

Совершенствование сырьевой базы отечественных игристых вин

Александр Семёнович Макаров, д-р техн. наук, профессор, гл. науч. сотр., зав. лабораторией игристых вин, makarov150@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8497-5056>

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

Аннотация. Систематизированы современные литературные данные о совершенствовании сырьевых ресурсов для производства игристых вин. Даны рекомендации о перспективности использования различных сортов винограда в производстве игристых вин: интродуцированных (Мальбек, Сира и др.), селекционных (Рислинг Магарача, Рислинг мускатный, Рислинг красный, Алиготе мускатное, Цитронный Магарача и др.), аборигенных (Кокур белый, Кокур белый 46-10-3, Сых дане, Сары пандас, Кефесия и др.). Выделены факторы, влияющие на основные и дополнительные показатели в системе «виноград-виноматериал-игристое вино», среди которых важными являются степень зрелости винограда, его технологический потенциал, почвенно-климатические условия произрастания винограда. Сделан вывод, что всесторонний подход к подбору сырья с учетом факторов, влияющих на его основные и дополнительные показатели, позволит сформировать сырьевые зоны для производства игристых вин высокого качества.

Ключевые слова: виноград; сорт; сушло; виноматериал; игристое вино; физико-химические показатели; качество.

Одним из основных факторов формирования качества игристых вин является сорт винограда [1-4]. В каждой стране мира, производящей винопродукцию, научно обоснована своя сырьевая база, в том числе и для производства определенного ассортимента игристых вин. Однако в настоящее время нехватка посадок рекомендованных сортов (Шардоне, группы Пино, Рислинг рейнский, Сильванер, Траминер розовый, Алиготе, Каберне-Совиньон, Саперави, Мерло и др.) приводит к дефициту виноматериалов для производства игристых вин и вынужденной их закупке в других странах. Импортные виноматериалы зачастую бывают невысокого качества. В связи с этим весьма важным является создание постоянных сырьевых зон для отечественных производителей игристых вин.

Как цитировать эту статью:

Макаров А.С. Совершенствование сырьевой базы отечественных игристых вин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2020; 22(4): С.355-361. DOI 10.35547/IM.2020.96.35.012

How to cite this article:

Makarov A.S. The improvement of raw materials of locally produced sparkling wines. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2020; 22(4): С.355-361. DOI 10.35547/IM.2020.96.35.012 (in Russian)

УДК 634.85:663.223.11

Поступила 10.11.2020

Принята к публикации 19.11.2020

© Макаров А.С., 2020

ANALYTICAL REVIEW

The improvement of raw materials of locally produced sparkling wines

Aleksandr Semionovich Makarov

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

Abstract. Modern literary sources on the improvement of raw materials for production of sparklings were systematized. Recommendations on the prospects of using various grape varieties in production of sparkling wines are given. They include introduced ('Malbec', 'Syrah', etc.), selection ('Riesling Magarach', 'Riesling Muscatny', 'Riesling Krasny', 'Aligote Muscatnoye', 'Tsitronnyi Magaracha', etc.) and native ('Kokur Belyi', 'Kokur Belyi 46-10-3', 'Sykh Dane', 'Sary Pandas', 'Kefesiya', etc.) grape varieties. Factors influencing the main and additional indicators in the system "grapes - base wine - sparkling wine" are highlighted. The most important factors are the degree of grape ripeness, its technological potential, soil and climatic conditions of grape growing. It is concluded that a comprehensive approach to the selection of raw materials, taking into account the factors affecting its main and additional indicators, will allow the formation of zones of raw materials for the production of high quality sparkling wines.

Key words: grapes; variety; must; base wine; sparkling wine; physical and chemical indicators; quality.

Целью данного обзора являлось обобщение современных литературных данных по совершенствованию сырьевой базы для производства игристых вин.

