

УДК 663.8.035.2

UDC 663.8.035.2

DOI 10.30679/2219-5335-2024-2-86-219-231

DOI 10.30679/2219-5335-2024-2-86-219-231

**ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ
НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА
ВИНОГРАДСОДЕРЖАЩЕГО
НАПИТКА**

**THE INFLUENCE
OF SOME PLANT EXTRACTS
ON THE QUALITY INDICATORS
OF GRAPE-CONTAINING
DRINK**

Насарова Элита Салавдиевна
аспирант

Nasarova Elita Salavdievna
Post Graduate Student

*Грозненский государственный
нефтяной технический университет
им. академика М.Д. Миллионщикова,
Грозный, Чеченская Республика, Россия*

*Grozny State Oil
Technical University
named after acad. M.D. Millionshchikov,
Grozny, Chechen Republic, Russia*

В данной работе предпринята попытка изучения возможности применения углекислотных экстрактов из растительного сырья в качестве добавки для улучшения вкусовых и ароматических показателей виноград-содержащего напитка. Совершенствование технологии соков и напитков в основном направлено на улучшение их показателей стабильности, сохранения и повышения содержания биологически активных веществ. Значительное внимание в условиях производства уделяют применению консервантов, особенно, если это касается продукции, предназначенной для детского питания. В данной работе для оценки общих показателей компонентного состава виноградного сока применяли методики химического анализа, капиллярного электрофореза, газовой хроматографии с использованием капиллярной колонки. В экспериментах по модификации виноградного напитка использованы углекислотные экстракты, произведенные ООО «Караван», г. Краснодар. Для сравнительной оценки компонентного состава экстрактов было проведено определение веществ по групповым признакам. Показано, что применение CO₂-экстрактов позволяет увеличить стабильность виноград-содержащего напитка. Исследовано влияние на вкус, цвет и аромат виноградных соков из сортов Алиготе, Рислинг при

In this work, an attempt has been made to study the possibility of using carbon dioxide extracts from plant raw materials as an additive to improve the taste and aromatic parameters of a grape-containing drink. Advancing the technology of juices and drink is mainly aimed at improving their stability indicators, preserving and increasing the content of biologically active substances. Considerable attention in the production conditions is paid to the use of preservation agents, especially if this applies to products intended for infant food. In this work, methods of chemical analysis, capillary electrophoresis, gas chromatography using a capillary column were used to assess the general parameters of the component composition of grape juice. Experiments on the modification of grape drink used carbon dioxide extracts produced by ООО «Karavan» (Krasnodar). To compare the component composition of the extracts, the substances were determined by group characteristics. It has been shown that the use of CO₂ extracts increases the stability of grape-containing drink. The effect on the taste, color and aroma of grape juices from Aligote, Riesling varieties was investigated at the following doses of vegetable extracts – 0.005 %, 0.01 %

следующих дозировках растительных экстрактов – 0,005 %, 0,01 % и 0,02 %. Определено основное условие применения добавки углекислотного экстракта: она не должна изменять вкусовые и ароматические характеристики виноград-содержащего напитка. Среди выбранных растительных экстрактов только внесение 0,005 % конского каштана или кокоса позволило обеспечить стабильность продукта и не изменяло его вкусовую характеристику. Применение указанных углекислотных экстрактов дало возможность увеличить стабильность виноград-содержащего напитка в рамках гарантийного срока и способствовало его осветлению.

Ключевые слова: НАПИТОК, СОК, ЭКСТРАКТ, ВИНОГРАД, ВКУС, СТАБИЛЬНОСТЬ, АНАЛИЗ

and 0.02 %. The main condition for the use of the carbon dioxide extract additive has been determined – it should not change the taste and aromatic characteristics of grape-containing drink. Among the selected plant extracts, only the addition of 0.005 % of horse chestnut or coconut allowed to ensure the stability of the product and did not change its taste characteristic. The use of these carbon dioxide extracts allowed to increase the stability of grape-containing drink within the warranty period and contributed to its clarification.

