

УДК 663.252.61

UDC 663.252.61

DOI 10.30679/2219-5335-2022-3-75-287-304

DOI 10.30679/2219-5335-2022-3-75-287-304

**АМИНОКИСЛОТЫ
В ВИНОМАТЕРИАЛАХ
ДЛЯ СУХИХ ВИН, ИЗГОТОВЛЕННЫХ
ИЗ ВИНОГРАДА, ВЫРАЩИВАЕМОГО
НА ЮГЕ ДАГЕСТАНА**

**AMINO ACIDS
IN WINE MATERIALS
FOR DRY WINES MADE
FROM GRAPES GROWN
IN THE SOUTH OF DAGESTAN**

Даудова Татьяна Идрисовна¹
старший научный сотрудник
лаборатории биохимии
и биотехнологии
e-mail: batuch@yandex.ru

Daudova Tatiana Idrisovna¹
Senior Research Associate of
Biochemistry and Biotechnology
Laboratory
e-mail: batuch@yandex.ru

Бахмулаева Зейнаб Кадировна¹
канд. биол. наук
старший научный сотрудник
лаборатории биохимии
и биотехнологии
e-mail: bahmulaeva@mail.ru

Bakhmulaeva Zeinab Kadirovna¹
Cand. Biol. Sci.
Senior Research Associate of
Biochemistry and Biotechnology
Laboratory
e-mail: bahmulaeva@mail.ru

Аливердиева Динара Алиевна¹
канд. биол. наук
зав. лабораторией
биохимии и биотехнологии
e-mail: aliverdieva_d@mail.ru

Aliverdieva Dinara Alievna¹
Cand. Biol. Sci.
Head of biochemistry
and biotechnology laboratory
e-mail: aliverdieva_d@mail.ru

Шелудько Ольга Николаевна²
д-р техн. наук, доцент
зав. НЦ «Виноделие»
e-mail: scheludcko.olga@yandex.ru

Shelud'ko Olga Nikolaevna²
Dr. Tech. Sci., Docent
Head of CS «Wine-making»
e-mail: scheludcko.olga@yandex.ru

Якуба Юрий Федорович²
д-р хим. наук, доцент
зав. информационно-аналитической
лабораторией
e-mail: uriteodor@yandex.ru

Yakuba Yuriy Fedorovich²
Dr. of Chemistry, Docent
Head of the information and analytical
laboratory
e-mail: uriteodor@yandex.ru

Митрофанова Екатерина Александровна²
канд. с.-х. наук
старший научный сотрудник
НЦ «Виноделие»
e-mail: skripka58@mail.ru

Mitrofanova Ekaterina Aleksandrovna²
Cand. Agr. Sci.
Senior Research Associate
of CS «Wine-making»
e-mail: skripka58@mail.ru

Ширшова Анастасия Александровна²
канд. техн. наук
науч. сотрудник НЦ «Виноделие»
e-mail: anastasiya_1987@inbox.ru

Shirshova Anastasia Aleksandrovna²
Cand. Tech. Sci.
of CS «Wine-making»
e-mail: anastasiya_1987@inbox.ru

¹*Прикаспийский институт биологических ресурсов – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Дагестанского федерального Исследовательского центра Российской академии наук, Махачкала, Россия*

¹*Caspian Institute of Biological Resources – a Separate Division of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Dagestan Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia*

²*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Краснодар Россия*

²*Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasus Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking», Krasnodar Russia*

Виноградовинодельческая отрасль в агропромышленном комплексе Дагестана входит в число ведущих. В 2021 году в республике было собрано 219 тыс. т винограда. Примерно 70 % урожая – сырьё для производства алкогольной продукции. Для получения высококачественных вин наряду с интродуцированными сортами винограда часто стали использовать автохтонные сорта. Химический состав вин – важнейший показатель их вкуса, аромата и пользы для здоровья. Наличие аминокислот, особенно незаменимых, в натуральных винах свидетельствует об их функциональной направленности. Цель исследований – определение качественного состава и количественного содержания аминокислот в опытных образцах виноматериалов для сухих вин, изготовленных из технических сортов винограда Гимра новая, Первенец Магарача и Фиолетта, выращиваемых на равнине в южной виноградарской зоне Дагестана. В четырех опытных образцах красных и розовых виноматериалов определяли наличие аминокислот, применяя систему капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ-105», ООО НПФ «ЛЮМЭКС». Пользовались методом измерения массовой концентрации протеиногенных аминокислот (МВИ М 04-38-2004, Санкт-Петербург, 2004). Идентифицировано от 7 до 11 аминокислот, среди которых частично заменимая –

The grape industry is among the leading in the agro-industrial complex of Dagestan. In 2021, 219 thousand tons of grapes were harvested in the republic. About 70 % of the yield is raw materials for the production of alcoholic beverages. Autochthonous varieties are often used to produce high-quality wines along with introduced grape varieties. The chemical composition of wines is an important indicator of their taste, aroma and health benefits. The presence of amino acids, especially essential ones, in natural wines indicates their functional orientation. The purpose of the research is to determine the qualitative composition and quantitative content of amino acids in experimental samples of wine materials for dry wines made from the technical varieties of the grapes Gimra Novaya, Pervenets Magaracha and Fioletta, grown on the plain in the southern viticulture zone of Dagestan. The presence of amino acids was determined in four prototypes of red and pink wine materials using the capillary electrophoresis system "КАРУЕЛ-105", ООО NPF "LUMEX". The method of measuring the mass concentration of proteinogenic amino acids (MVI M 04-38-2004, St. Petersburg, 2004) was used. From 7 to 11 amino acids are identified, among which partially replaceable is arginine; conditionally

