

Влияние штаммов дрожжей на качество столовых виноматериалов из винограда сорта Кокур белый

Константин Вячеславович Иванченко¹, канд. техн. наук, доцент кафедры виноделия и технологий броидильных производств, baxus74@mail.ru;

Виктория Николаевна Геок¹, канд. техн. наук, доцент кафедры виноделия и технологий броидильных производств, vikt.ge@yandex.ru;

Полина Александровна Пробейголова², канд. техн. наук, науч. сотр. лаборатории тихих вин, polina_pro5@mail.ru; Polina Probeigolova, <https://orcid.org/0000-0003-4442-8538>

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «КФУ имени В.И. Вернадского», Академия биоресурсов и природопользования (подразделение), 295492, Республика Крым, г. Симферополь, пос. Аграрное;

² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», 298600, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31

В публикации представлены результаты анализа органолептических и физико-химических показателей столовых сухих виноматериалов из винограда сорта Кокур белый (2015-2017 гг. урожая), произрастающего в Судакском районе Республики Крым, полученных с использованием штаммов дрожжей I-527 (Раса 47-K) и I-271 (Феодосия I-19) из «Коллекция микроорганизмов виноделия «Магарач» и препаратов активных сухих дрожжей производства «Martin Vialatte», Франция: «Vitilevure KD», «Vitilevure 58W3», «Vitilevure Quartz M05». Все исследуемые виноматериалы соответствовали требованиям ГОСТ 32030-2013 для столовых сухих вин: объемная доля этилового спирта составляла в среднем 11,2-12,0 % об., массовая концентрация сахаров – 1,0-1,4 г/дм³, титруемых и летучих кислот – 6,1-6,5 и 0,41-0,54 г/дм³ соответственно. В результате проведенных исследований установлено влияние коллекционных штаммов дрожжей и препаратов активных сухих дрожжей на образование вторичных продуктов брожения (высших спиртов, сложных эфиров, альдегидов и терпеновых соединений) и формирование аромата столовых сухих виноматериалов из крымского аборигенного сорта винограда Кокур белый. Использование штаммов дрожжей I-527 (Раса 47-K) и «Vitilevure KD» позволило получить виноматериалы с ярким сортовым ароматом цветочно-медового направления с фруктовыми оттенками и свежим, гармоничным вкусом. В этих виноматериалах отмечено высокое содержание сложных эфиров (58,9-62,3 мг/дм³) и терпеновых соединений (4,81-5,42 мг/дм³) по сравнению с другими исследуемыми виноматериалами. При использовании коллекционного штамма дрожжей I-271 (Феодосия I-19) были получены виноматериалы с приглушенным ароматом и полным, гармоничным вкусом. Использование препарата активных сухих дрожжей «Vitilevure 58W3» привело к усилению пряных оттенков в аромате виноматериалов, а «Vitilevure Quartz M05» – к усилению медовых оттенков. Коллекционный штамм дрожжей I-527 (Раса 47-K) и препарат активных сухих дрожжей «Vitilevure KD» рекомендованы для производства столовых сухих виноматериалов из винограда сорта Кокур белый.

Ключевые слова: аборигенный сорт винограда, белый столовый виноматериал, штамм дрожжей, ароматобразующий комплекс, сортовой аромат виноматериалов.

Как цитировать эту статью:

Иванченко К.В., Геок В.Н., Пробейголова П.А. Влияние штаммов дрожжей на качество столовых виноматериалов из винограда сорта Кокур белый, 2019; 21(1). С. 65-69

How to cite this article:

Ivanchenko K.V., Geok V.N., Probeigolova P.A. The impact of a yeast strain on the quality of table base wines from 'Kokur Belyi' grape variety. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2019; 21(1). pp. 65-69

УДК 663.222/.252.41:663.253.32

Поступила 05.02.2019

Принята к публикации 11.02.2019

© Авторы, 2019

ORIGINAL ARTICLE

The impact of a yeast strain on the quality of table base wines from 'Kokur Belyi' grape variety

