



Научная статья
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)
УДК664.859

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.01.015



НОВЫЙ ВИННЫЙ НАПИТОК МАДЕРА ИЗ ВИНМАТЕРИАЛОВ КРАСНОГО ВИНОГРАДА ФРАНЦУЗСКИХ СОРТОВ

Юрий Владимирович Пак¹, Наталья Кирилловна Шелковская²

^{1,2} Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия

¹ 33chudika@mail.ru

² shelk49@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1335-1718>

Аннотация. Впервые создан винный напиток мадера из винограда французских сортов, выращенного в предгорье Алтая. Актуальность и новизна исследований заключается в перспективах внедрения в промышленное производство. Представлены результаты анализов виноградных соков натуральных, виноматериалов свежеприготовленных и после длительной выдержки. Показано, что в соках Пино Нуар и Гаме высокий уровень сахара 19,0–20,5 г/100г, титруемая кислотность 10,1–9,8 г/дм³, что несколько выше нормы (8 г/дм³). Содержание полифенольных веществ 2590–2610 мг/дм³ характеризует виноградное сырье как высококачественное. Виноматериалы приготовлены методом микровиноделия практически до полного сбраживания сахара 0,36–0,59 г/дм³. Естественная аккумуляция спирта – 12,2–11,4 % об., летучих кислот – 0,36–0,59 г/дм³, что не превышает норму ПДК. При брожении в результате окислительных процессов произошло снижение полифенолов в Пино Нуар – 2230 мг/дм³, за счет восстановительных процессов увеличилась сумма полифенолов в Гаме – 2800 мг/дм³. Во время длительной выдержки содержание полифенольных соединений снизилось незначительно. Мадеризация виноматериалов осуществлялась при температурном режиме 50 °С на протяжении 45 суток в стеклянных емкостях с добавлением дубовых клепок. Аэрацию проводили методом перелива из емкости в емкость. Восстановительные процессы, протекавшие во время мадеризации, повысили уровень полифенолов до 2650–2810 мг/дм³. Титруемая кислотность в образце из сорта Гаме превысила норму – 12,9 г/дм³. После мадеризации проведена оклейка виноматериалов суспензией бентонита и желатина, скорректирована кислотность способом мелования, произведена фильтрация, подслащивание сахарозой и корректировка по спирту. Винный напиток мадера из сорта Пино-Нуар с дегустационной оценкой 9,5 балла имеет яркий вкус с умеренной терпкостью и насыщенную ярко-гранатовую окраску. Незначительно ниже оценка винного напитка мадера из сорта Гаме – 9,0 баллов. Выявлено, что физико-химические показатели готовых винных напитков соответствуют нормируемым требованиям.

Ключевые слова: брожение по красному способу, соки, виноматериалы, полифенолы, мадеризация.

Для цитирования: Пак Ю. В., Шелковская Н. К. Новый винный напиток мадера из виноматериалов красного винограда французских сортов // Ползуновский вестник. 2024. № 1, С. 126–133. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.01.015. EDN: <https://elibrary.ru/OSPADY>.