Одним из направлений путей расширения отечественной сырьевой базы, кроме увеличения посадок высококачественных сортов винограда (Шардоне, группа Пино, Рислинг рейнский, Сильванер, Траминер розовый, Каберне-Совиньон, Саперави, Мерло, Мускат белый и др.) и их клонов [5, 6], является испытание и внедрение новых сортов [7], а также адаптивных сортов с высоким уровнем устойчивости к болезням и низким температурам, с высокой урожайностью, в том числе селекционных сортов винограда [8].

Проведены исследования сортов винограда селекции института «Магарач» по их возможному использованию для производства игристых вин. Комплексная оценка селекционных сортов винограда, включающая изучение технологического потенциала винограда, основных и дополнительных показателей виноматериалов и игристых вин, позволила установить соответствие их физико-химических и органолептических показателей нормативной документации и целесообразность их использования в производстве игристых вин [9, 10]. Такими перспективными сортами являются: Рислинг Магарача, Рислинг красный, Рислинг мускатный, Алиготе мускатное, Цитронный Магарача, Ай-Петри, Антей магарачский, Рубиновый Магарача, Бастардо магарачский, Праздничный

Магарача. Виноматериалы и игристые вина, приготовленные из этих сортов, имеют различные, но в целом достаточно высокие типичные свойства [11]. Все указанные сорта отличаются повышенной устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям, болезням и вредителям, а также высокой урожайностью. Селекционные сорта винограда института «Магарач» можно использовать для производства сортовых и/или купажных игристых вин. Их применение позволит усовершенствовать отечественную сырьевую базу с расширением площадей виноградников в более северных районах, что будет способствовать импортозамещению, а также обеспечивать расширение ассортимента и повышение качества и конкурентоспособности отечественных игристых вин.

Среди игристых вин особой популярностью пользуются мускатные игристые вина, отличающиеся оригинальными органолептическими показателями – нежным специфическим мускатным ароматом, оригинальным вкусом. Мускатный аромат, характерный для этих вин, в дальнейшем трансформируется в очень сложный букет, состоящий из ароматов цветов, чайной розы, липы и акациевого меда, свойственный лучшим образцам мускатных игристых вин. Мускатные игристые вина, как правило, характеризуются высокими пенистыми и игристыми свойствами. Родиной этих вин считается Италия. Итальянское мускатное игристое вино Асти Спуманте широко известно во всем мире [12-14].

Отечественные мускатные игристые вина производятся из мускатных сортов винограда (Мускат белый, Мускат розовый, Мускат черный и др.), при этом допускается использование в составе купажей виноматериалов из других сортов винограда. Исследованиями ароматического комплекса мускатных игристых вин занимались многие ученые [15-18]. Мускатные игристые вина выпускают в различных странах мира, в том числе в России и других странах СНГ. Например, АО Севастопольский винодельческий завод и ООО «Агрофирма «Золотая Балка» выпускают «Мускатное игристое белое» и «Мускатное игристое розовое», ЗАО «Абрау-Дюрсо» производит линейку игристых вин «Абрау Light», яркость аромата в которых достигается за счет использования в ассамбляжах виноматериалов из сорта винограда Мускат белый.

Однако существенной проблемой при производстве мускатных игристых вин является то обстоятельство, что основное сырье для их производства – виноград мускатных сортов выращивается в основном в Крыму (Мускат белый, Мускат розовый, Мускат александрийский и др.) и, как правило, эти сорта подвержены различным заболеваниям, в частности, поражаются оидиумом [19]. Также мускатные сорта винограда отличаются невысокой урожайностью. В связи с этим показатели урожайности и качества винограда могут существенно снижаться и, как следствие, может возникнуть дефицит сырья для изготовления мускатных игристых вин.