аргинин; условно незаменимая – тирозин и незаменимые – валин, лейцин, метионин, триптофан, фенилаланин. В красном виноmaterале из сорта Гимра новая обнаружено значительное количество заменимой аминокислоты пролина – 145,3 мг/дм³, а в розовом из сортов Первенец Магарача и Фиолетта частично заменимого аргинина – 3,9 мг/дм³. Состав и концентрации представителей аминокислотных пулов, выявленные в виноmaterалах из винограда сортов местной селекции Гимра новая и Фиолетта, а также интродуцированного сорта Первенец Магарача, выращиваемых в условиях терруара, расположенного на прикаспийской равнине южного Дагестана, свидетельствуют о том, что они являются продуктами функциональной направленности. Употребление в оптимальных дозах столовых сухих вин, сформировавшихся из этих виноmaterалов, будет полезно для нормализации деятельности различных систем организма человека.

Ключевые слова: СВОЙСТВА АМИНОКИСЛОТ, ВИНОГРАД, КРАСНЫЕ И РОЗОВЫЕ ВИНОМАТЕРИАЛЫ, СУХИЕ ВИНА, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ

indispensable – tyrosine and essential – valine, leucine, methionine, tryptophan, phenylalanine. A significant amount of the substituted amino acid proline was found in red wine material from the Gimra Novaya variety – 145.3 mg/dm³. Also, a significant amount of partially replaceable arginine was found in pink wine material from the Pervenets Magaracha and Fioletta varieties – 3.9 mg/dm³. The composition and concentrations of representatives of amino acid pools identified in new wine materials from grapes of the local breeding varieties Gimra Novaya and Fioletta, as well as the introduced variety of the Pervenets Magaracha, grown in terroir located on the Caspian plain of southern Dagestan, indicate that these wines are functional products. The use in optimal doses of table dry wines formed from these wine materials will be useful for normalizing the activities of various systems of the human body.

Key words: AMINO ACID PROPERTIES, GRAPES, RED AND PINK WINE MATERIALS, DRY WINES, FUNCTIONAL PRODUCTS

Введение. Дагестан входит в пятерку регионов, представленных на винной карте России, наряду с Краснодарским и Приморским краем, Ростовской и Волгоградской областью. Дагестанское виноделие ассоциируется с Дербентским и Кизлярским районами, где традиционно производят натуральные напитки из таких интродуцированных сортов винограда, как Рислинг, Ркацителли, Алиготе, Саперави и Каберне. Однако в последние годы в республике значительное место в ряду сортов, являющихся сырьем для получения качественных виноmaterалов и вин, стали занимать автохтонные сорта винограда, например, такие, как Асыл кара, Нарма, Гимра и Гюляби дагестанский.

Общая площадь виноградников в Дагестане составляет 25,8 тыс. га. Один из лучших урожаев за последние 30 лет был собран в 2020 году – 208,9 тыс. т, а в результате нынешнего сбора винограда эта цифра достигла 219 тыс. т. Около 70 % от всего выращенного в республике винограда идет на переработку, в основном, он становится сырьем для производства алкогольной продукции. Дагестанские виноградари-селекционеры и ученые-виноделы проводят большую работу по выведению новых перспективных автохтонных технических сортов винограда и изучению адаптации к условиям выращивания в Дагестане сортов-интродуцентов, из которых возможно производить вина с хорошими органолептическими и полезными для здоровья свойствами.

Дагестан богат растительными ресурсами. На территории республики произрастает большое количество дикорастущих видов растений и сортов плодовых садовых культур. Многие из них, в том числе и виноград, имеют интересный состав аминокислотных пулов [1-5].

Аминокислоты очень важны для правильной работы всех жизненно важных систем организма человека, где они выполняют разнообразные функции – структурную, анаболическую, энергетическую [6-8].

Большое значение в формировании показателей высокого качества и функциональной направленности вин имеет наличие в их химическом составе аминокислот – генетических предшественников веществ, способных участвовать в реакциях, играющих важную роль в образовании специфических нюансов вкуса и аромата напитков [9-15].

Общие количества аминокислот в пулах и соотношения массовых концентраций их отдельных представителей в винах, как известно, различаются, главным образом, в зависимости от сортового состава виноградного сырья, примененного при изготовлении вин, экологических условий мест его выращивания, а также от качества виноматериалов, примененной

технологии изготовления вина и дрожжей, вызывающих процесс брожения [16-26].

Цель исследований – определение качественного состава и количественного содержания аминокислот в опытных образцах виноматериалов, предназначенных для получения столовых красных и розовых сухих вин, изготовленных из технических сортов винограда Гимра новая, Первенец Магарача и Фиолетта, выращиваемых на равнине в южной виноградарской зоне Дагестана.

Объекты и методы исследований. Участки виноградников, где выращиваются сорта Гимра новая, Первенец Магарача и Фиолетта, из которых изготавливались опытные варианты виноматериалов, расположены на южной окраине города Дербента. Культура винограда – корнесобственная, орошаемая, не укрывная. Форма кустов – высокоштамбовая (120 см), двухплечий кордон Казенава. Для насаждений опорой служит вертикальная проволочная шпалера.

Почвы светло-каштановые, суглинистые, тяжелого и среднего механического состава, бесструктурные, видоизмененные длительной эксплуатацией и орошением. Гумусированность почв очень низкая с содержанием гумуса в плантажном слое 1,3-2,2 %.