Konstantin Vyacheslavovich Ivanchenko¹, Viktoriya Nikolayevna Geok¹, Polina Alexandrovna Probeigolova²

¹ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Academy of Bioresources and Environmental Management (branch), 295492, Agrarnoye village, Simferopol, Republic of Crimea;

² Federal State Budget Scientific Institution All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of RAS, 31 Kirova Str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

The paper synthesizes analytical data on organoleptic and physico-chemical parameters of table base wines from Kokur belyi grapes (2015-2017 harvest) cultivated in the Sudaksky region of the Republic of Crimea, obtained using yeast strains I-527 (Rasa 47-K) and I-271 (Feodosia I-19) from the Collection of microorganisms for winemaking 'Magarach' and dry active yeast preparations produced by Martin Vialatte, France: Vitilevure KD, Vitilevure 58W3, Vitilevure Quartz M05. All the studied base wines met the requirements of GOST 32030-2013 for table dry wines: the volume fraction of ethyl alcohol made on average 11.2-12.0 %, total sugars – 1.0-1.4 g/dm³, titrated and volatile acids – 6.1-6.5 and 0.41-0.54 g/dm³, respectively. The study confirmed the impact of collection yeast strains and active yeast preparations on formation of secondary fermentation products (higher alcohols, esters, aldehydes and terpenic compounds) and aroma development of table dry base wines obtained from Crimean autochthonous grapevine cultivar Kokur belyi. The use of yeast strain I-527 (Rasa 47-K) and Vitilevure KD produced base wines characterized by rich varietal bouquet with floral and honey flavors and fruity overtones, and fresh, well-balanced taste. The base wines exhibited high ester (58.9-62.3 mg/dm³) and terpenic compounds content, as compared to other base wines analyzed. When collection yeast strain I-271 (Feodosiya I-19) was used, we obtained base wines characterized by muted nose, and full-bodied balanced taste. The use of active dry yeast preparation Vitilevure 58W3 enhanced spicy overtones in the aroma of the base wines, while Vitilevure Quartz M05 preparation strengthened honey hints. Collection yeast strain I-527 (Rasa 47-K) and active dry yeast preparation Vitilevure KD are recommended for use in production of table dry base wines from Kokur belyi grapes.

Key words: autochthonous grapevine cultivar; white base wine; yeast strain; aroma-building complex; base wine varietal flavor.

Введение. Качество столовых вин зависит от сорта винограда, зоны его произрастания, агротехнических приемов возделывания и технологии производства вина [1-5]. Одним из наиболее важных показателей качества вин является их аромат, в формировании которого участвует большое количество летучих соединений, часть которых поступает из винограда, а часть образуется в результате жизнедеятельности дрожжей в качестве вторичных продуктов брожения [6-10]. Ароматобразующие вещества вин представлены высшими спиртами, сложными

эфирами, карбонильными и терпеновыми соединениями [7, 8]. Штамм дрожжей оказывает значительное влияние на качественный состав и количественное содержание компонентов ароматобразующего комплекса и обуславливает проявление различных оттенков аромата вин [6, 10-16].

В современных условиях развития винодельческой отрасли перспективным является производство вин из аборигенных сортов винограда, обладающих уникальными органолептическими характеристиками. В Крыму насчитывают более 110 аборигенных сортов винограда, большинство из которых произрастает в Судакском районе [17]; среди них наиболее известны такие сорта, как Кокур белый, Кок пандас, Сары пандас, Кефесия, Эким кара, Джеват кара и другие. Распространенным аборигенным сортом винограда является Кокур белый, промышленные посадки которого в Крыму занимают около 800 га. Урожайность винограда сорта Кокур белый составляет 48,9 ц/га, он является одним из наиболее рентабельных аборигенных сортов при возделывании в восточном районе Южнобережной зоны Крыма [18].