Original article

NEW WINE DRINK MADEIRA MADE FROM WINE MATERIALS OF RED GRAPES OF FRENCH VARIETIES

Yury V. Pak¹, Nataliya K. Shelkovskaya²

^{1,2} Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

¹ 33chudika@mail.ru

² shelk49@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1335-1718>

© Пак Ю. В., Шелковская Н. К., 2024

Abstract. For the first time a wine drink madeira from French grapes grown in the foothills of the Altai has been produced. The relevance and novelty of the research lies in the prospects of introducing these results into industrial production. The results of analyses of natural grape juices, freshly made and after long ageing have been presented. It has been shown that Pinot Noir and Gamet juices have high sugar levels of 19.0-20.5 g/100g, titratable acidity of 10.1-9.8 g/dm³, which is slightly higher than the norm (8 g/dm³). High content of polyphenolic compounds 2590-2610 mg/dm³ indicates high quality of grape raw materials. The wine materials are prepared by the micro viticulture method almost to complete digestion of sugar 0.36-0.59 g/dm³. The natural alcohol content is 12.2-11.4% by vol. Accumulation of volatile acids 0.36-0.59 g/dm³, which is much lower than the MPC. During fermentation as a result of oxidative processes there was a decrease in polyphenols in Pinot Noir to 2,230 mg/dm³. Due to reducing processes, the amount of polyphenols in Gamet increased to 2,800 mg/dm³. The content of polyphenols slightly decreased during the long aging period. The wine drink was matured at 50°C for 45 days in glass vats with the addition of oak chips. Aeration was carried out by pouring from tank to tank. The reducing processes that occurred during maderization increased the level of polyphenols to 2,650-2,810 mg/dm³. The titratable acidity in the sample from the Gamet variety exceeded the norm of 12.9 g/dm³. After maderization wine materials was pasted with a suspension of bentonite and gelatin, acidity was corrected by chalking, filtration, sweetening with sucrose and alcohol correction was carried out. The wine drink Madeira from Pinot Noir with a tasting score of 9.5 points has a bright taste with moderate tartness and a rich, bright pomegranate color. Somewhat lower is the score of the one from Gamet - 9.0 points. It is established that finished wine drinks correspond to the requirements in terms of physical and chemical parameters.

Keywords: red fermentation, juices, wine materials, polyphenols, maderization.

For citation: Pak, Yu.V. & Shelkovskaya, N.K. (2024). New wine drink madeira type from wine materials of red grapes of French varieties. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 126-133. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2024.01.015. EDN: <https://elibrary.ru/OSPADY>.

ВВЕДЕНИЕ

Мадера – крепкое вино окисленного типа. В производстве вина такого типа особое значение имеют технологические приемы, обеспечивающие наибольшее накопление фенольных веществ (первичное брожение на мезге и длительность ее контакта с жидкой фазой, нагрев и выдержка при этой температуре). Известно, что термическое воздействие при проведении тепловой обработки способствует более полному переходу фенольных соединений в сусло на стадии ферментации [4]. Определяющими факторами, под влиянием которых формируются характерные типичные свойства мадеры, при вторичном виноделии: концентрация фенольных и других экстрактивных веществ, кислород и длительная выдержка при высоком температурном режиме, что отличает процесс мадеризации от портвейнизации, выдержка в которой необходима лишь в определенный период [1, 3]. Режимы ведения технологической цепочки изготовления довольно обширны и, в частности, зависят в первую очередь от целевой направленности планируемого винного продукта. Зависимость между формированием типичности и присущих мадере органолептических достоинств и мадеризацией заключается в реакциях, протекающих между углеводными и аминокислотными комплексами

соединений с образованием побочных вкусо-ароматических веществ [10].

Ароматическая и вкусовая композиция мадеры характеризуется наличием фурфурольных, а также хересных тонов, отличается легкой горчинкой, вкус обладает терпкостью и полнотой с дубовыми оттенками в послевкусие. Цвет термически обработанных готовых винных напитков характеризуется глубиной и интенсивностью, и может различаться от желтого до коричнево-янтарной смеси оттенков [1, 10].

В процессе работы мы пытались изготовить новый винный напиток из красных сортов винограда, выращенных в суровых климатических условиях предгорной зоны Алтайского края с применением способа мадеризации при заданных температурных режимах.

УСЛОВИЯ

Первичное брожение виноградных соков проведено в экспериментальном цехе ФГБНУ ФАНЦА, отделе НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Исследования по приготовлению винных напитков по типу мадера проведены в лабораторных условиях кафедры «Технология бродильных производств и виноделия» АлтГТУ им. И.И. Ползунова.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Виноградные соки из красного винограда французских сортов Гаме и Пино Нуар, вино-

материалы свежесброженные и после длительной выдержки, готовые винные напитки по типу мадера.

