число степеней свободы (f) составляет 1, t -критерий Стьюдента равен 0.15, критическое значение t -критерия Стьюдента при данном числе степеней свободы составляет 12,706. $t_{\text{набл}} < t_{\text{крит}}$, зависимость признаков статистически не значима ($p=\text{NaN}$), Уравнение парной линейной регрессии: $y = 8,66505 + 0,01613 * x$. Коэффициент детерминации r^2 равен 0,024 (факторный признак x определяет 2,4 % дисперсии зависимого признака y);

Средняя ошибка аппроксимации составляет 0,5 %

Заключение. В результате проведенных исследований вин из белых донских автохтонных сортов Белобуланый, Кумшацкий белый, Сибирьковский, выращенных на Донской ампелографической коллекции им. Я.И. Потапенко, отмечены высокие органолептические характери-

стики: типичный, бледно-соломенный цвет, с зеленоватым оттенком, яркий аромат, полный вкус и долгое послевкусие. В изучаемых сортах влияние титруемой кислотности на органолептическую оценку (дегустационный балл) не является значимой величиной.

Аминокислоты участвуют не только в формировании букета вина, его вкуса, но и служат основой для питания дрожжей. В исследуемых белых винах обнаружено 13 аминокислот. В вине из сорта Кумшацкий белый максимальное количество аргинина – 84,74 мг/дм³, β -фениланина – 26,36 мг/дм³. Наиболее значимая для виноградных вин аминокислота – пролин в максимальном значении обнаружена в образце из сорта Сибирьковский – 1264 мг/дм³. В сортах Кумшацкий белый и Белобуланый 495,50 и 707,30 мг/дм³ соответственно. Полученные в результате исследований данные позволяют сделать вывод, что накопление аминокислот – это сортовая особенность винограда.

Список источников

1. Ароматобразующие вещества в виноматериалах из винограда, произрастающего в Дагестане / З.К. Бахмулаева [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 70(4). С. 322–335. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-4-70-322-335.
2. Влияние сортовых особенностей винограда на биохимические составляющие и качество вин / А.В. Дергунов [и др.] // Виноделие и виноградарство. 2014. № 2. С. 16–20.
3. Cheng G. Comparison between aroma compounds in wines from four *Vitisvinifera* grape varieties grown in different shoot positions // Food Science and Technology. Campinas. 2015. Vol. 35(2). P. 237–246.
4. Халилова Э.А. Изучение физиолого-биохимических и ультраструктурных особенностей культуры *S. cerevisiae* в условиях спиртового брожения // Хранение и переработка сельхозсырья. 2008. № 6. С. 54–57.
5. Халилова Э.А., Котенко С.Ц., Исламмагомедова Э.А. Содержание свободных аминокислот и витаминов группы В в дрожжах *Saccharomyces cerevisiae* Y-503 в аэробных и анаэробных условиях культивирования // Производство спирта и ликероводочных изделий. 2010. № 3. С. 9–11.
6. Nehssen, B., DeWachter, R., Goffeau, A. Classification of all putative permeases and other membrane plunspanners of the major facilitator superfamily encoded by the complete genome of *Saccharomyces cerevisiae* // FEMS Microbiol. Rev., 1997. 21, 113–134.
7. Содержание аминокислот в ликерных винах типа портвейн, приготовленных из сортов винограда межвидового происхождения / Е.Н. Калмыкова, Н.Н. Калмыкова, Т.В. Гапонова // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 77 (5). С. 298–306. DOI 10.30679/2219-5335-2022-5-77-298-306.
8. Калмыкова Н.Н., Калмыкова Е.Н., Гапонова Т.В. Влияние агротехнических мероприятий на состав и качество сухих белых вин из сорта винограда Первенец Магарача // Вестник КрасГАУ. 2022. № 1(178). С. 159–164. DOI 10.36718/1819-4036-2022-1-159-164.

9. Аминокислоты в виноматериалах для сухих вин, изготовленных из винограда, выращиваемого на юге Дагестана / Т.И. Даудова [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 75(3). С. 287–304. DOI 10.30679/2219-5335-2022-3-75-287-304.
10. Агеева Н.М., Ширшова А.А., Аванесьянц Р.В. Обоснование критериев для оценки качества и подлинности столовых виноградных вин на основе анализа аминокислот // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 48(6). С. 64–72.
11. Влияние биотехнологических приемов производства вин на концентрации аминокислот и биогенных аминов / А.А. Ширшова [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 70(4). С. 336–345. DOI 10.30679/2219-5335-2021-4-70-336-345.
12. Прах А.В., Агеева Н.М., Дергачев Д.В. Влияние биологического азотопонижения на физико-химические показатели природно-полусладкого вина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 159. С. 212–223. DOI 10.21515/1990-4665-159-015.
13. Влияние природно-климатических факторов на состав азотсодержащих веществ в красных столовых винах / С.Ц. Котенко [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 66(6). С. 382–395. DOI 10.30679/2219-5335-2020-6-66-382-395.
14. Шольц Е.П., Пономарев С.В. Технология переработки винограда. М.: Агропромиздат, 1990. 447 с.
15. Шелудько О.Н., Прах А.В. Оценка качества технических сортов // Инструментальные методы оценки исходного и селекционного материала винограда для высококачественного виноделия СКЗНИИСВ. Краснодар, 2015. С. 57–73.
16. Гержикова В.Г. Методы технохимического контроля в виноделии. Симферополь: Таврида, 2002. 260 с.
17. ГОСТ 32030-2013. Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2013. 12 с.