На известных предприятиях Крыма (ФГУП «ПАО «Массандра», АО «Солнечная Долина») из винограда этого сорта вырабатывают вина высокого качества, как столовые, так и ликерные: «Кокур Солнечной долины», «Кокур Массандра»; «Кокур десертный Сурож», «Портвейн крымский Солнечной долины», «Портвейн белый Сурож».

Для получения столовых вин высокого качества из винограда сорта Кокур белый актуальным является подбор штаммов дрожжей, способствующих раскрытию потенциала винограда, обусловленного его сортовой принадлежностью и местом произрастания.

Цель настоящей работы – исследование влияния штаммов дрожжей на качество столовых сухих винома- териалов из винограда сорта Кокур белый, произрастающего в Судакском районе Республики Крым.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись: виноград сорта Кокур белый, 2015-2017 гг. урожая, произрастающий в с. Солнечная долина Судакского района Республики Крым; столовые сухие винома- териалы, полученные из винограда этого сорта с использованием различных штаммов дрожжей; промышленно ценные штаммы винных дрожжей из ЦКП «Коллекция микроорганизмов виноделия «Магарач» (КМВ «Магарач»): I-527 (Раса 47-К) и I-271 (Феодосия I-19) [19]; препараты активных сухих дрожжей (АСД): «Vitilevure KD», «Vitilevure 58W3», «Vitilevure Quartz M05» («Martin Vialatte», Франция) [20]. Все исследуемые штаммы дрожжей относятся к роду *Saccharomycetes* и рекомендуются для приготовления белых столовых винома- териалов.

На всех этапах производства винома- териалов осуществляли микробиологический контроль в соответствии с «Инструкцией по микробиологическому контролю винодельческого производства» (ИК 9170-1128-00334600-07) [21].

Анализ винограда проводили согласно ГОСТ 31782-2012, анализ физико-химических показателей

винома- териалов – согласно ГОСТ 32030-2013 и методами, принятыми в энохимии [22].

Опытные образцы белых столовых сухих винома- териалов вырабатывали в условиях микровиноделия по общепринятой технологической схеме [23]: гребнеотделение → дробление винограда → сульфитация мезги (80±5 мг общего диоксида серы на 1 кг мезги) → прессование мезги (на корзиночном прессе) → осветление сусла в течение 20-24 ч при температуре 8±2°C → декантация сусла → внесение дрожжей → брожение сусла при 16±2°C → доливка → осветление → декантация → анализ винома- териалов.

Органолептическая оценка винома- териалов проводилась членами дегустационной комиссии ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» в соответствии с ГОСТ 32051-2013, максимальная оценка для молодых винома- териалов составляла 8,0 баллов. Всего проанализировано 8 партий винограда и 35 образцов винома- териалов. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием программы Statistica.

Обсуждение результатов

В исследуемых партиях винограда сорта Кокур белый массовая концентрация сахаров составляла 177-212 г/дм³, титруемых кислот – 4,4-6,5 г/дм³, рН – 2,95-3,40, что соответствует оптимальным значениям показателей сусла винограда, достигшего технической зрелости для производства столовых сухих вин согласно ГОСТ 31782-2012 и [22].

По физико-химическим показателям все опытные винома- териалы из винограда сорта Кокур белый соответствовали требованиям ГОСТ 32030-2013 для столовых сухих вин: объемная доля этилового спирта составляла 11,2-12,0 % об., массовая концентрация сахаров – 1,0-1,4 г/дм³, титруемых и летучих кислот – 6,1-6,5 и 0,41-0,54 г/дм³ соответственно. Значения показателя рН практически не отличались в винома- териалах, полученных с использованием различных штаммов дрожжей, и составляли в среднем от 2,87 до 2,93 (табл. 1).