Key words: DRINK, JUICE, EXTRACT, GRAPE, TASTE, STABILITY, ANALYSIS

Введение. Виноград обладает ценными питательными свойствами, а получаемый из него сок – это популярный продукт, содержащий множество компонентов, которые обеспечивают организм человека витаминами, аминокислотами, микро- и макроэлементами, полифенолами и т.д. Определяющее значение для виноградного сока имеют калий, магний, железо, марганец, флавоноиды и гидроксикоричные кислоты [1, 2]. Включение в рацион спортсменов добавок с соком красного винограда способствовало более позднему наступлению момента усталости [3]. Потребление виноградного сока улучшало показатели окислительного стресса за счет снижения повреждаемости липидов и ДНК [4].

Напитки на основе фруктовых соков придают спортивным напиткам антиокислительную и биологическую активность, а прием виноградного сока способен уменьшать воспаление тканей при занятиях спортом за счет содержания фенольных веществ [5]. Различный состав биологически активных соединений определяет эффекты соков: 100 %-ые фруктовые соки благотворно влияют на кардиологию, физическую работоспособность человека [6].

Для производства соков прямого отжима рекомендуют следующие сорта винограда: Августин, Алиготе, Аркадия, Рислинг Рейнский, Ркацители, Рубин Голодриги, Совиньон Блан, Шардоне, Каберне Совиньон, Каберне Фран, Кодрянка, Мерло, Молдова, Пино Нуар, Саперави, Цимлянский черный [7]. Полученный после прямого отжима сок из ягод или фруктов представляет собой многокомпонентную систему с элементами коллоидных структур [8]. Разные виды соков могут содержать: ионон, гераниол, нерол, линалоол и целый ряд карбонильных соединений (эфир, кетоны, лактоны), вещества фенольной природы, суммарно составляющие около 25 мг/кг, но это значение может быть и больше [9]. Влияние на компонентный состав сока могут оказывать современные приемы агротехники винограда [10]. Применение инновационных приемов, востребованных для малых объемов, может значительно улучшить качество виноградных соков [11]. Напитки из виноградного сока, ароматизированные экстрактами трав, получили более высокую сенсорную оценку, имели большую антиоксидантную активность по тролокс-эквиваленту, лучше сохраняли интенсивность окраски в процессе хранения [12]. Разнообразные биологически активные компоненты содержатся в растениях в небольших количествах, поэтому в случае необходимости их выделения и концентрирования используют экстрагирование. Фитовещества, как ценные активные компоненты, пользуются популярностью для улучшения качества многих пищевых продуктов.

Некоторые травы и их настои, используемые сегодня, активно востребованы в производстве ввиду антимикробной активности и терапевтических эффектов, которые сочетаются с высокими вкусовыми качествами [13]. Некоторые растения используют в фармации, но они могут быть задействованы индивидуально в качестве напитка или в смесях, чтобы максимизировать их эффект [14]. Важную роль в поддержании здоровья человека играют терпены и терпеноиды – соединения, состоящие из нескольких звеньев изопрена, образующиеся в вегетативных органах растений. Их используют в

качестве противоопухолевых средств, противомикробных, противовоспалительных, и обезболивающих препаратов [15]. Одно из направлений экстракции растительного сырья – это применение жидкой углекислоты. CO₂-экстракты представляют собой сбалансированный природный комплекс биологически активных и в основном неполярных соединений. CO₂-экстракты имеют наиболее полную и глубокую в сравнении с другими типами экстрактов матрицу извлечения компонентов без термической деградации [16]. Экстракты растворимы только в маслах или в готовом продукте, но обычно требуется для водной среды небольшой процент дозировки экстракта. Область применения биологически активных веществ, в тех или иных долях содержащихся в различных растениях, очень широка и представляет большую значимость в поддержании и стабилизации важных биохимических, а также физиологических процессов человеческого организма [17].

Цель работы: изучение возможности применения углекислотных экстрактов из растительного сырья для улучшения показателей качества виноград-содержащего напитка.

Объекты и методы исследований. В процессе выполнения работы был исследован виноградный сок сортов Рислинг и Алиготе прямого отжима, полученный в лабораторных условиях, а также напиток из этих соков, в который дозировали от 0,003 до 0,02 % массовых CO₂-экстракта, предоставленных ООО «Караван», г. Краснодар, из таких объектов как конский каштан, олибинум, кокос, живица лиственницы, цитронелла, девясил. Содержание анионов, органических кислот, катионов определяли методом капиллярного электрофореза (система капиллярного электрофореза «Капель-105», ООО НПФ «ЛЮМЭКС»), для установления количества летучих компонентов использовали методику газо-жидкостной хроматографии на «Кристалл-2000М», кроме того применяли известные методики – титрование, определение содержания суммы фенольных веществ с помощью

реактива Фолина-Чокальтеу [18, 19]. Все экспериментальные исследования по оценке вкусовых свойств соков и напитков проведены в лабораторном кабинете с привлечением специалистов в области пищевой промышленности. Виноградные напитки дегустировали при температуре 20-22 °С, в помещении контролировали влажность и температуру, использовали естественное освещение. В результате дегустации виноград-содержащих напитков получали объединенную описательную оценку [20].