МЕТОДЫ

Сброженные соки и винные напитки по типу мадера изготавливали в соответствии с «Основными правилами, технологическими инструкциями и нормативными материалами по производству винодельческой продукции» [4]. Методики исследования показателей биохимического состава виноградных соков, виноматериалов и готовых винных напитков базировались на ГОСТ: ISO750; 24556; 26188; 28562; 32001; Р 51620. Суммарное содержание полифенолов определяли с реактивом Фолина-Чокальтеу. Анализы реализованы в трехкратной итерации. Стабилизацию виноматериалов осуществляли внесением суспензии бентонита и раствора желатина [1]. Сверхнормативную кислотность виноматериалов корректировали внесением карбоната кальция на основании результатов пробного кислотопонижения [7, 10].

Цель данной работы: создание нового винного напитка мадера из виноматериалов красного винограда французских сортов, обладающего высокими пищевкусовыми качествами и оптимальными органолептическими свойствами.

Актуальность и новизна исследований заключается в их практической ценности – перспективе внедрения в промышленное производство, а также расширении ассортимента и повышении эффективности использования местных видов виноградного сырья.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Натуральные виноградные соки готовили способом дробления ягод в TERMOMIX с последующим отжимом на винтовом прессе корзиночного типа. Отстаивание соков производили при пониженном температурном режиме в течение 24 часов, далее декантировали с осадка закрытым переливом в емкости.

Натуральные соки сбразивали на мезге по красному способу с применением предварительно активированного штамма сухих дрожжей Франс Суперстарт в количестве 1 г на декалитр. Температура первичного брожения составляла в пределах 20–25 °С. Период брожения в интервале от 10 до 20 суток (рисунок 1).

Перед отправкой на выдержку готовые виноматериалы отделяли от дрожжевого осадка путем закрытого переливания в герметичную тару, после чего помещали в холодильную камеру при температурном режиме,

не превышающем 10 °С. Введение метабисульфита калия в качестве консерванта из расчета 150 мг/дм³ общей сернистой кислоты позволило замедлить окисление и предотвратить развитие микробальной порчи.

Мадеризацию виноматериалов объемом 1000 см³, налитых в стеклянные емкости с внесением дубовых клепок из расчета удельной площади поверхности 25–30 см²/дм³, проводили в термостате при температуре 50 °С на протяжении 45 дней. По окончании этапа мадеризации винные напитки стабилизировали оклеивающими агентами (желатином и бентонитом) с целью удаления мутных частиц, фильтровали и доводили 95 % об. ректифицированным спиртом до нормируемой крепости 20 % об. и подслащивали внесением расчетного количества сахарозы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Содержание сахаров в виноградных соках высокое: 19,0–20,5 г/100 г. Значение показателя растворимых сухих веществ (РСВ) – 21,9–22,4 % (рисунок 2). Несколько выше нормируемого показателя уровень титруемой кислотности – 9,8–10,1 г/дм³. Активная кислотность (рН) – 3,11–3,15 единиц, что коррелирует с титруемой кислотностью. Высокое качество мадеризованных виноматериалов является следствием большого содержания веществ полифенольного класса – 2339–2590 мг/дм³. Приведенный экстракт – 22,5–26,8 г/дм³, не менее нормы 19 г/дм³ для производства вин. Витамина С в соках минимальное количество – 2,7–4,9 мг/100 г.

Графическая экстраполяция показателей биохимического состава свежеприготовленных виноматериалов отображена на рисунке 3.