Одним из вариантов решения данной проблемы является использование новых сортов винограда с мускатным ароматом с повышенной устойчивостью

к болезням. Лабораторией игристых вин института «Магарач» на протяжении многих лет проводились исследования по возможности использования сортов винограда селекции института «Магарач», имеющих цитронные оттенки в аромате (Алиготе мускатное, Рислинг мускатный, Цитронный Магарача), для производства мускатных игристых вин. По показателям продуктивности, качества урожая и уровня сахаронакопления сорт Цитронный Магарача превосходит контрольный сорт Ркацители [20]. Например, урожайность этого сорта в условиях Алуштинской долины была в 2 раза выше в сравнении с сортом Ркацители.

Установлено, что с использованием этих сортов винограда, выращенных в различных регионах Крыма (с. Вилино, Бахчисарайского района; п. Ливадия, п. Гурзуф), при соблюдении определенных условий можно получать высококачественные игристые вина с мускатным ароматом. Исследования динамики накопления и сохранения терпеновых спиртов (терпенов), способствующих формированию мускатного аромата, показали, что среднее содержание терпенов в игристых винах, приготовленных из сортов винограда Алиготе мускатное, Рислинг мускатный, Цитронный Магарача было сопоставимо и в ряде случаев выше, чем в контрольных образцах игристых вин из сорта Мускат белый [21, 22]. В большей степени сохраняются терпеновые спирты (свободные и связанные) в игристых винах, приготовленных из сорта винограда Рислинг мускатный. Указанные сорта могут быть использованы для производства игристых вин с мускатным ароматом. Для сохранения мускатного аромата необходимо сокращать срок выдержки шампанизированного вина, использовать вместо тиражного ликера сусло из винограда мускатных сортов или ликер, приготовленный на основе виноматериалов из мускатных сортов винограда [23].

При производстве игристых вин из сортов винограда Рислинг мускатный, Алиготе мускатное, Цитронный Магарача не следует допускать высокой массовой концентрации сахаров в исходном сусле, при переработке винограда необходимо ограничить контакт жидкой и твердой фаз мезги во избежание повышенного накопления фенольных веществ в виноматериалах, обязательно проводить осветление сусла, осуществлять оптимальный режим сульфитации и температуры брожения при производстве виноматериалов [24].

Оригинальные высококачественные игристые вина получают из интродуцированных (малораспространенных) сортов винограда Чинури, Мальбек, Сира, Хиндогны, Матраса [25]. В последние годы появляется большой интерес к винопродукции из абorigенных сортов винограда [26-32]. Проведены исследования физико-химических и органолептических показателей виноматериалов из некоторых крымских (Кокур белый, Сары пандас, Сых дане, Солнечнодолинский, Солдайка, Деми кара, Кефесия, Капитан Яни кара, Херсонесский, Кокур красный и др.) и донских (Цимлянский белый, Буланный белый, Махроватчик, Пухляковский, Шампанчик, Цимладар, Бурый, Пле-

чистик, Безымянный и др.) аборигенных сортов винограда для установления возможности их использования в производстве игристых вин. Указанные сорта винограда произрастают в Ампелографической коллекции института «Магарач» (с. Вилино Бахчисарайского района) [33]. По совокупности основных и дополнительных показателей и органолептической оценки для производства игристых вин представляют интерес винома- териалы из сортов винограда Кокур белый, Кокур белый 46-10-3, Сых дане, Сары пандас, Махроватчик, Кокур красный, Кефесия, Сол- нечная долина 58, Цимладар, Безымянный.

Большинство виноматериалов из абори- генных сортов винограда имеют оригиналь- ные органолептические характеристики, не- которые из которых приведены в табл. 1.

Для расширения сырьевой базы для выра- ботки Российского шампанского и вин игри- стых целесообразно осуществлять посадки виноградников сортами, представленными в табл. 2.