Обсуждение результатов. Сок прямого отжима с использованием лабораторного оборудования с выходом 60 % был получен из сортов винограда Рислинг, Алиготе урожая 2023 г. Полученный сок подвергали осветлению при пониженной температуре, фильтровали и проводили физико-химические измерения. Компонентный состав содержания органических кислот виноградного сока показан в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание органических кислот в экспериментальных соках, г/дм³, Р = 0,95

Показатель	Рислинг	Алиготе
Винная кислота	6,3	5,2
Яблочная кислота	1,4	2,1
Янтарная кислота	0,4	0,2
Лимонная кислота	0,3	0,4

Основной кислотой данных сортов винограда является винная кислота – 5,2-6,3 г/дм³ сока, яблочной 1,4-2,1 г/дм³. Это свидетельствует о технической зрелости собранного винограда. Янтарная и лимонная кислоты обнаружены в значительно меньших количествах, молочная кислота не обнаружена. Методом капиллярного электрофореза проведено исследование состава витаминного комплекса и содержания хлорогеновой, кофейной и галловой кислот соков, результаты показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования содержания витаминов, хлорогеновой, кофейной и галловой кислот в соках, мг/дм³, Р = 0,95

Кислота	Рислинг	Алиготе
Аскорбиновая	9,7	8,0
Хлорогеновая	1,2	1,3
Никотиновая	4,4	5,6
Оротовая	6,2	7,3
Кофейная	13,0	22,7
Галловая	3,5	5,8
Сумма	38,0	50,7

В соках из сортов Рислинг и Алиготе обнаружено достаточно высокое содержание аскорбиновой и кофейной кислот: соответственно 9,7 (13,0) и 8,0 (22,7) мг/дм³, что от общей суммы составило для Рислинга 25,5 % (34,2 %), для Алиготе – 15,8 % (44,8 %). Кроме того обнаружены никотиновая, оротовая, галловая, хлорогеновая кислоты – для обоих сортов достаточно близкое количество. Затем было выполнено определение содержания биологически активных катионов щелочных и щелочноземельных металлов (табл. 3.).

Таблица 3 – Содержание катионов металлов и аммония в соках, мг/дм³, Р = 0,95

Показатель	Рислинг	Алиготе
Аммоний	55	41
Калий	870	960
Натрий	35	42
Магний	67	82
Кальций	106	122

Содержание калия в полученных соках преобладало над суммарным содержанием остальных катионов и составило 870 и 960 мг/дм³ соответственно, следует отметить незначительное содержание катионов натрия – для обоих соков около 40 мг/дм³. Для сока из сорта винограда Алиготе содержание катионов магния и кальция было выше на 30 и 20 %, чем для Рислинга. Основные показатели качества виноградных соков показаны в табл. 4.

Таблица 4 – Показатели качества испытуемых соков, Р = 0,95

Показатель	Рислинг	Алиготе
Сухие водорастворимые вещества, рефрактометрия, %	19,3	21,2
Массовая концентрация титруемых кислот, %	0,83	0,72
Фруктоза, г/дм ³	81	87
Глюкоза, г/дм ³	87	94
Суммарное содержание фенольных веществ, мг/ дм ³	88	103

Оба виноградных сока оказались достаточно сладкие – около 17 % сахаров, представленных фруктозой и глюкозой примерно в соотношении 1:1. Кислотность составила 0,72 и 0,83 %. Суммарное содержание фенольных веществ найдено около 100 мг/дм³, кроме идентифицированных компонентов имеются полимерные формы, которые вносят вклад в общую сумму.