В ароматобразующем комплексе исследуемых столовых сухих винома- териалов были определены сложные эфиры, высшие спирты, альдегиды и терпеновые соединения.

Высшие спирты, сложные эфиры, альдегиды и кетоны являются фоновыми компонентами аромата вин [8, 24-27]. Сложные эфиры обладают ароматом фруктово-плодового направления; отдельные альдегиды характеризуются медово-цветочными, фруктовыми, лекарственными или пряными оттенками аромата; терпеновые соединения обуславливают проявление цветочных оттенков аромата [8, 27]. Проявление различных оттенков аромата вин обусловлено соотношением концентраций различных компонентов ароматобразующего комплекса [7, 8].

В винома- териалах, полученных с использованием коллекционного штамма I-527 (Раса 47-К), отмечена наибольшая среди исследуемых винома- териалов массовая концентрация сложных эфиров (в среднем 62,3 мг/дм³); в винома- териалах, полученных с использованием препарата активных сухих дрожжей «Vitilevure

КД» – наибольшие массовые концентрации высших спиртов и терпеновых соединений – в среднем 328,6 и 5,42 мг/дм³ соответственно; в виноматериалах с использованием препарата АСД «Vitilevure Quartz M05» – альдегидов (в среднем 56,2 мг/дм³). Виноматериалы, полученные с использованием коллекционного штамма дрожжей I-271 (Феодосия I-19), отличались низкими по сравнению с другими исследуемыми виноматериалами массовыми концентрациями высших спиртов, сложных эфиров, альдегидов и терпеновых соединений (табл. 1).

Анализ виноматериалов, полученных из винограда сорта Кокур белый с использованием различных штаммов дрожжей, показал, что в ароматобразующем комплексе виноматериалов преобладали высшие спирты, доля которых составляла от 69 до 76% от общего содержания идентифицированных компонентов ароматобразующего комплекса, сложные эфиры и альдегиды, доля которых составляла 12-15% и 10-15% соответственно, доля терпеновых соединений не превышала 1% (рис.).

Органолептический анализ опытных столовых сухих виноматериалов показал следующее. Все образцы виноматериалов были прозрачными, светло-соломенного цвета, с сортовым цветочным ароматом с медовыми, фруктовыми и пряными оттенками, со свежим, гармоничным вкусом с длительным приятным послевкусием. Дегустационная оценка образцов варьировала от 7,71 до 7,85 балла (табл. 2).

Состав ароматобразующего комплекса виноматериалов оказал влияние на формирование их аромата. Виноматериалы, полученные с использованием коллекционного штамма дрожжей I-527 (Паса 47-К), отличались ярким, сложным ароматом цветочного направления с медовыми и фруктовыми оттенками; для этих виноматериалов отмечены высокие массовые концентрации сложных эфиров (в среднем 62,3 мг/дм³) и терпеновых соединений (в среднем 4,81 мг/дм³). Аромат виноматериалов, полученных с использованием коллекционного штамма дрожжей I-271 (Феодосия I-19), был недостаточно интенсивным, что, возможно, связано с невысокими массовыми концентрациями ароматобразующих компонентов. Аромат виноматериалов, полученных с использованием препарата АСД «Vitilevure KD», был интенсивным, сортовым, с большим разнообразием оттенков (мёд, груша, айва, цукаты и др.); в этих виноматериалах отмечены высокие по сравнению с другими исследуемыми виноматериалами массовые

Таблица 1. Физико-химические показатели столовых сухих виноматериалов из винограда сорта Кокур белый (средние значения)

Table 1. Physico-chemical parameters of table dry base wines from 'Kokur Belyi' grapes (mean values)