Известно, что степень зрелости виногра- да также влияет на качество игристых вин [34, 35]. Изучение влияния степени зрело- сти сортов винограда (Шардоне, Пино фран, Рислинг рейнский, Траминер розовый, Фетя- ска белая, Ркацители) на физико-химические показатели и органолептическую оценку приготовленных из этих сортов виномати- ралов и игристых вин показало, что наиболее высокие дегустационные оценки получили белые игристые вина (рис.), приготовленные из винограда с массовой концентрацией са- харов 181 ± 4 г/дм³. Приближаются к ним по качеству игристые вина из винограда с массо- вой концентрацией сахаров 161 ± 2 г/дм³, об- ладающие очень легким свежим вкусом. Не- некоторым снижением дегустационной оценки характеризовались игристые вина, пригото- вленные из винограда с повышенной массовой концентрацией сахаров 201 ± 3 г/дм³.

Качество игристых вин предопределяется не только рядом показателей, предусмотрен- ных действующей нормативной докумен- тацией, но и дополнительными показателями винограда (сусла) и виноматериалов (техно- логический запас суммы фенольных, в т.ч. красящих веществ, массовые концентрации различных форм фенольных веществ, актив- ность окислительных ферментов, величина рН, пенные свойства (максимальный объем пены и скорость разрушения пены), наличие (отсутствие) тонов окисленности, показатель желтизны (G) и др. [36]. В таблице 3 представ- лены установленные показатели винограда (сусла) и виноматериалов для выработки вы- сококачественных белых игристых вин. Пла- нируется разработка аналогичных показате- лей для производства красных игристых вин.

Таблица 1. Органолептическая характеристика
Table 1. Organoleptic characteristics

Сорт винограда	Характеристика
Кокур белый	Цвет – золотистый. Аромат фруктового направления, с легкими медовыми оттенками. Вкус – свежий, полный
Сых дане	Цвет – соломенный. Аромат – цветочного направления, с оттенками сушеной дыни, переходящий во вкус
Кокур красный	Цвет – светло-рубиновый. Аромат сложный, ягодного направления, с оттенками спелой вишни. Вкус – легкий, с оттенками корочки граната
Кефесия	Цвет – рубиновый. Аромат – сложный, ягодно-пряного направления. Вкус – полный, с оттенками корочки граната в послевкусии
Цимладар	Цвет – темно-рубиновый. Аромат – ягодно-пряного направления, с оттенками молочных сливок. Вкус – гармоничный, полный, с оттенками молочных сливок
Безымянный	Цвет – темно-рубиновый. Аромат – сложный, ягодного направления, с пряными оттенками. Вкус – гармоничный, мягкий, с длительным послевкусием

Таблица 2. Рекомендуемые сорта для производства игристых вин
Table 2. The varieties recommended for production of sparkling wines

Группа	Сорт винограда
Распространенные и ранее рекомендованные, в том числе клоны	Шардоне, группа Пино (Пино фран, Пино гри, Пино блан, Пино менье), Рислинг рейнский, Сильванер, Траминер розовый, Алиготе, Каберне-Совиньон, Саперави, Мерло, Мускат белый
Интродуцированные (малораспространенные)	Чинури, Мальбек, Сира, Хиндогны, Матраса
Селекционные	Рислинг Магарача, Рислинг мускатный, Рислинг красный, Алиготе мускатное, Цитронный Магарача, Ай-Петри, Антей магарачский, Праздничный Магарача, Рубиновый Магарача, Бастардо магарачский
Аборигенные	Кокур белый, Кокур белый 46-10-3, Сых дане, Сары пандас, Кефесия, Кокур красный, Солнечная долина 58, Цимладар, Махроватчик, Безымянный, Красностоп золотовский