Сахар насухо выброжен 0,25–0,3 г/100 г, соответственно произошло значительное снижение РСВ с 22,4–21,9 до 7,1–6,9 %. Снижению подверглись и показатели титруемой кислотности с 10,1–9,8 до 7,9–9,0 г/дм³. Количественное значение спирта – 11,4–12,2 % об. Показатель летучих кислот 0,30–0,39 г/дм³ и не выходит за пределы нормируемых значений ПДК 1,2 г/дм³. В образце из сорта Гаме за счет восстановительных реакций повысилась сумма полифенолов с 2590 до 2800 мг/дм³, однако она уменьшилась в результате окислительных процессов в образце из Пино Нуар – с 2610 до 2230 мг/дм³. Окислительные процессы в период брожения повлияли не только на количество полифенольных веществ, но также способствовали удалению аскорбиновой кислоты из виноматериалов.

Результаты исследования физико-химических показателей виноматериалов после продолжительной (30 мес.) выдержки пред-

НОВЫЙ ВИННЫЙ НАПИТОК МАДЕРА ИЗ ВИНМАТЕРИАЛОВ КРАСНОГО ВИНОГРАДА ФРАНЦУЗСКИХ СОРТОВ

ставлены на рисунке 4.

Длительная выдержка виноматериалов при соблюдении требуемых условий хранения практически не оказала воздействия на их биохимический состав и не повлияла на

качество. Во вкусоароматических свойствах виноматериалов после выдержки присутствует типичность сорту.