Показатель	Штамм дрожжей				
	I-527 (Паса 47-К)	I-271 (Феодо- сия I-19)	«Vitile- vure KD»	«Vitile- vure 58W3»	«Vitilevure Quartz M05»
Объёмная доля этилового спирта, % об.	11,7	11,8	12,0	11,2	11,9
Массовая концентрация, г/дм ³ :					
титруемых кислот	6,3	6,1	6,1	6,5	6,2
летучих кислот	0,48	0,54	0,41	0,50	0,43
сахаров	1,2	1,2	1,0	1,4	1,1
pH	2,89	2,87	2,93	2,89	2,91
Массовая концентрация, мг/дм ³ :					
сложных эфиров	62,3	48,8	58,9	52,5	57,4
высших спиртов	293,7	287,4	328,6	324,5	268,6
альдегидов	53,0	37,8	53,7	45,2	56,2
терпеновых соединений	4,81	3,38	5,42	3,65	4,42

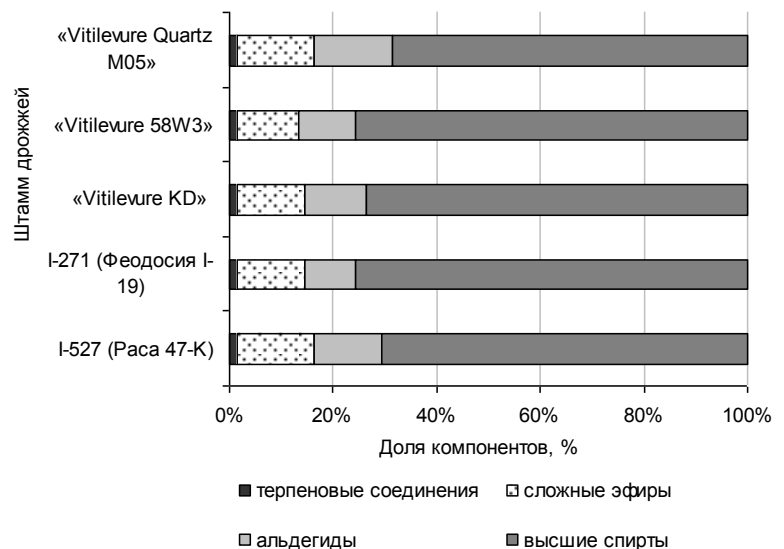


Рис. Доля компонентов ароматобразующего комплекса столовых виноматериалов, полученных из винограда сорта Кокур белый с использованием различных штаммов дрожжей

Figure. The share of aroma-building complex of table base wines obtained from 'Kokur Belyi' grapes using various yeast strains

концентрации сложных эфиров, высших спиртов и терпеновых соединений. Аромат белых столовых сухих виноматериалов, полученных с использованием препаратов АСД «Vitilevure 58W3» и «Vitilevure Quartz M05» – легкий, сортовой, цветочно-фруктовый, с пряными («Vitilevure 58W3») и медовыми («Vitilevure Quartz M05») нотами.

Наиболее высоко дегустаторами были оценены виноматериалы из винограда сорта Кокур белый, полученные с использованием коллекционного штамма дрожжей I-527 (Паса 47-К) (7,85 балла) и с использованием препарата активных сухих дрожжей «Vitilevure KD» (7,78 балла).

Таблица 2. Органолептическая характеристика опытных виноматериалов

Table 2. Organoleptic characteristics of trial base wines

Штамм дрожжей	Терминологическое описание цвета, аромата и вкуса виноматериалов	Дегустационная оценка, балл
I-527 (Раса 47-К)	цвет – светло-соломенный; аромат – яркий, сортовой, цветочный с выраженными медовыми оттенками и нотами тропических фруктов; вкус – свежий, легкий, гармоничный	7,85
I-271 (Феодосия I-19)	цвет – светло-соломенный; аромат – приглушенный, сортовой, цветочно-медовый с фруктовыми оттенками; вкус – свежий, гармоничный, полный	7,75
«Vitilevure KD»	цвет – светло-соломенный; аромат – выраженный, сортовой, цветочно-медовый с фруктовыми и пряными оттенками; вкус – свежий, гармоничный, полный	7,78
«Vitilevure 58W3»	цвет – светло-соломенный; аромат – умеренный, сортовой, цветочный с пряными и фруктовыми оттенками; вкус – свежий, гармоничный, полный	7,73
«Vitilevure Quartz M05»	цвет – светло-соломенный; аромат – умеренный, сортовой, цветочный с фруктовыми оттенками и легкими медовыми нотами; вкус – свежий, простой	7,71