References

1. Aromatobrazuyushchie veshchestva v vinomaterialah iz vinograda, proizrastayushchego v Dagestane / Z.K. Bahmulaeva [i dr.] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2021. № 70(4). S. 322–335. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-4-70-322-335.
2. Vliyanie sortovyh osobennostej vinograda na biohimicheskie sostavlyayushchie i kachestvo vin / A.V. Dergunov [i dr.] // Vinodelie i vinogradarstvo. 2014. № 2. S. 16–20.
3. Cheng G. Comparison between aroma compounds in wines from four Vitisviniferagrape varieties grown in different shoot positions // Food Science and Technology. Campinas. 2015. Vol. 35(2). P. 237–246.
4. Halilova E.A. Izuchenie fiziologo-biohimicheskikh i ul'-trastrukturnykh osobennostej kul'tury S. cerevisiae v usloviyah spirtovogo brozheniya // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya. 2008. № 6. S. 54–57.
5. Halilova E.A., Kotenko S.C., Islammagomedova E.A. Soderzhanie svobodnykh aminokislot i vitaminov gruppy V v drozhzhah Saccharomycescerevisiae Y-503 v aerobnykh i anaerobnykh usloviyah kul'tivirovaniya // Proizvodstvo spirta i likerovodochnykh izdelij. 2010. № 3. S. 9–11.
6. Nehssen, B., DeWachter, R., Goffeau, A. Classification of all putative permeases and other membrane plunspanners of the major facilitator superfamily encoded by the complete genome of Saccharomyces cerevisiae // FEMS Microbiol. Rev., 1997. 21,113-134.
7. Soderzhanie aminokislot v likernykh vinah tipa portvejn, prigotovlennykh iz sortov vinograda mezhdovidovogo proiskhozhdeniya / E.N. Kalmykova, N.N. Kalmykova, T.V. Gaponova // Plodovodstvo i vinogradarstvo YUga Rossii. 2022. № 77 (5). S. 298–306. DOI 10.30679/2219-5335-2022-5-77-298-306.

8. Kalmykova N.N., Kalmykova E.N., Gaponova T.V. Vliyanie agro-tekhnicheskikh meropriyatij na sostav i kachestvo suhikh belykh vin iz sorta vinograda Pervenec Magaracha // Vestnik KrasGAU. 2022. № 1(178). S. 159–164. DOI 10.36718/1819-4036-2022-1-159-164.
9. Aminokisloty v vinomaterialah dlya suhikh vin, izgotovlennykh iz vinograda, vyrashchivaemogo na yuge Dagestana / T.I. Daudova [i dr.] // Plodovodstvo i vinogradarstvo YUga Rossii. 2022. № 75(3). S. 287–304. DOI 10.30679/2219-5335-2022-3-75-287-304
10. Ageeva N.M., Shirshova A.A., Avanes'yanc R.V. Obosnovanie kriteriev dlya ocenki kachestva i podlinnosti stolovykh vinogradnykh vin na osnove analiza aminokislot // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2017. № 48(6). S. 64–72.
11. Vliyanie biotekhnologicheskikh priemov proizvodstva vin na kon-centracii aminokislot i biogennykh aminov / A.A. Shirshova [i dr.] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2021. № 70(4). S. 336–345. DOI 10.30679/2219-5335-2021-4-70-336-345.
12. Prah A.V., Ageeva N.M., Dergachev D.V. Vliyanie biologicheskogo azotoponizheniya na fiziko-himicheskie pokazateli prirodno-polusladkogo vina // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 159. S. 212–223. DOI 10.21515/1990-4665-159-015.
13. Vliyanie prirodno-klimaticheskikh faktorov na sostav azotsoderzhashchih veshchestv v krasnykh stolovykh vinah / S.C. Kotenko [i dr.] // Plodovodstvo i vinogradarstvo YUga Rossii. – 2020. № 66(6). S. 382-395. DOI 10.30679/2219-5335-2020-6-66-382-395.
14. Shol'c E.P., Ponomarev S.V. Tekhnologiya pererabotki vinograda. M.: Agropromizdat, 1990. 447 s.
15. Shelud'ko O.N, Prah A.V. Ocenka kachestva tekhnicheskikh sortov // Instrumental'nye metody ocenki iskhodnogo i selekcionnogo materiala vinograda dlya vysokokachestvennogo vinodeliya SKZNIISV. Krasnodar, 2015. S. 57–73.
16. Gerzhikova V.G. Metody tekhnohimicheskogo kontrolya v vinodelii. Simferopol': Tavrida, 2002. 260 s.
17. GOST 32030-2013. Vina stolovye i vinomaterialy stolovye. Obshchie tekhnicheskie usloviya. M.: Standartinform, 2013. 12 s.

Статья принята к публикации 03.04.2023 / The article accepted for publication 03.04.2023.

Информация об авторах:

Наталья Викторовна Матвеева, старший научный сотрудник лаборатории ампелографии и технологической оценки сортов винограда

Марина Викторовна Бахметова, младший научный сотрудник лаборатории ампелографии и технологической оценки сортов винограда

Information about the authors:

Natalia Viktorovna Matveeva, Senior Researcher, Laboratory of Ampelography and Technological Evaluation of Grape Varieties

Marina Viktorovna Bakhmetova, Junior Researcher, Laboratory of Ampelography and Technological Evaluation of Grape Varieties