Виноград перерабатывали в лабораторных условиях, по технологическим схемам, соответствующим типу вина. Сусло для получения столовых виноматериалов отстаивали в течение 10-12 часов, с введением диоксида серы из расчета 6 мг/дм³, затем снимали с отстоя и сбраживали на чистой культуре дрожжей рода *Saccharomyces*, выделенной из местной дикой микробиоты, обитающей на опытных участках виноградников терруара окрестностей г. Дербента РД. По окончании брожения и осветления виноматериалов их снимали с дрожжевого осадка, разливали в стеклянную тару и оставляли для созревания.

В опытных образцах виноматериалов определяли содержание основных химических компонентов, характеризующих качество: объемную долю этилового спирта – по ГОСТ 32095-2013, массовые концентрации титруемых кислот – ГОСТ 32114-2013, летучих кислот – ГОСТ 32001-2012, свободного и общего диоксида серы – ГОСТ 32115-2013, сахаров – ГОСТ 13192-73, приведенного экстракта – ГОСТ 32000-2012. Величину рН виноматериалов определяли при использовании лабораторного анализатора жидкости серии «Анион 4100».

В четырех опытных образцах виноматериалов для красных и розовых столовых сухих вин, приготовленных из технических автохтонных сортов винограда Гимра новая и Фиолетта, а также интродуцированного сорта Первенец Магарача, определяли наличие аминокислот, применяя систему капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ-105» ООО НП «ЛЮМЭКС». Пользовались методом измерения массовой концентрации протеиногенных аминокислот (МВИ М 04-38-2004, Санкт-Петербург 2004).

Идентификация содержащихся в пробах виноматериалов искомым компонентов осуществлялась после проведения кислотного гидролиза. Свободные аминокислоты в гидролизатах переводили в фенилтиокарбамильные формы (ФТК-производные) при помощи фенилизотиоционата и разделяли их в кварцевом капилляре под действием электрического поля. Регистрацию ФТК-производных осуществляли при длине волны 254 нм в соответствующем буферном растворе и получали электрофореграммы, иллюстрирующие присутствие аминокислот в каждом опытном образце вин.

Сбор, обработку и вывод полученных данных осуществляли с помощью программы «Мультихром для Windows». Результатом считали среднее арифметическое значение показаний трех определений.

Обсуждение результатов. В опытных образцах красных сухих виноматериалов – №№ 1 и 2 (сырье: сушло из винограда сортов Фиолетта и

Гимра новая соответственно) и в розовых – №№ 3 и 4 (соответственно купажи сусел из сортов Первенец Магарача и Фиолетта, а также Первенец Магарача и Гимра новая) обнаружено от семи до одиннадцати аминокислот (табл. 1).

Таблица 1 – Аминокислоты в виноматериалах для получения столовых сухих вин из Дагестана

Аминокислоты	Опытные образцы виноматериалов			
	Фиолетта № 1	Гимра новая № 2	(Первенец Магарача + Фиолетта) № 3	(Первенец Магарача + Гимра новая) № 4
	Массовая концентрация аминокислот, мг/дм ³			
Аргинин	2,50	-	3,9	-
Тирозин	0,51	0,39	2,63	-
δ- фенилаланин	0,02	-	0,10	-
Лейцин	3,11	0,18	0, 21	-
Метионин	2,36	6,88	0,47	0,02
Валин	6,43	2,3	5,73	3,2
Пролин	177,0	145,3	277	207,16
Треонин	2,79	8,32	-	4,68
Серин	0,38	0,97	3,41	4,10
α-аланин	0,98	-	0,81	1,38
Глицин	3,9	0,95	2,96	1,24

Показатели их суммарный массовой концентрации (мг/дм³) составили: в красном виноматериале № 1 – 196; красном № 2 – 165,3 и розовых № 3 – 297,2 и № 4 – 221,8 (рис.).

В виноматериале из винограда сорта Фиолетта (№ 1) были обнаружены заменимые аминокислоты аланин, глицин, пролин, серин (Ala, Gly, Pro, Ser); частично заменимая – аргинин (Arg); незаменимые – валин, лейцин, метионин, триптофан, фенилаланин (Val, Leu, Met, Thr, Phe), условно незаменимая – тирозин (Tyr). В опытном образце из красного винограда сорта Гимра новая (№ 2) содержались глицин, пролин, серин, валин, лейцин, метионин, треонин и триптофан (Gly, Pro, Ser, Val, Leu, Met, Thr и Tyr).

Аминокислотный пул розового виноматериала, изготовленного из сортов Первенец Магарача и Фиолетта (№ 3), включал аланин, глицин, пролин, серин, аргенин, валин, лейцин, метионин, фенилаланин и тирозин (Ala, Gly, Pro, Ser, Arg, Val, Leu, Met, Phe и Tyr).

В опытном образце розового виноматериала, полученного из сортов Первенец Магарача и Гимра новая (№ 4), идентифицированы аланин, глицин, пролин, серин, валин, метионин и тирозин (Ala, Gly, Pro, Ser, Val, Met и Thr).

В красных виноматериалах:

- в опытном образце № 1, изготовленном из винограда сорта Фиолетта, наряду с пролином (177 мг/дм^3), превалировали незаменимые аминокислоты Val – 6,43; Leu – 3,11 и заменимая аминокислота Gly – $3,9 \text{ мг/дм}^3$;
- в опытном образце № 2, изготовленном из винограда сорта Гимра новая, массовые концентрации Pro – 145,3; Thr – 8,32 и Met – 6,88 мг/дм^3 оказались наиболее высокими по сравнению с содержанием других аминокислот.