Выводы

В результате проведенных исследований установлено влияние штаммов дрожжей I-527 (Раса 47-К) и I-271 (Феодосия I-19) из ЦКП «Коллекция микроорганизмов виноделия «Магарач» и препаратов активных сухих дрожжей «Vitilevure KD», «Vitilevure 58W3», «Vitilevure Quartz M05» («Martin Vialatte», Франция) на качество столовых сухих виноматериалов из крымского аборигенного сорта винограда Кокур белый.

Показано, что исследуемые штаммы дрожжей обладали разной способностью к образованию вторичных продуктов брожения: высших спиртов, сложных эфиров, альдегидов и терпеновых соединений. Использование коллекционного штамма дрожжей I-527 (Раса 47-К) и препарата активных сухих дрожжей «Vitilevure KD» позволило получить виноматериалы с интенсивным сортовым ароматом цветочного направления и свежим, гармоничным вкусом. Использование коллекционного штамма дрожжей I-271 (Феодосия I-19) привело к получению вин с недостаточно выраженным сортовым ароматом, но полным, гармоничным вкусом. Использование препаратов активных сухих дрожжей «Vitilevure 58W3» привело к усилению пряных оттенков, а «Vitilevure Quartz M05» – медовых оттенков в цветочно-фруктовом аромате виноматериалов.

Результаты исследований позволяют рекомендовать штамм дрожжей I-527 (Раса 47-К) из Коллекции микроорганизмов виноделия «Магарач» и препарат активных сухих дрожжей «Vitilevure KD» для производства столовых сухих виноматериалов из винограда сорта Кокур белый, произрастающего в Судакском районе Республики Крым.

Источники финансирования

Не указан.

Financing source

Not specified.