Затем было проведено исследование состава углекислотных экстрактов, которые могут проявить стабилизирующие, консервирующие свойства в отношении виноградного сока. СО₂-экстракты получают из сухого растительного сырья – ввиду содержания неполярных терпеновых компонентов и азотсодержащих веществ они обладают незначительной растворимостью в воде. Однако в сложных органических композициях растворимость несколько увеличивается, особенно с ростом концентрации этилового спирта или эфирных веществ, что и позволяет их дозировать в сок для получения напитка. Для углекислотных экстрактов характерна значительная фитоактивность, выражающаяся в том числе в бактерицидной и противогрибковой активности. Этим препаратам присущи свойства консервантов, из недостатков следует отметить постепенную осмоляемость препаратов, их загустевание, и в итоге ввиду развития окислительных процессов – потерю большинства целебных свойств. Многие растительное сырье служит основой для создания фармацевтических субстанций. Стоимость их конечно выше синтетических аналогов, однако натуральность происхождения является их положительным качеством. Проведенные исследования экстрактов показали отсутствие в них катионов калия, натрия, магния, кальция, аммония, токсичных металлов и анионов неорганического характера – хлорида, сульфата,

нитрата. Газохроматографические исследования свидетельствуют о сложном составе углекислотных экстрактов, получаемых из данных видов растительного сырья, в большинстве своем это не идентифицированные вещества. Поэтому более предпочтительна оценка группового состава веществ, имеющих влияние на биологическую ценность продукта. Для осуществления такого контроля были выбраны распространенные реагенты, обладающие окислительными или восстановительными свойствами – водный раствор йода, раствор тиосульфата, перекись водорода, раствор перманганата калия. Результаты исследований группового состава компонентов экстрактов показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты анализа группового состава (% массовые) углекислотных экстрактов, производства ООО Караван, Р = 0,95

№	Исходное сырье	Вещества, реагирующие с йодом	Вещества, реагирующие с перекисью водорода	Органические эфиры	Негидролизуемый остаток
1	Конский каштан	1,0	0,17	1,36	90,2
2	Олибинум	3,0	0,26	1,1	91,8
3	Кокос	0,037	0,188	1,0	93,7
4	Живица лиственницы	0,38	0,274	0,95	98,39
5	Цитронелла	4,3	0,6	1,1	89,1
6	Девясил	3,38	0,33	2,5	90,4

Максимальное содержание веществ, реагирующих с йодом – 4,3 %, найдено для экстракта цитронеллы; веществ, реагирующих с перекисью водорода – 0,6 %, органических эфиров для девясила – 2,5 %. Ввиду значительного содержания негидролизуемых веществ для введения в виноградный сок было решено дозировать минимальное количество экстрактов, чтобы не оказывать влияния на ароматические и вкусовые характеристики сока и в тоже время попытаться обеспечить его консервирование. Проведено определение основных характеристик виноград-содержащего напитка в зависимости от дозировки экстракта (табл. 6-8). Контролем служил исходный виноградный сок.

Таблица 6 – Основные характеристики виноградсодержащего напитка, с добавкой экстрактов 0,005 %

№	Исходное сырье	Прозрачность	Стабильность	Вкусо-ароматическая оценка
1	Конский каштан	Прозрачный	Выше контроля	Полное соответствие контролю
2	Олибинум	Прозрачный	Равная контролю	Легкий цитрусовый тон
3	Кокос	Прозрачный	Выше контроля	Соответствие контролю
4	Живица лиственницы	Прозрачный	Равная контролю	Выделяются древесные оттенки
5	Цитронелла	Прозрачный	Равная контролю	Цитрусовые и фруктовые оттенки
6	Девясил	Прозрачный	Равная контролю	Маслянистый тон, с фруктовым оттенком

Таблица 7 – Основные характеристики виноградсодержащего напитка, с добавкой экстрактов 0,01 %

№	Исходное сырье	Прозрачность	Стабильность	Вкусо-ароматическая оценка
1	Конский каштан	Прозрачный	Лучше контроля	Близкий к нейтральному
2	Олибинум	Прозрачный	Лучше контроля	Выраженно цитрусовый
3	Кокос	Прозрачный	Лучше контроля	Близкий к нейтральному
4	Живица лиственницы	Прозрачный	Лучше контроля	Выраженный аромат древесной смолы
5	Цитронелла	Прозрачный	Лучше контроля	Резкий, выразительный цитронный тон
6	Девясил	Прозрачный	Лучше контроля	Цветочный аромат, с тонами эфирных масел