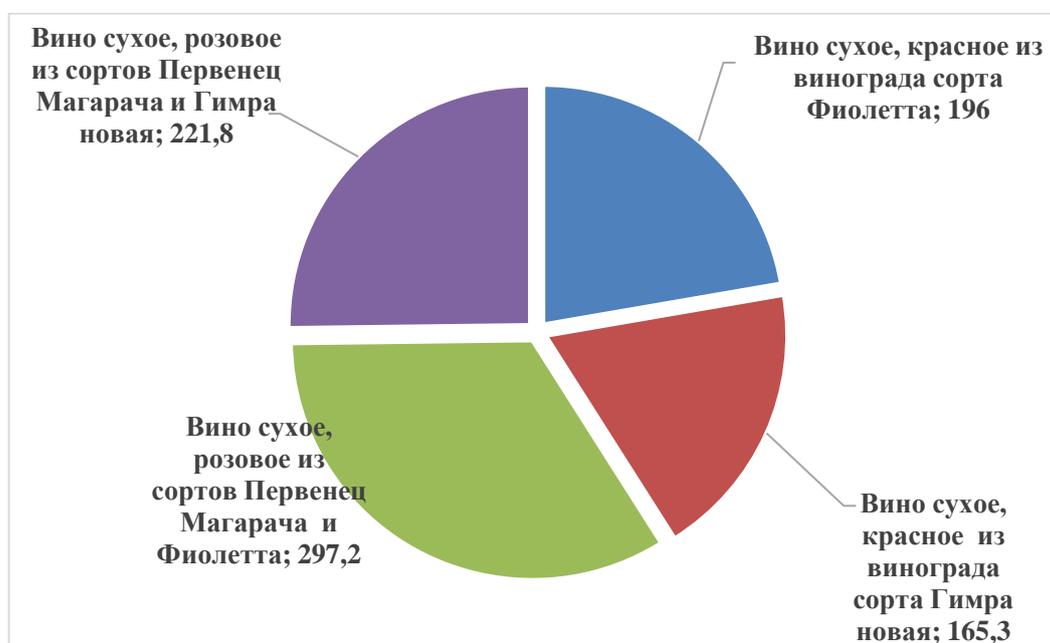


Рис. Общая массовая концентрация аминокислот (мг/дм^3) в опытных образцах виноматериалов их винограда, выращиваемого на юге Дагестана

Одна из лидирующих по массовой концентрации в опытном образце № 1, полученном из сорта Фиолетта, незаменимая аминокислота Val очень важна для нормальной жизнедеятельности организма человека – она влияет на выработку гормона роста – серотонина. Дефицит Val провоцирует депрессию, совместно с эссенциальной аминокислотой триптофаном Val контролирует транспорт веществ через гематоэнцефалический барьер. Однако слишком большое количество Val в головном мозге препятствует накоплению триптофана и может приводить к расстройству работы центральной нервной системы. Val помогает преодолевать алкогольную и наркотическую зависимость, способен изменять болевой сигнал и улучшать адаптацию организма к низким и высоким температурам, а также подавлять избыточный аппетит. Val защищает миелиновые оболочки нервного волокна, а это препятствует появлению рассеянного склероза и стимулирует формирование иммунокомпетентных клеток [6-8].

Val усиливает T-клеточный иммунитет, что очень важно для избавления от бактериальных и вирусных инфекций, в том числе и от заражения «COVID».

Суточная потребность Val, важного участника синтеза белков, предшественника витамина B₃ (пантотеновая кислота), для взрослого человека – 3-4 г. Отсутствие в мозге или недостаток Val и Leu, который также оказался в числе лидеров в опытном образце вина № 1, может нарушить синтез нейромедиаторов. Leu способствует улучшению усвоения Val при поступлении их в организм с продуктами питания. Совместно эти аминокислоты, с разветвленной структурой молекул в углеродной цепи, лучше выполняют свои функции. Val и Leu препятствуют разложению белков. Попадая в кровь, они участвуют в перераспределении аминокрупп, что способствует обеспечению мышц энергией. В мышцах Val и Leu формируют пул, который расходуется при физических нагрузках, после биохимического взаимодействия этих аминокислот образуется глюкоза. Третьей из основных ами-

нокислот в вине из сорта Фиолетта, как было сказано выше, являлась простейшая, алифатическая, незаменимая, протеиногенная аминокислота Gly, единственная из всех, не имеющая оптических изомеров. Gly обладает многими полезными для укрепления здоровья свойствами: участвует в синтезе белка, способствует росту мышц и сохранению хрящей, улучшает обмен веществ, предотвращает раннее старение кожи, способствует нормализации содержания сахара в крови. Gly подавляет специфические реакции, протекающие при воспалительных, онкологических и аллергических процессах, а также ускоряет восстановление энергозатрат [6, 26].