Конфликт интересов

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы / References

- Jackson D.I., Lombard P.B. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality. A review / American Journal of Enology and Viticulture. 1993. N 44. P. 409-430.
- Ubalde J.M., Sort X., Poch R. M., Porta M. Influence of edapho-climatic factors on grape quality in Conca de Barbera Vineyards (Catalonia, Spain) / J. Int. Sci. Vigne Vin. 2007. V. 41. N 1. P. 33-41.
- Fang F., Li J.M., Zhan P., Tang K. Effect of grape variety, harvest date, fermentation vessel and wine ageing on flavonoid concentration in red wines / Food Res. Int. 2008. № 41. P. 53-60.
- Levchenko S.V., Ostroukhova E.V., Peskova I.V., Probeigolova P.A. The quality of grapes and the efficient ways in winemaking / International Symposium on Horticulture: Priorities & Emerging Trends. India, 2017. P. 438.
- Остроухова Е.В., Пескова И.В., Пробейголова П.А., Кречетова В.В. Химический состав, физико-химические свойства белых и красных десертных вин из разных природно-климатических зон Крыма / Магарач. Виноградарство и виноделие. 2014. № 4. С. 21-24.
- Ostroukhova E.V., Peskova I.V., Probeigolova P.A., Krechetova V.V. Chemical composition and physico-chemical properties of white and red dessert wines from different climatic regions of the Crimea / *Magarach. Vinogradarstvo y vinodeliye*. [Magarach. Viticulture and Winemaking]. 2014. № 4. P. 21-24 (in Russian)
- Ribereau-Gayon P., Dubourdieu D., Doneche B., Lonvaud A. Handbook of Enology. Volume 1. The Microbiology of Wine and Vinifications. 2nd Edition. England: John Wiley & Sons, Ltd., 2006. 497 p.
- Baumes R. Wine Aroma Precursors // Wine Chemistry and Biochemistry by Moreno-Arribas M. V., Polo M.G.: Chapter 8A. Springer, 2009. P. 251-274.
- Berger R.G. Flavours and Fragrances. Chemistry, Bioprocessing and Sustainability. Berlin: Springer, 2006. 648 p.
- Gambetta J.M., Bastian S.E.P., Cozzolino D., Jeffery D.W. Factors influencing the aroma composition of Chardonnay wines / Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2014. V. 62. N 28. P 6512-6534.
- Campo E., Do B., Ferreira V., Valentin D. Aroma properties of young Spanish monovarietal white wines: a study using sorting task, list of terms and frequency of citation / Australian Journal of Grape and Wine Research. 2008. № 14. P. 104-115.
- Romano P., Fiore C., Paraggio M., Caruso M, Capece A. Function of yeast species and strains in wine flavour / International Journal of Food Microbiology. 2003. № 86. P. 169-180.
- Mina M., Tsaltas D. Contribution of yeast in wine aroma and flavour / From the Edited Volume Yeast. Industrial Applications, Edited by A. Morata, I. Loira. 2018.
- Загоруйко В.А., Танащук Т.Н., Кухаренко О.Е., Виноградов Б.А., Костенко Е.В. Влияние рас дрожжей на формирование ароматобразующего комплекса шампанских виноматериалов // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2012. № 3. С. 21-23.
- Zagorouiko V.A., Tanashchouk T.N., Kukharenko O. Ye., Vinogradov B.A., Kostenko E.V. The influence of yeast races on the formation of the aroma-producing complex of sparkling materials / *Magarach. Vinogradarstvo y vinodeliye*. [Magarach. Viticulture and Winemaking]. 2012. № 3. P. 21-23 (in Russian)
- Шаламитский М.Ю., Танащук Т.Н., Загоруйко В.А. Селекция дрожжей для производства сортовых малоокисленных вин // Виноградарство и виноделие: сб. науч. тр. 2013. Т. 43. С. 56-58.