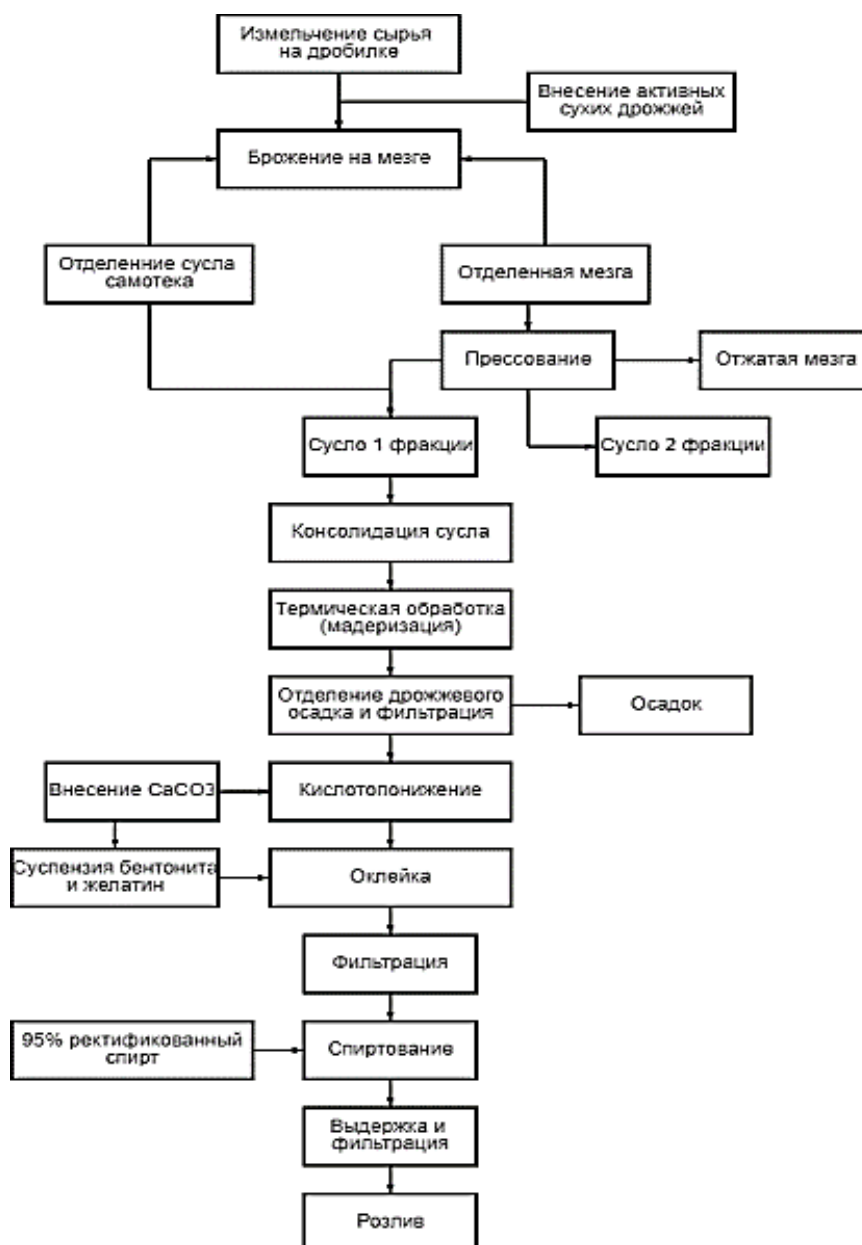


Рисунок 1 – Технологическая схема изготовления винного напитка по типу мадера

Figure 1 – Technological scheme of making the wine drink according to the type of madeira

Биохимический состав виноматериалов после 45 суток мадеризации представлен на рисунках 5 и 6.

Установлено понижение уровня РСВ на 1,35–2,3 %. Величина сахаров в составе не претерпела ощутимых изменений, как и количество летучих кислот в термостатированных виноматериалах 0,56–0,63 г/дм³. Превышение нормы показателя титруемой кислотности

замечено в образце из Гаме – 12,9 г/дм³. Сумма полифенолов возросла на 160–500 мг/дм³ в обоих образцах вследствие активно протекавших восстановительных процессов и перехода фенольных соединений из древесины дуба в жидкую фазу. В результате длительного термостатирования в негерметичных емкостях объемная доля спирта понизилась более чем в 2 раза – 3,2–6,0 % об.

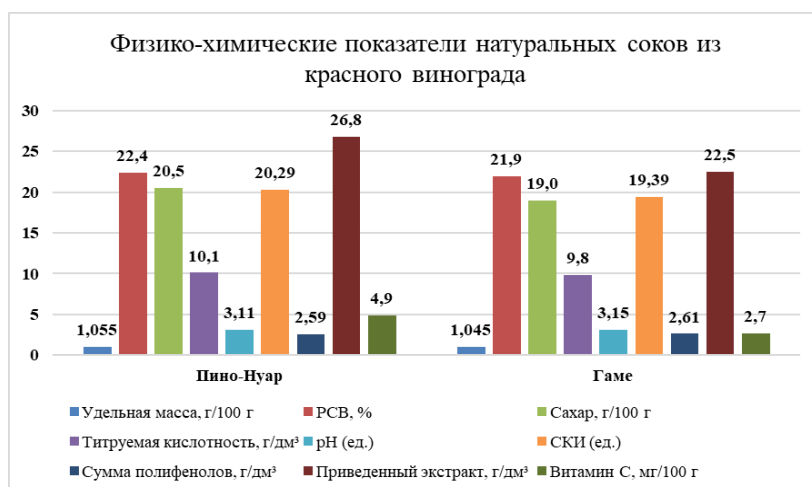


Рисунок 2 – Физико-химические показатели соков из красного винограда урожая 2019 года
Figure 2 – Physico-chemical indicators of juices from red grapes of the 2019 harvest