Главенствующее положение в аминокислотном фонде опытного образца № 2 из темноокрашенного винограда сорта Гимра новая занимали Pro, Thr и Met. Особенно высокой была массовая концентрация Pro – 145,3 мг/дм³, что составило 87,6 % от общего количества идентифицированных аминокислот. Pro – заменимая, циклическая аминокислота, синтезирующаяся из продукта распада глутамата или орнитина. Она необходима для хорошего состояния кожи и хрящей, влияет на развитие мышечных тканей, участвуя в образовании коллагена, который примерно на 15 % состоит из Pro, снижает риск атеросклероза и кардиологических заболеваний [6]. Суточная потребность взрослого человека в Pro – 5 г. В розовом виноматериале, полученном из сортов Первенец Магарача и Фиолетта (опытный образец № 3), в более значительных количествах, чем другие аминокислоты, содержались Pro – 277; Arg – 3,9; Ser – 3,41 и Gly – 2,96 мг/дм³, а в розовом, изготовленном из сортов Первенец Магарача и Гимра новая (опытный образец № 4) лидировали Thr – 4,68; Ser – 4,1 и Pro – 207 мг/дм³. Одна из основных в опытном образце № 3 аминокислота Arg, образуемая из Glu и Pro, при ненарушенном гомеостазе является важнейшей для человека условно незаменимой, эндогенной аминокислотой. Однако в случаях, когда организм не способен синтезировать Arg, возникает необходимость увеличить употребление пищи со значительным со-

держанием этой аминокислоты. Поэтому значительные концентрации Arg в винограде и винах приветствуются диетологами. Как известно, за исследования влияния Arg на работу функциональных систем организма человека американские ученые Роберт Ферготт, Луис Игнаро и Ферид Мурад получили Нобелевскую премию. Было доказано, что Arg способствует выделению оксида азота (NO) – одного из главных веществ необходимых для нормальной деятельности кровеносной системы. Дефицит Arg ведет к возникновению атеросклероза, диабета, гипертонии и почечной недостаточности. Кроме того, Arg препятствует образованию тромбов, стимулирует метаболизм жиров в печени, является внутриклеточным медиатором [6, 26]. Ser – заменимая аминокислота, следующая за Arg по величине массовой концентрации в опытном образце № 3, образуется из аминокислот Gly и Thr, способствует нормальной работе центральной нервной системы, в частности, мозга. Ser активно участвует в формировании триптофана, который важен для синтеза молекул серотонина – «гормона счастья» и всех четырех оснований ДНК, катализирует различные ферментативные процессы. Известно, что 500 мг Ser, получаемого ежедневно, благотворно влияют на обмен веществ. Главным представителем в аминокислотном пуле в розовом виноматериале из винограда сортов Первенец Магарача и Гимра новая (опытный образец № 4) также, как и в красном виноматериале из сорта Гимра новая (опытный образец № 2), оказался Pro, однако в образце № 4 массовая концентрация этой аминокислоты была несколько ниже, чем в образце № 2. Второе и третье место среди обнаруженных аминокислот в опытном образце № 4 занимали Thr и Ser – 4,68 и 4,09 мг/дм³ соответственно. Thr – это эссенциальная, производная от аспартата кислота, способствующая правильному функционированию печени (участвует в расщеплении жиров и жирных кислот), сердечно-сосудистой и центральной нервной системы, повышающая иммунитет. Важнейшим свойством Thr является участие в образовании коллагена – основного вещества соедине-

тельной ткани в мышцах, а Ser – заменимая оксиаминокислота, играет важную роль в обмене веществ, стимулирует процессы роста на клеточном и тканевом уровне.

В опытных образцах виноматериалов кроме аминокислотного анализа определили основные компоненты, влияющие на их органолептические характеристики (табл. 2 и 3).

Таблица 2 – Физико-химический состав столовых сухих вин из винограда, выращиваемого в Дагестане

Показатели	Опытные образцы виноматериалов из сортов			
	Фиолетта	Гимра новая	Первенец Магарача + Фиолетта	Первенец Магарача + Гимра новая
Объёмная доля этилового спирта, %	12,9	14,9	11,5	12,8
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	5,8	7,7	7,0	7,4
Массовая концентрация летучих кислот, г/дм ³	0,47	0,52	0,23	0,29
Массовая концентрация SO ₂ , мг/дм ³	38	84	43	30
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	3,0	3,9	1,9	2,1
Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм ³	18,6	35,0	16,1	28,4
pH	3,64	3,79	3,20	3,24

Таблица 3 – Дегустационная оценка виноматериалов

Наименование	Внешний вид	Цвет	Аромат	Вкус	Балл
№ 1 Фиолетта	прозрачный, без посторонних включений и осадка	темно-рубиновый, интенсивный	сложный, яркий, ягодный, с оттенками терна, винограда и плодов граната	чистый, очень свежий, полный, танинный, с терпким послевкусием	7,7
№ 2 Гимра новая	прозрачный, без посторонних включений и осадка	темно-рубиновый, не просматривающийся	ягодный, с оттенками смородины, терна, ежевики и дымного черного слива	чистый, свежий, полный, танинный, с длительным приятным послевкусием	7,8
№ 3 Первенец Магарача + Фиолетта	прозрачный, без посторонних включений и осадка	рубиновый с фиолетовым оттенком	ягодный, с оттенками свежего винограда и смородины	чистый, свежий, полный, с ягодным послевкусием	7,8
№ 4 Первенец Магарача + Гимра новая	прозрачный, без посторонних включений и осадка	рубиновый	ягодный, с оттенками свежего винограда и фруктов	чистый, очень свежий, полный, с фруктово-ягодным послевкусием	7,5

Дегустационной комиссией, состоящей из специалистов НЦ «Виноделие» отмечено, что во всех представленных на дегустацию виноматериалах были хорошо выражены нюансы ароматов свежего винограда, фруктов и ягод, вкус был освежающим, полным. Опытный образец из винограда Гимра новая и виноматериал для розового сухого вина из винограда сортов Первенец Магарача и Фиолетта получили одинаковое количество баллов – 7,8.