- Shalamitsky M. Yu., Tanashchouk T.N., Zagorouiko V.A. Yeast selection for variety wines with low degree of oxidation / *Vinogradarstvo y vinodeliye*. [Viticulture and Winemaking]. 2013. V. 43. P. 56-58 (in Russian)
15. Остроухова Е.В., Пескова И.В., Пробейголова П.А., Виноградов Б.А. Влияние рас дрожжей на формирование ароматообразующего комплекса и профиля аромата красных столовых виноматериалов из винограда сорта Эким кара // *Виноградарство и виноделие*: сб. науч. тр. 2013. Т. 43. С. 51-55.
- Ostroukhova E.V., Peskova I.V., Probeigolova P.A., Vinogradov B.A. The effect of yeast races on the formation of the aroma-producing complex and the aroma profile of Ekim kara red table wine materials / *Vinogradarstvo y vinodeliye*. [Viticulture and Winemaking]. 2013. V. 43. P. 51-55 (in Russian)
16. Макаров А.С., Лутков И.П., Пескова И.В., Пробейголова П.А., Шалимова Т.Р., Ульяновцев С.О. Влияние штамма дрожжей на показатели химического состава и качество красных игристых вин // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2018. № 50 (2). С. 111-122.
- Makarov A.S., Lutkov I.P., Peskova I.V., Probeigolova P.A., Shalimova T.R., Uluantsev S.O. Influence of strain of yeast chemical composition and quality of red sparkling wines / *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2018. № 50 (2). P. 111-122 (in Russian)
17. Тараненко В.В. Крымские аборигенные сорта винограда // *Виноградарство и виноделие*: сб. науч. тр. 2014. Т. 44. С. 14-16.
- Taranenko V.V. Autochthonous grape varieties of the Crimea // *Vinogradarstvo y vinodeliye*. [Viticulture and Winemaking]. 2014. V. 44. P. 14-16 (in Russian)
18. Борисенко М.Н., Лиховской В.В., Студенникова Н.Л., Трошин Л.П., Салиев Т.М. Агроэкономическая оценка крымских аборигенных сортов винограда // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2015. № 113. С. 841-854.
- Borisenko M.N., Likhovskoi V.V., Studennikova N.L., Troshin L.P., Saliev T.M. Agro-economical evaluation of Crimean indigenous grape varieties / *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*. 2015. № 113. P. 841-854 (in Russian)
19. Коллекция микроорганизмов виноделия. Каталог культур / «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН». Ялта, 2016.
- Kolleksiya mikroorganizmov vinodeliya*. Katalog kultur [Collection of microorganisms for winemaking. Culture catalogue / All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of RAS. Yalta, 2016 (in Russian)]
20. Martin Vialatte Oenologie. Produits Oenologiques. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.martinvialatte.com/ru>.
21. Инструкция по микробиологическому контролю винодельческого производства: ИК 9170-1128-00334600-07: взамен ИК 10-04-05-40-59: введ. в действие с 09.02.2007. М.: ООО «Полиграфсервис», 2007. 100 с.
- Instruktsiya po mikrobiologicheskomu kontrolyu vinodelcheskogo proizvodstva* [Guidelines on microbial control in wine production: IK 9170-1128-00334600-07: replacing IK 10-04-05-40-59: enacted as of 09.02.2007. M.: ООО Poligrafservis, 2007. 100 p. (in Russian)]
22. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. В.Г. Гержиковой. 2-е издание. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.
- Metody tekhnokhimicheskogo kontrolya v vinodelii* [Techno-chemical control methods in winemaking / Edited by V.G. Gerzhikova. 2nd edition. Simferopol: Tavrida Publ., 2009. 304 p. (in Russian)]
23. Сборник основных правил, технологических инструкций и нормативных материалов по производству винодельческой продукции / Утв. Минсельхозпродом РФ 05.05.1998 г. М.: Пищепромиздат, 1998. 242 с.
- Sbornik osnovnykh pravil, tekhnologicheskikh instruktsiy i normativnykh materialov po proizvodstvu vinodelcheskoy produktsii* [Collection of fundamental principles, progress guidelines and standards on wine production / Approved by the Ministry of Agriculture of the Russian Federation on 05.05.1998. M.: Pishchepromizdat Publ., 1998. 242 p. (in Russian)]
24. Swiegers J.H., Bartowsky E.J., Henschke P.A., Pretorius I.S. Yeast and bacterial modulation of wine aroma and flavour / *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2005. № 11. P. 139-173.
25. Saerens S. M., Delvaux F.R., Verstrepen K.J., Thevelein J.M. Production of volatile esters in *Saccharomyces cerevisia* / *Microbial Biotechnology*. 2010. V. 3. № 2. P. 165-177.
26. Kukhareenko O., Tanashchuk T., Zagoruyko V. Influence of yeast strains on aroma and taste composition of Sauvignon vert wine materials / *Carpathian journal of food science and technology*. 2015. V. 7. № 4. P. 62-67.
27. Луткова Н.Ю., Пескова И.В., Остроухова Е.В. Влияние штамма дрожжей и условий брожения на качество вин из винограда сорта Мускат белый / *Магарач. Виноградарство и виноделие*. 2018. № 4 (106). С. 88-90.
- Lutkova N.Yu., Peskova I.V., Ostroukhova E.V. The impact of a yeast strain and fermentation conditions on the quality of wines made of Muskat white grapes / *Magarach. Vinogradarstvo y vinodeliye*. [Magarach. Viticulture and Winemaking]. 2018. № 4 (106). P. 88-90 (in Russian)