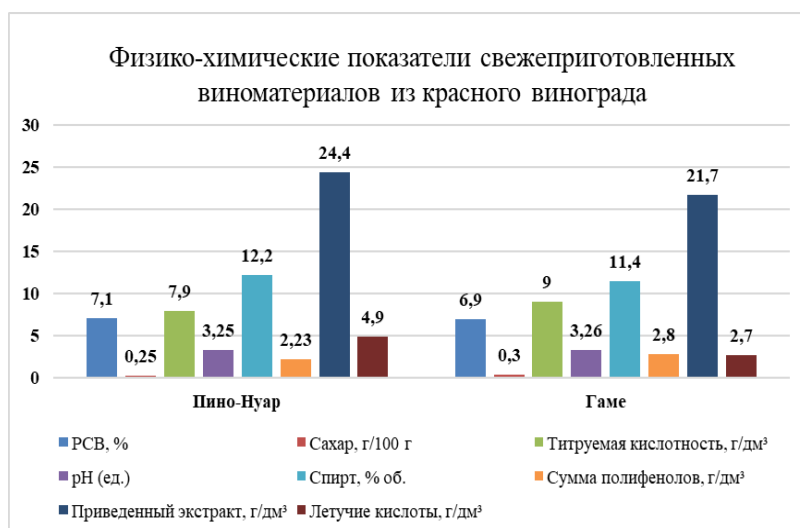


Рисунок 3 – Физико-химические показатели свежеприготовленных виноматериалов
Figure 3 – Physico-chemical indicators of freshly prepared wine materials

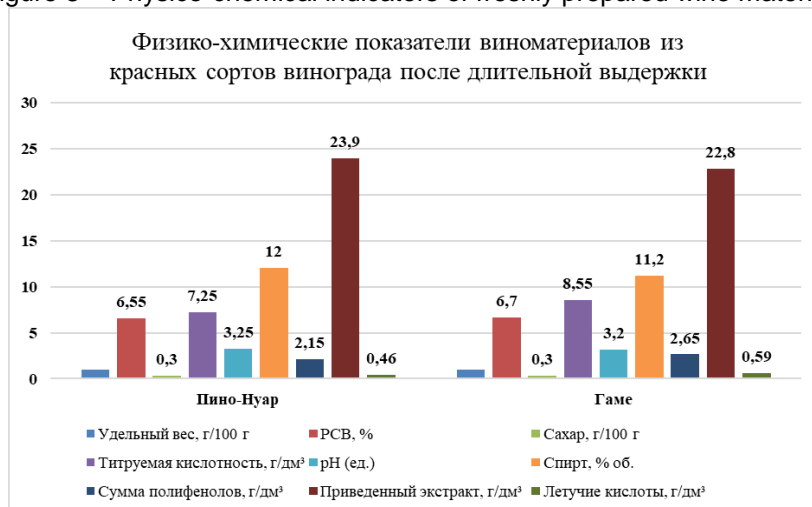


Рисунок 4 – Биохимические показатели виноматериалов после 30 месяцев выдержки
Figure 4 – Biochemical parameters of wine materials after 30 months of aging

НОВЫЙ ВИННЫЙ НАПИТОК МАДЕРА ИЗ ВИНМАТЕРИАЛОВ КРАСНОГО ВИНОГРАДА ФРАНЦУЗСКИХ СОРТОВ



Рисунок 5 – Биохимические показатели Пино-Нуар после 45 суток мадеризации

Figure 5 – Biochemical parameters of Pino Noir after 45 days of thermostating

С целью осветления и стабилизации мадеризованные материалы, по результатам пробной оклейки, подвергли стабилизации

оклеивающими агентами (бентонит и желатин) с последующим фильтрованием.



Рисунок 6 – Биохимические показатели Гаме после 45 суток мадеризации

Figure 6 – Biochemical parameters of Gamey after 45 days of thermostating

Коррекция завышенной кислотности в образце из сорта Гаме производилась внесением расчетного количества карбоната кальция из расчета 0,667 грамм для нейтрализации 1 грамма винной кислоты. Далее виноматериалы довели до кондиции полусладкого типа. Подслащивали расчетным количеством сахарозы (50 г/дм³). Доспиртование винных напитков до требуемой крепости 20 % об. осуществляли введением 96 % спирта-ректификата.

Значения качественных показателей биохимического состава готовых винных напитков представлены в таблице 1.