Таким образом, на основе результатов идентификации состава и расчета массовых концентраций аминокислот, обнаруженных в опытных образцах виноматериалов для красных сухих вин, приготовленных из темно-ягодных сортов винограда местной селекции – Фиолетта и Гимра новая, а

также для розовых сухих вин, при купаже которых кроме сусла из темно-ягодного винограда, использовалось сусло белоягодного интродуцированного сорта Первенец Магарача, определено, что аминокислотные пулы исследованных виноматериалов различались как по числу входящих в них веществ, так и по величине их массовой концентрации. В аминокислотном фонде красного виноматериала из сорта Гимра новая, общая массовая концентрация аминокислот (при лидерстве пролина – 145,3 мг/дм³) составила 165,3 мг/дм³, в красном виноматериале из сорта Фиолетта сумма аминокислот составила 196 мг/дм³. В розовом виноматериале, приготовленном из сортов Первенец Магарача и Фиоллета, содержащем существенное количество аргинина – 3,9 мг/дм³, общее количество аминокислот – 297,2 мг/дм³, значительно превышало их суммарную концентрацию, определенную в розовом виноматериале, полученном из сортов Первенец Магарача и Гимра новая – 221,8 мг/дм³. Накоплению Arg и Pro в аминокислотных пулах розового виноматериала (№ 3) и красного (№ 1) способствовали биохимические превращения различных нутриентов, вызванные влиянием совокупности факторов, регулирующих формирование их химического состава. На наш взгляд, большую роль в формировании аминокислотного фонда опытных образцов виноматериалов, помимо сортового состава виноградного сырья, сыграло применение чистой культуры дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и почвенно-климатические условия терруара.

Выводы. В виноматериалах для производства столовых красных и розовых сухих вин, полученных из винограда сортов местной селекции Гимра новая, Фиолетта и интродуцированного сорта Первенец Магарача, содержались аминокислоты, способные выполнять структурную, анаболическую и энергетическую функции. Кроме заменимых аминокислот идентифицированы частично и условно заменимые – Arg и Tyr, а также незаменимые – Val, Leu, Met, Thr и Phe. Это свидетельствует о том, что виноматериалы, из-

готовленные из винограда выше указанных сортов, выращиваемого в условиях терруара, расположенного на прикаспийской равнине южного Дагестана, являются продуктами функциональной направленности. Употребление в оптимальных дозах столовых сухих вин, выработанных из этих вино-материалов, будет полезно для нормализации деятельности различных систем организма человека и укрепления иммунитета.

Литература

1. Власова О.К., Даудова Т.И. Гликогенные аминокислоты в винограде, абрикосах и яблоках, выращиваемых в различных природных условиях // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т. 17. № 5. С. 91-95.
2. Власова О.К., Даудова Т.И. Ароматические аминокислоты в виноматериалах, шампанских и игристых винах из Дагестана // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15. № 3-2. С. 706-708.
3. Власова О.К., Даудова Т.И. Аминокислоты-радиопротекторы и эфирные масла винограда, произрастающего в Дагестане // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13. № 1-4. С. 796-799.
4. Мукайлов М.Д., Гусейнова Б.М. Изменение аминокислотного состава винограда и малины при низкотемпературном замораживании // Садоводство и виноградарство. 2005. № 1. С. 9-11.
5. Гусейнова Б.М., Даудова Т.И. Аминокислотный состав плодово-ягодных паст при их быстром замораживании и длительном хранении // Вопросы питания. 2009. Т. 80. № 1. С. 63-73.
6. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник / Под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 384 с.
7. Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. М.: Колос, 2002. 424 с.
8. Кишковский З.Н., Скурихин И.М. Химия вина. М.: Агропромиздат, 1988. 250 с.
9. Белякова Е.А., Гугучкина Т.И., Нудьга Т.А., Якуба Ю.Ф. Биологическая ценность вин из новых сортов винограда селекции СКЗНИИСив [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2012. № 18(6). С. 139-148. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/12/06/15.pdf>. (дата обращения: 04.04.2022).
10. Гонтарева Е.Н., Агеева Н.М., Бирюкова С.А. Исследование закономерности изменения аминокислотного состава в процессе винификации красных сортов винограда // Виноделие и виноградарство. 2017. № 2. С. 12-15.
11. Styger G., Prior B., Bauer F. Wine flavor and aroma / G. Styger // Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology. – 2011. – Vol. 38. – No 9. – P. 1145. doi.org/10.1007/s10295-011-1018-4
12. Bouloumpasi E., Soufleros E. H., Tsarchopoulos C., Biliaderis C. G. Primary amino acid composition and its use in discrimination of Greek red wines with regard to variety and cultivation region / E.Bouloumpas[et al.] // Vitis.–2002. –Vol. 41. – No. 4. P. 195-202.
13. Moreno-Arribas V., Pueyo E., Carmen Polo M., Martín-Álvarez P. J. Changes in the Amino Acid Composition of the Different Nitrogenous Fractions during the Aging of Wine with Yeasts / V.Moreno-Arribas[et al.] // Agricultural and Food Chemistry. – 1998. – Vol. 46(10). – P. 4042–4051. doi.org/10.1021/jf9803381

14. Gutiérrez-Gamboa G., Garde-Cerdán T., Moreno-Simunovic Y. 10 - Amino Acid Composition of Grape Juice and Wine: Principal Factors That Determine Its Content and Contribution to the Human Diet / G. Gutiérrez-Gamboa [et al.] // *Nutrients in Beverages*. – 2019. – Vol. 12. – P. 369-391. doi.org/10.1016/B978-0-12-816842-4.00010-1

15. Portu J., Lopez R., López-Alfaro I., González-Arenzana L. J. Portu. Amino acid content in red wines obtained from grapevine nitrogen foliar treatments: consumption during the alcoholic fermentation / J. Portu [et al.] // *Wine Studies*. – 2014. – Vol. 3(1). – P. 4475-4481. DOI:10.4081/ws.2014.4475.