Таблица 8 – Основные характеристики виноградсодержащего напитка, с добавкой экстрактов 0,02 %

№	Исходное сырье	Прозрачность	Стабильность	Вкусо-ароматическая оценка
1	Конский каштан	Выраженная опалесценция	Выше контроля	Яркий цветочный
2	Олибинум	Прозрачный	Выше контроля	Выразительный аромат цитрусовых
3	Кокос	Прозрачный	Выше контроля	Полное соответствие контролю, нейтральный
4	Живица лиственницы	Прозрачный	Выше контроля	Выразительный древесный тон
5	Цитронелла	Прозрачный	Выше контроля	Очень сильный цитронный тон
6	Девясил	Прозрачный	Выше контроля	Тон лекарственных трав с легкими древесными тонами

В результате визуальных и инструментальных наблюдений установлено, что внесение экстрактов ускоряло осветление виноград-содержащего напитка – было достаточно 1 часа при комнатной температуре и не оказывало влияния на цвет продукта. Согласно данным таблицы 6, дозировка экстрактов в концентрации 0,005 % была эффективна только для конского каштана и кокоса, в остальных случаях не обнаружено положительного влияния на виноград-содержащий напиток с точки зрения улучшения показателей стабильности, кроме того, проявлялось влияние на аромат. В большинстве вариантов (табл. 7-8) применение дозировки 0,01-0,02 % обеспечило стабильность лучше контроля (биологическая стабильность напитка сохранялась не менее 30 суток), но проявилось влияние на прозрачность и появились различные, для некоторых видов экстрактов хотя и приятные оттенки, но несвойственные виноград-содержащего напитку. Оптимальной по эффективности следует признать дозировку экстрактов 0,005 % для конского каштана и кокоса, которые не вносили изменений во вкусо-ароматическую характеристику и обеспечивали стабильность продукта лучше, чем для контроля. Определение суммарного содержания летучих компонентов, формирующих аромат виноград-содержащего напитка, показало увеличение их концентраций на 12-18 %, тогда как исходное содержание летучих компонентов, определенное методом ГЖХ, в виноградном соке составило 31-34 мг/дм³.

Выводы. Применение углекислотных экстрактов растительного сырья оказало влияние на стабильность виноград-содержащего напитка и улучшило процесс его осветления, скорее всего, за счет разрушения коллоидных структур. Для оценки состава углекислотных экстрактов было проведено определение веществ, реагирующих с раствором йода, перекисью водорода, щелочным реагентом, которые в основном формируют аромат и вкусовые оттенки продуктов. Установлено, что главное значение для реализации процесса имеет дозировка экстракта, прежде всего, добавка не должна изменять

вкусо-ароматические характеристики продукта. Внесение 0,005 % массовых СО₂-экстрактов конского каштана или кокоса позволило обеспечить стабильность продукта в течение не менее 30 суток и не изменяло его вкусовую характеристику. Дегустаторы отметили неизменность вкусовых характеристик виноград-содержащего напитка с внесенным экстрактом в течение обозначенного срока хранения.