Содержание спирта в готовых напитках в пределах нормируемых значений специальных крепких вин по типу мадера (17,0–21,0 % об.) и

составляет 20 % об. в обоих образцах. В результате кислотопонижения титруемая кислотность снизилась и составляет 6,1 г/дм³ в Пино Нуар, 5,25 г/дм³ – в Гаме. Показатель РСВ после подслащивания – 12–12,5 %. Содержание сахара соответствует планируемому значению 50,0 г/100 г в обоих образцах. Показатель летучих кислот соответствует требованиям ГОСТа, не превышает 1,20 г/дм³ и составляет 0,56 г/дм³ в Пино Нуар и 0,63 г/дм³ в Гаме. Сумма полифенольных соединений повысилась ввиду экстракции дубильных веществ в виноматериалы и составляет 2650 мг/дм³ в Пино Нуар, 2810 мг/дм³ – в Гаме.

Таблица 1 – Показатели биохимического состава винных напитков
Table 1 – Indicators of the biochemical composition of wine drinks

Винный напиток по типу мадера	Удельный вес, г/100г	РСВ %	Сахар, г/100г	Титруемая кислотность, г/дм ³	pH,(ед.)	Приведенный экстракт, г/дм ³	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Спирт, % об.	Летучие кислоты, г/дм ³
Пино Нуар	1,000	12,5	50,0	6,10	3,22	25,40	2650	6,00	0,56
Гаме	1,003	12,0	50,0	5,25	3,12	22,70	2810	3,20	0,63

Термическое воздействие в сочетании с аэрацией и дубовой клепкой повлияло на качество виноматериалов, что отражает увеличение показателей полифенольных веществ и экстрактивности.

Вкусоароматическая оценка готового винного напитка по типу мадера показала со-

ответствие показателей нормам, а также выраженный свойственный вкус. Ароматическая характеристика обладает совокупными признаками типичности винам мадера. Числовое отображение органолептической и вкусоароматической оценок приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Дегустационная оценка винных напитков по типу мадера
Table 2 – Tasting evaluation of wine drinks madeira

Винный напиток по типу мадера, сорт	Прозрачность (0,1–0,5)	Цвет (0,1–0,5)	Аромат и букет (0,6–3,0)	Вкус (1,0–5,0)	Тип вина (0,25–1,0)	Общий балл
Пино Нуар	0,5	0,5	2,5	5,0	1,0	9,5
Гаме	0,5	0,5	2,5	4,5	1,0	9,0

ВЫВОДЫ

1. Выявлено различие физико-химических показателей соков, виноматериалов свежеприготовленных и выдержанных длительное время из винограда французских сортов Пино Нуар и Гаме.

2. Изготовлены два образца винных напитков типа мадера.

3. Установлено, что исследуемые сорта винограда, выращенные в предгорной зоне Алтайского края, пригодны к промышленному производству винных напитков специальной технологии мадера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валуйко Г.Г. Технология виноградных вин. Симферополь : Таврида, 2001. 620 с.
2. Валуйко, Г.Г. Стабилизация виноградных вин / Г.Г. Валуйко, В.И. Зинченко, Н.А. Мехузла. Симферополь : Таврида., 1999. 208 с.
3. Герасимов М.А. Технология вина. Москва : Картонажная фабрика, 1959. 642 с.
4. Иванченко К.В. Влияние режимов приготовления виноматериалов для вина ординарного типа Мадера / К.В. Иванченко // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2015. № 3(166). С. 42–47.
5. Изучение возможности использования интродуцированных в РСО-Алания сортов винограда для производства вина мадера / Л.Б. Дзантиева, В.Б. Цугкиева, Д.Н. Ханикаев, А.Б. Кантемирова // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий : Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Горского ГАУ, Владикавказ, 29–30 ноября 2018 года. Том 2. Владикавказ : Горский государственный аграрный университет, 2018. С. 118–121.

6. Косоротова, Д. М. Особенности производства ликерного вина типа Мадера / Д.М. Косоротова, М.С. Герман // Молодой исследователь: возможности и перспективы : Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 18–20 мая 2022 года. Ставрополь : Общество с ограниченной ответственностью «СЕКВОЙЯ», 2022. С. 175–179.