16. Христюк В.Т., Алексеева Р.В. Влияние тепловой обработки и СВЧ-экстрактов на содержание аминокислот в крепленых виноматериалах из красных сортов винограда // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. 2006. № 4 (293). С. 121-122.

17. Шелудько О.Н., Гугучкина Т.И., Стрижов Н.К., Хмыров А.П. Влияние минеральных удобрений на концентрацию аминокислот в столовых виноматериалах // *Виноделие и виноградарство*. 2008. № 6. С. 29-31.

18. Ширшова А.А., Агеева Н.М., Прах А.В., Редька В.М. Влияние биотехнологических приемов производства вин на концентрации аминокислот и биогенных аминов [Электронный ресурс] // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2021. № 70(4). С. 336-345. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/04/25.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-4-70-336-345 (дата обращения: 04.04.2022).

19. Агеева Н.М., Ширшова А.А., Мацкул А.В. Влияние условий брожения суслу на содержание биогенных аминов в белых столовых виноматериалах // *Известия вузов. Пищевая биотехнология*. 2021. № 2-3 (380-381). С. 22-23.

20. Влияние штаммов дрожжей *S. Cerevisiae* и климатических факторов на аминокислотный состав красных столовых вин [Электронный ресурс] / Исламмагомедова Э.А. [и др.] // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2021. № 71(5). С. 342-353. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/05/26.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-5-71-342-353 (дата обращения: 04.04.2022).

21. Martínez-Pinilla O., Guadalupe Z., Hernandez Z., Ayestarán B. Amino acids and biogenic amines in red varietal wines: the role of grape variety, malolactic fermentation and vintage // *European Food Research and Technology*. 2013. Vol. 237. P. 897-895. DOI: 10.1007/s00217-013-2059-x.

22. Zhang Y., Liu G.X., Zhu L.Y., Zhang J. Relationship between amino acids and ethyl carbamate in wine // *Modern Food Science and Technology*. 2015. Vol. 31. № 9. P. 296-300. DOI: 10.13982/j.mfst.1673-9078.2015.9 048.

23. Liu P.T., Yu K. J., Li Y.T., Duan C.Q., Yan G.L. The content of linoleic acid in grape must influences the aromatic effect of branched-chain amino acids addition on red wine // *Food research international*. – 2018. – Vol. 114. – P. 214-222. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.08.016.

24. Herbert P., Cabrita M. J., Ratola N., Laureano O., Alves A. Relationship between biogenic amines and free amino acid contents of wines and musts from Alentejo (Portugal) / P. Herbert [et al.] // *Journal of Environmental Science and Health, Part B: Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*. – 2006. – Vol. 41. – No. 7. – P. 1171-1186.

25. Millan C., Eva María Valero Blanco, Mauricio J. C., Ortega, J. M. Concentration of amino acids in wine after the end of fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* strains / C. Millan [et al.] // *Journal of the science of food and agriculture*. – 2003. – Vol. 83. – No 8. – P.830-835.

26. Даудова Т.И., Власова О.К. О нейромедиаторах и продуцентах нейротрансмиттеров, содержащихся в винограде // *Виноделие и виноградарство*. 2015. № 5. С. 36-39.