Литература

1. Grape polyphenols reduce gut-localized reactive oxygen species associated with the development of metabolic syndrome in mice / P. Kuhn, et al. // PLoS ONE. 2018. Vol. 13(10). e0198716. DOI:10.1371/journal.pone.0198716.
2. Unfermented grape juice reduce genomic damage on patients undergoing hemodialysis / Z. Corredor, et al. // Food Chem. Toxicol. 2016. Vol. 92. P. 1-7. DOI: 10.1016/j.fct.2016.03.016.
3. Potential ergogenic activity of grape juice in runners / L.T. Toscano, et al. // Appl. Physiol. Nutr. Metab. 2015. Vol. 40(9). P. 899-906. DOI: 10.1139/apnm-2015-0152.
4. Effects of grape juice consumption on muscle fatigue and oxidative stress in judo athletes: a randomized clinical trial / M.J.V.C. Goulart, et al. // Annals of the Brazilian Academy of Sciences. 2020. Vol. 92, № 4. e20191551 DOI: 10.1590/0001-3765202020191551
5. Bendaali Y., Vaquero C., González C., Morata A. Contribution of grape juice to develop new isotonic drinks with antioxidant capacity and interesting sensory properties // Front. Nutr. 2022. Vol. 9. 890640. DOI: 10.3389/fnut.2022.890640
6. Rossi I., Mignogna C., Del Rio D., Mena P. Health effects of 100 % fruit and vegetable juices: evidence from human subject intervention studies // Nutrition Research Reviews. 2023. P. 1-45. DOI: 10.1017/S095442242300015X
7. Шелудько О.Н., Ярошенко М.И. Оптимизация правил производства соков прямого отжима из свежего винограда на ОАО «АПФ «Фанагория» [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 74 (2). С. 17-33. Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/22/02/02.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2022-2-74-17-33 (дата обращения: 27.02.2024)
8. Хоконова М.Б., Терентьев С.Е. Изменение состава соков при их спиртовании и хранении // Пиво и напитки. 2016. №5. С. 32-34. EDN: XEPKTD
9. Гореликова Г.А., Маюрникова Л.А., Степанова О.А. Влияние растительных экстрактов на качество и функциональные свойства сокосодержащих напитков // Пиво и напитки. 2008. №4. С. 40-41. EDN: NCREQR
10. Lepeshkina S., Yakuba Yu. Protection of vine from winter stress with the use of silicate // International journal of pharmacy and chemistry. 2023. Vol. 9(3). P. 28-31. DOI: 10.11648/j.ijpc.20230903.11
11. Razuvaev V., Yakuba Yu., Sarkisov V. Lepeshkina S. Innovations in production of red grape liqueur wines // Acta scientific nutritional health. 2023. Vol. 7(8). P. 63-67. <https://actascientific.com/ASNH/ASNH-07-1282.php>
12. Isotonic drinks based on organic grape juice and naturally flavored with herb and spice extracts / Y. Bendaali, et al. // Beverages. 2023. Vol. 9. P. 49 DOI: 10.3390/beverages9020049

13. Infusions of herbal blends as promising sources of phenolic compounds and bioactive properties / T.C. Finimundy, et al. // *Molecules*. 2020. Vol. 25. 2151. DOI:10.3390/molecules25092151
14. Extraction of high-value chemicals from plants for technical and medical applications / P. Kapadia, et al. // *International Journal Molecular Science*. 2022. Vol. 23. 10334. DOI: 10.3390/ijms231810334
15. Terpenes and terpenoids as main bioactive compounds of essential oils, their roles in human health and potential application as natural food preservatives / A. Masyita, et al. // *Food Chemistry*. 2022. Vol. 13. 100217. DOI: 10.1016/j.fochx.2022.100217
16. Oliveira A. dos S., Malta H. L. High pressure carbon dioxide process conditions: comparisons and some disparities in food processing // *Research, Society and Development*. 2022. Vol. 11(12). e23111234068. DOI: 10.33448/rsd-v11i12.34068
17. Supercritical CO₂ processing of a functional beverage containing apple juice and aqueous extract of *Pfaffia Agglomerata* roots: fructooligosaccharides chemical stability after non-thermal and thermal treatments / E.K. Silva, et al. // *Molecules*. 2020. Vol. 25. 3911. DOI: 10.3390/molecules25173911
18. Warren Ch.R., Adams M.A. Capillary electrophoresis of the major anions and cations in leaf extracts of woody species // *Phytochemical analysis*. 2004. Vol. 15. P. 407-413. DOI: 10.1002/pca.801
19. Определение состава основных катионов в соках и нектарах методом капиллярного зонального электрофореза / А.Д. Малинкин, [и др.] // *Вопросы питания*. 2014. Т.83, №1. С. 74–79. EDN: RXDPNN
20. ГОСТ 8756.1-2017. Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Методы определения органолептических показателей, массовой доли составных частей, массы нетто или объема. М.: Стандартинформ, 2019. 11 с.