7. Позняковский В.М. Экспертиза напитков / В.М. Позняковский, В.А. Помозова, Т.Ф. Киселёва, Л.В. Пермякова. Новосибирск : Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. 384 с.

8. Сулейманов М.М. Ликерные вина Мадера / М.М. Сулейманов // Образование. Наука. Производство – 2020 : сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Ставрополь, 22–24 апреля 2020 года. Ставрополь : Общество с ограниченной ответственностью «СЕКВОЙЯ», 2020. С. 166–169.

9. Сулейманов М.М. Сравнительная характеристика способов мадеризации виноматериалов / М.М. Сулейманов // Поколение будущего: взгляд молодых ученых – 2020 : сборник научных статей 9-й Международной молодежной научной конференции, Курск, 12–13 ноября 2020 года. Том 4. Курск : Юго-Западный государственный университет, 2020. С. 196–199.

10. Толстенко Д.П., Голуб А.Ю., Наривончик А.В. Изучение динамики показателя желтизны в ходе термообработки крепленых виноматериалов // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2017. № 2. С. 93–101.

Информация об авторах

Ю. В. Пак – магистрант кафедры технологии бродильных производств и виноделия Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

НОВЫЙ ВИННЫЙ НАПИТОК МАДЕРА ИЗ ВИНМАТЕРИАЛОВ КРАСНОГО ВИНОГРАДА ФРАНЦУЗСКИХ СОРТОВ

Н. К. Шелковская – доцент кафедры технологии бродильных производств и виноделия Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

REFERENCES

1. Valuiko, G.G. (2001). Technology of grape wines. Simferopol : Tavrida. (In Russ.).
2. Valuiko, G.G. (1999). Stabilization of grape wines. Simferopol : Tavrida. (In Russ.).
3. Gerasimov, M.A. (1959). Wine technology. Moscow : Cardboard factory. (In Russ.).
4. Ivanchenko, K.V. (2015). Influence of the modes of preparation of wine materials for ordinary type Madeira wine. News of agricultural science of Taurida. (In Russ.).
5. L.B. Dzantieva, V.B. Tsugkueva, D.N. Khanikaev, A.B. Kantemirova. (2018). The study of the possibility of using grape varieties introduced into the Russian Federation for the production of madeira wine. Vladikavkaz : Gorsky State Agrarian University. (In Russ.).
6. D.M. Kosorotova, M.S. German. (2022). Features of the production of liqueur wine of the Madeira type. Stavropol: SEQUOIA Limited Liability Company. (In Russ.).
7. Poznyakovsky, V.M., Pomezova, V.A.,

Kiseleva, T.F., Permyakova, L.V. (2001). Expertise of beverages. Novosibirsk : Publishing house of Novosibirsk. (In Russ.).

8. Suleymanov, M.M. (2020). Liqueur wines of Madeira. Stavropol : SEQUOIA Limited Liability Company. (In Russ.).

9. Suleymanov, M.M. (2020). Comparative characteristics of methods of maderization of wine materials. Collection of methods of scientific articles of the 9th International Youth Scientific Conference. Kursk : Southwest State University. (In Russ.).

10. Tolstenko, D.P., Golub, A.Y., Narivonchik, A.V. (2017). Studying the dynamics of the yellowness index during heat treatment of fortified wine materials. Scientific notes of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry. (In Russ.).

Information about the authors

Y.V. Pak - Master's student of the Department of Technology of Fermentation and Winemaking, Polzunov Altai State Technical University.

N.K. Shelkovskaya - Associate Professor of the Department of Technology of Fermentation and Winemaking, Polzunov Altai State Technical University.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 17 июня 2023; одобрена после рецензирования 29 февраля 2024; принята к публикации 05 марта 2024.

The article was received by the editorial board on 17 June 2023; approved after editing on 29 Feb 2024; accepted for publication on 05 Mar 2024.