References

1. Vlasova O.K., Daudova T.I. Glikogennye aminokisloty v vinograde, abrikosah i yablokah, vyrashchivaemyh v razlichnyh prirodnyh usloviyah // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*. 2015. T. 17. № 5. S. 91-95.
2. Vlasova O.K., Daudova T.I. Aromaticheskie aminokisloty v vinomaterialah, shampanskikh i igristyh vinah iz Dagestana // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*. 2013. T. 15. № 3-2. S. 706-708.
3. Vlasova O.K., Daudova T.I. Aminokisloty-radioprotektory i efirnye masla vinograda, proizrastayushchego v Dagestane // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*. 2011. T. 13. № 1-4. S. 796-799.
4. Mukailov M.D., Gusejnova B.M. Izmenenie aminokislotnogo sostava vinograda i maliny pri nizkotemperaturnom zamorazhivanii // *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 2005. № 1. S. 9-11.
5. Gusejnova B.M., Daudova T.I. Aminokislotnyj sostav plodovo-yagodnyh past pri ih bystrom zamorazhivanii i dlitel'nom hranenii // *Voprosy pitaniya*. 2009. T. 80. № 1. S. 63-73.
6. Biohimiya s uprazhneniyami i zadachami. Uchebnik / Pod red. Chl.-korr. RAN, prof. E.S. Severina. M.: GEOTAR-Media, 2008. 384 s.
7. Tutel'yan V.A., Spirichev V.B., Suhanov B.P., Kudasheva V.A. Mikronutrienty v pitanii zdorovogo i bol'nogo cheloveka. M.: Kolos, 2002. 424 s.
8. Kishkovskij Z.N., Skurihin I.M. Himiya vina. M.: Agropromizdat, 1988. 250 s.
9. Belyakova E.A., Guguchkina T.I., Nud'ga T.A., Yakuba Yu.F. Biologicheskaya cen-nost' vin iz novyh sortov vinograda selekcii SKZNIISiV [Elektronnyj resurs] // *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*. 2012. № 18(6). S. 139-148. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/12/06/15.pdf>. (data obrashcheniya: 04.04.2022).
10. Gontareva E.N., Ageeva N.M., Biryukova S.A. Issledovanie zakonornosti izmeneniya aminokislotnogo sostava v processe vinifikacii krasnyh sortov vinograda // *Vinodelie i vinogradarstvo*. 2017. № 2. S. 12-15.
11. Styger G., Prior B., Bauer F. Wine flavor and aroma / G.Styger // *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*. – 2011. – Vol. 38. – No 9. – P. 1145. doi.org/10.1007/s10295-011-1018-4
12. Bouloumpasi E., Soufleros E. H., Tsarchopoulos C., Biliaderis C. G. Primary amino acid composition and its use in discrimination of Greek red wines with regard to variety and cultivation region / E .Bouloumpas [et al.] // *Vitis*.–2002. –Vol. 41. – No. 4. P. 195-202.
13. Moreno-ArribasV., Pueyo E., Carmen Polo M., Martín-Álvarez P. J. Changes in the Amino Acid Composition of the Different Nitrogenous Fractions during the Aging of Wine with Yeasts / V.Moreno-Arribas[et al.] // *Agricultural and Food Chemistry*. – 1998. – Vol. 46(10). – P. 4042–4051. doi.org/10.1021/jf9803381.
14. Gutiérrez-Gamboa G., Garde-Cerdán T., Moreno-Simunovic Y. 10 - Amino Acid Composition of Grape Juice and Wine: Principal Factors That Determine Its Content and Contribution to the Human Diet / G. Gutiérrez-Gamboa [et al.] // *Nutrients in Beverages*. – 2019. – Vol. 12. – P. 369-391. doi.org/10.1016/B978-0-12-816842-4.00010-1.
15. Portu J., Lopez R., López-Alfarol., González-Arenzana L. J. Portu. Amino acid content in red wines obtained from grapevine nitrogen foliar treatments: consumption during the alcoholic fermentation / J. Portu[et al.] // *Wine Studies*. – 2014. –Vol. 3(1). – P. 4475-4481. DOI:10.4081/ws.2014.4475.

16. Hristyuk V.T., Alekseeva R.V. Vliyanie teplovoj obrabotki i SVCh-ekstraktov na sodержanie aminokislot v kreplenykh vinomaterialah iz krasnykh sortov vinograda // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya. 2006. № 4 (293). S. 121-122.

17. Shelud'ko O.N., Guguchkina T.I., Strizhov N.K., Hmyrov A.P. Vliyanie mineral'nykh udobrenij na koncentraciyu aminokislot v stolovykh vinomaterialah // Vinodelie i vinogradarstvo. 2008. № 6. S. 29-31.

18. Shirshova A.A., Ageeva N.M., Prah A.V., Red'ka V.M. Vliyanie biotekhnologicheskikh priemov proizvodstva vin na koncentracii aminokislot i biogennykh aminov [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2021. № 70(4). S. 336-345. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/04/25.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-4-70-336-345 (data obrashcheniya: 04.04.2022).

19. Ageeva N. M., Shirshova A. A., Mackul A. V. Vliyanie uslovij brozheniya susla na sodержanie biogennykh aminov v belykh stolovykh vinomaterialah // Izvestiya vuzov. Pishchevaya biotekhnologiya. 2021. № 2-3 (380-381). S. 22-23.

20. Vliyanie shtammov drozhzhej *S. Cerevisiae* i klimaticheskikh faktorov na aminokislotnyj sostav krasnykh stolovykh vin [Elektronnyj resurs] / Islammagomedova E.A. [i dr.] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2021. № 71(5). S. 342-353. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/05/26.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-5-71-342-353 (data obrashcheniya: 04.04.2022).

21. Martínez-Pinilla O., Guadalupe Z., Hernandez Z., Ayestarán B. Amino acids and biogenic amines in red varietal wines: the role of grape variety, malolactic fermentation and vintage // European Food Research and Technology. 2013. Vol. 237. P. 897-895. DOI: 10.1007/s00217-013-2059-x.

22. Zhang Y., Liu G.X., Zhu L.Y., Zhang J. Relationship between amino acids and ethyl carbamate in wine // Modern Food Science and Technology. 2015. Vol. 31. № 9. P. 296-300. DOI: 10.13982/j.mfst.1673-9078.2015.9 048.

23. Liu P.T., Yu K. J., Li Y.T., Duan C.Q., Yan G.L. The content of linoleic acid in grape must influences the aromatic effect of branched-chain amino acids addition on red wine // Food research international. – 2018. – Vol. 114. – P. 214-222. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.08.016.

24. Herbert P., Cabrita M. J., Ratola N., Laureano O., Alves A. Relationship between biogenic amines and free amino acid contents of wines and musts from Alentejo (Portugal) / P. Herbert[et al.] // Journal of Environmental Science and Health, Part B: Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes. –2006.– Vol. 41. – No. 7. – P. 1171-1186.

25. Millan C., Eva María Valero Blanco, Mauricio J. C., Ortega, J. M. Concentration of amino acids in wine after the end of fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* strains / C. Millan [et al.] // Journal of the science of food and agriculture. – 2003. – Vol. 83. – No 8.– P.830-835.

26. Daudova T.I., Vlasova O.K. O nejromediatorah i producentah nejrotrans-mitterov, sodержashchihsya v vinograde // Vinodelie i vinogradarstvo. 2015. № 5. S. 36-39.