References

1. Grape polyphenols reduce gut-localized reactive oxygen species associated with the development of metabolic syndrome in mice / P. Kuhn, et al. // *PLoS ONE*. 2018. Vol. 13(10). e0198716. DOI:10.1371/journal.pone.0198716.
2. Unfermented grape juice reduce genomic damage on patients undergoing hemodialysis / Z. Corredor, et al. // *Food Chem. Toxicol*. 2016. Vol. 92. P. 1-7. DOI: 10.1016/j.fct.2016.03.016.
3. Potential ergogenic activity of grape juice in runners / L.T. Toscano, et al. // *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 2015. Vol. 40(9). P. 899-906. DOI: 10.1139/apnm-2015-0152.
4. Effects of grape juice consumption on muscle fatigue and oxidative stress in judo athletes: a randomized clinical trial / M.J.V.C. Goulart, et al. // *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*. 2020. Vol. 92, № 4. e20191551 DOI: 10.1590/0001-3765202020191551
5. Bendaali Y., Vaquero C., González C., Morata A. Contribution of grape juice to develop new isotonic drinks with antioxidant capacity and interesting sensory properties // *Front. Nutr*. 2022. Vol. 9. 890640. DOI: 10.3389/fnut.2022.890640
6. Rossi I., Mignogna C., Del Rio D., Mena P. Health effects of 100 % fruit and vegetable juices: evidence from human subject intervention studies // *Nutrition Research Reviews*. 2023. P. 1-45. DOI: 10.1017/S095442242300015X
7. Sheludko O.N., Yaroshenko M.I. Optimization of the rules for the production of directly expressed juices from fresh grapes at the OJSC "AIF" Fanagoria" [Electronic resource] // *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2022. № 74 (2). P. 17-33. Available at: <http://journalkubansad.ru/pdf/22/02/02.pdf>. DOI 10.30679/2219-5335-2022-2-74-17-33 (accessed date: 27.02.2024) (in Russian)

8. Hokonova M.B., Terentyev S.E. The composition changing of the juice in their fortification and storage // Beer and beverages. 2016. №5. P. 32-34. EDN: XEPKTD (in Russian)
9. Gorelikova G.A., Mayurnikova L.A., Stepanova O.A. Influence of plant extracts on quality and functional properties of juice-containing beverages // Beer and beverages. 2008. №4. P. 40-41. EDN: NCREQR (in Russian)
10. Lepeshkina S., Yakuba Yu. Protection of vine from winter stress with the use of silicate // International journal of pharmacy and chemistry. 2023. Vol. 9(3). P. 28-31. DOI: 10.11648/j.ijpc.20230903.11
11. Razuvaev V., Yakuba Yu., Sarkisov V. Lepeshkina S. Innovations in production of red grape liqueur wines // Acta scientific nutritional health. 2023. Vol. 7(8). P. 63-67. <https://actascientific.com/ASNH/ASNH-07-1282.php>
12. Isotonic drinks based on organic grape juice and naturally flavored with herb and spice extracts / Y. Bendaali, et al. // Beverages. 2023. Vol. 9. P. 49 DOI: 10.3390/beverages9020049
13. Infusions of herbal blends as promising sources of phenolic compounds and bioactive properties / T.C. Finimundy, et al. // Molecules. 2020. Vol. 25. 2151. DOI:10.3390/molecules25092151
14. Extraction of high-value chemicals from plants for technical and medical applications / P. Kapadia, et al. // International Journal Molecular Science. 2022. Vol. 23. 10334. DOI: 10.3390/ijms231810334
15. Terpenes and terpenoids as main bioactive compounds of essential oils, their roles in human health and potential application as natural food preservatives / A. Masyita, et al. // Food Chemistry. 2022. Vol. 13. 100217. DOI: 10.1016/j.fochx.2022.100217
16. Oliveira A. dos S., Malta H. L. High pressure carbon dioxide process conditions: comparisons and some disparities in food processing // Research, Society and Development. 2022. Vol. 11(12). e23111234068. DOI: 10.33448/rsd-v11i12.34068
17. Supercritical CO₂ processing of a functional beverage containing apple juice and aqueous extract of *Pfaffia Aglomerata* roots: fructooligosaccharides chemical stability after non-thermal and thermal treatments / E.K. Silva, et al. // Molecules. 2020. Vol. 25. 3911. DOI: 10.3390/molecules25173911
18. Warren Ch.R., Adams M.A. Capillary electrophoresis of the major anions and cations in leaf extracts of woody species // Phytochemical analysis. 2004. Vol. 15. P. 407-413. DOI: 10.1002/pca.801
19. Determination of major metal cations in juices and nectars by capillary zone electrophoresis / A.D. Malinkin, et al. // Nutrition issues. 2014. Vol. 83(1). P.74-79. EDN: RXDPNN (in Russian)
20. GOST 8756.1-2017. Interstate standard. Fruit, vegetable and mushroom processing products. Methods of determination of organoleptic parameters, mass fraction of components, net mass or volume. M.: Standardinform, 2019. 11 p. (in Russian)