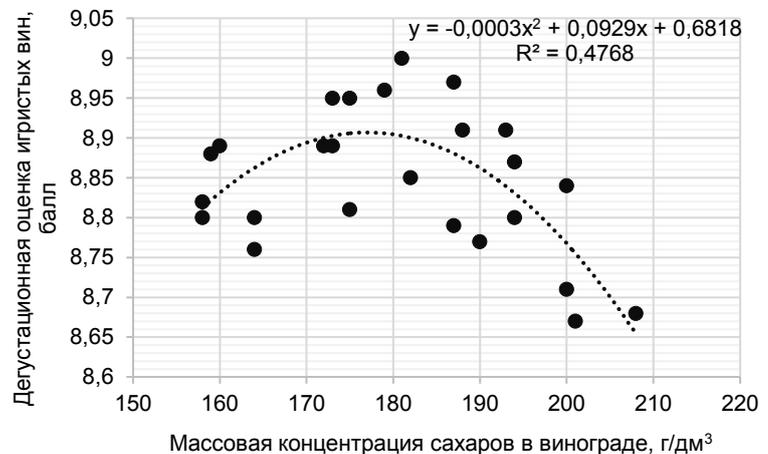


Рис. Взаимосвязь степени зрелости винограда с дегустационной оценкой игристых вин
Fig. The relation between the degree of grape ripeness and the tasting assessment of sparkling wines

Таблица 3. Физико-химические показатели винограда (сусла) и виноматериалов для выработки высококачественных белых игристых вин
Table 3. Physicochemical indicators of grapes (must) and base wines for production of high quality white sparkling wines

Показатели	Выявленные диапазоны значений показателей	Установленные допустимые пределы значений показателей
<i>Виноград</i>		
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	158-200	160-200
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	7,8-10,9	8,0-11,0
Массовая концентрация суммы фенольных веществ, мг/дм ³	175-295	не более 300
Величина рН	2,76-3,08	не более 3,1
<i>Виноматериалы для игристых вин</i>		
Объемная доля этилового спирта, %	9,5-11,9	9,5-12,0
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	6,3-10,0	6,0-10,0
Массовая концентрация суммы фенольных веществ, мг/дм ³	150-245	не более 250
Массовая концентрация полимерных форм фенольных веществ, мг/дм ³	3-28	не более 30
Желтизна, G	4,3-11,9	не более 12,0
Склонность к окислительному покоричневению, ΔG	0,9-5,8	не более 6,0
Показатель окисляемости, мВ·дм ³ /мг	0,83-1,27	не менее 0,80
Сопротивление вина выделению диоксида углерода	1,14-2,01	не менее 1,14
Максимальный объем пены, см ³	650-1300	не менее 650
Скорость разрушения пены, см ³ /с	8,3-21,8	не более 22,0
Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм ³	16,1-20,0	16,0-20,0
Массовая концентрация летучих кислот, г/дм ³	0,37-0,61	не более 0,8
Величина рН	2,75-3,18	не более 3,2
Коэффициент уверенности системы показателей	-	0,90

Таблица 4. Физико-химические показатели и коэффициенты корреляции между ними в виноматериалах и игристых винах
Table 4. Physicochemical indicators and correlation ratio of base wines and sparklings

Показатель	Вино-материал	Игристое вино	Коэффициент корреляции виноматериал - игристое вино
Сопротивление вина выделению диоксида углерода	1,40 ± 0,07	1,43 ± 0,07	0,97
Максимальный объем пены, см ³	988 ± 68	406 ± 16	0,89
Скорость разрушения пены, см ³ /с	16,8 ± 1,3	21,1 ± 0,7	0,71

Необходимость определения дополнительных показателей винограда и виноматериалов подтверждается высокими коэффициентами корреляции между этими показателями и качеством игристых вин. Например, значения специфических показателей (коэффициент сопротивления вина к выделению диоксида углерода, максимальный объем пены, скорость разрушения пены) в виноматериалах и игристых винах связаны между собой, что подтверждается высокими коэффициентами корреляции ($K = 0,71-0,97$) в табл. 4. Определение указанных показателей в виноматериалах позволяет прогнозировать типичные (игристые и пенистые) свойства в игристых винах, что отражается на их органолептической оценке.

Выявлено, что величина специфических показателей в виноматериалах и полученных из них игристых винах в значительной мере определяется сортом винограда. При этом наилучшие значения этих показателей отмечены в классических «шампанских» сортах винограда (Пино фран, Шардоне), что согласуется с литературными данными [37].

Также следует отметить, что почвенно-климатические условия произрастания винограда оказывают существенную роль на качество винопродукции [38-42]. Исследованиями показано, что для получения высококачественных игристых вин в условиях Молдовы рекомендуется использовать виноматериалы преимущественно из Центральной виноградно-винодельческой зоны [38]. В условиях Крыма также выявлены отличительные показатели игристых вин (величины окислительно-восстановительного потенциала и активной кислотности, массовые концентрации альдегидов и аминного азота, процента мономерных и полимерных форм фенольных веществ от суммы фенольных веществ, интенсивности и оттенка окраски), на основе которых проведена дифференциация образцов на группы в зависимости от места произрастания винограда [39], возможно использовать как дополнительные показатели при характеристике игристых вин, выработанных из виноматериалов из винограда, произрастающего в разных микроразонах Крыма.

Системный подход к подбору сырья с учетом факторов, влияющих на его основные и дополнительные показатели, позволит сформировать сырьевые зоны для производства игристых вин высокого качества.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России № 0833-2019-0014.

Financing source

The work was conducted under public assignment of the of the Ministry of Education and Science of Russia № 0833-2019-0014.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы/Reference

1. Косюра В.Т. Игристые вина. История, современность и основные направления производства: Монография. Краснодар, 2006. 504 с.
Kosyura V.T. Sparkling wines. History, modernity and main directions of production: Monograph. Krasnodar. 2006:504 p. (in Russian).
2. Яланецкий А.Я., Антипов В.П., Косюра В.Т., Макаров А.С., Валушко Г.Г. Обоснование научно-методических подходов к созданию сырьевых зон заводов игристых вин (на примере завода «Новый Свет») // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ИВиВ «Магарач». Т. XXXVIII. Ялта, 2001. С. 47-52.
Yalanetskiy A.Ya., Antipov V.P., Kosyura V.T., Makarov A.S., Valuyko G.G. Justification of scientific and methodological approaches to the creation of raw materials for sparkling wine factories (for example, the Novyi Svet factory). Viticulture and Winemaking: Scientific works of IViV Magarach. Yalta. 2001; XXXVIII:47-52 (in Russian).
3. J.E. Jones, F. Kerslake, D.C. Close, B.Damberg. Viticulture for Sparkling Wine Production: A Review. American Journal of Enology and Viticulture. December, 2014; 65(4):407-416. DOI: 10.5344/ajev.2014.13099.
4. S.Pérez-Magariño, M.Ortega-Herasa, M.Bueno-Herrera, L.Martínez-Lapuenteb, Z.Guadalupeb, B.Ayestaránb. Grape variety, aging on lees and aging in bottle after disgorging influence on volatile composition and foamability of sparkling wines. LWT - Food Science and Technology, Vol. 61, Iss. 1, April 2015. pp. 47-55. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.11.011>
5. Шольц-Куликов Е.П. Сортимент винограда для виноделия России // Виноградарство и виноделие, 2020, Т. 49. С. 261-263.
Sholz-Kulikov E.P. Assortment of grapes for winemaking in Russia. Viticulture and Winemaking. 2020; 49:261-263 (in Russian).
6. Авидзба А.М., Яланецкий А.Я., Борисенко М.Н., Макаров А.С., Шмигельская Н.А. Закладка виноградников клонами сортов - магистральный путь развития виноградарства РФ // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2015. № 2. С. 2-4.
Avidzba A.M., Yalanetskiy A.Ya., Borisenko M.N., Makarov A.S., Shmigelskaia N.A. Establishing of vineyards with clones of grape varieties as the main route of enhancing Russia's grape and wine growing. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2015; 2:2-4 (in Russian).
7. V. Caliarì, V. M. Burin, J. P. Rosier, M. T. BordignonLuiz. Aromatic profile of Brazilian sparkling wines produced with classical and innovative grape varieties. Food Research International. August, 2014; 62:965-973.
8. Егоров Е.А., Петров В.С. Сортная политика в современном виноградарстве России // Виноградарство и виноделие, 2020. Т. 49. С. 147-151.
Egorov E.A., Petrov V.S. Variety policy in the modern viticulture of Russia. Viticulture and Winemaking. 2020; 49:147-151 (in Russian).
9. Макаров А.С., Лутков И.П., Ермолин Д.В., Яланецкий А.Я., Загоруйко В.А., Шалимова Т.Р., Чичинадзе Л.Ж. Использование сортов винограда селекции НИВиВ «Магарач» в процессе производства игристых вин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2011. №4. С.19-20.
Makarov A.S., Loutkov I.P., Yermolin D.V., Yalanetskiy A.Ya., Zagorouiko V.A., Shalimova T.P., Chichinadze L. Zh. The use of grape varieties released by the Institute Magarach in the production of sparkling wines. Magarach. Viticulture and winemaking. 2011; 4:19-20 (in Russian).
10. Авидзба А.М., Макаров А.С., Яланецкий А.Я., Шмигельская Н.А., Лутков И.П., Шалимова Т.Р., Максимовская В.А., Кречетова В.В. Исследование качества виноматериалов из различных сортов винограда для возможного использования их в производстве игристых вин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2017. № 2. С. 31-35.
Avidzba A.M., Makarov A.S., Yalanetskiy A.Ya., Shmigelskaia N. A., Lutkov I. P., Shalimova T. R., Maksimovskaia V.A., Krechetova V.V. Quality of wine materials from grapes of different varieties for their possible use in the production of sparkling wines. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2017; 2:31-35 (in Russian).
11. Макаров А.С., Яланецкий А.Я., Лутков И.П., Шмигельская Н.А., Шалимова Т.Р., Максимовская В.А., Кречетова В.В. Пенные свойства сортовых виноматериалов // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2018. № 2 (104). С. 38-40.
Makarov A.S., Yalanetskiy A.Ya., Lutkov I.P., Shmigelskaia N.A., Shalimova T.R., Maksimovskaia V.A., Krechetova V.V. Sparkling properties of varietal wine materials. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2018; 2(104):38-40 (in Russian).
12. Tarantola C. Vins Moscato d'Asti Spumante. Fermentation vinification. 2nd Symposium international d'oenologie. Bordeaux. 1968; 2:469-478.
13. Зотов А.Н. Мускатные игристые вина: состояние и тенденции развития производства // Вестник аграрной науки. 1997. № 9. С.91-92.
Zotov A.N. Muscat sparkling wines: condition and trends of production development. News of Agrarian Science. 1997; 9:91-92 (in Russian).
14. Мацко А.П., Ковалев Н.Н., Бекасова А.В. Мускаты игристые Киевского завода шампанских вин «Столичный» // Виноделие и виноградарство. 2017. № 1. С. 13.
Matsko A.P., Kovalyov N.N., Bekasova A.V. Muscat sparklings of Kiev plant of sparkling wines "Stolichnyi". Winemaking and Viticulture. 2017; 1:13 (in Russian).
15. Bordiga M., Rinaldi M., Locatelli M., Piana G., Travaglia F., Coisson JD, Arlorio M. Characterization of Muscat wines aroma evolution using comprehensive gas chromatography followed by a post-analytic approach to 2D contour plots comparison. Food Chemistry. 2013;140(1-2): 57-67. Publ. 2013 Feb 26. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.02.051.
16. Karine P. Nicolli, Juliane E. Welke, MayaraCloss, Elina B. Caramão, Gustavo Costa, VitorManfroib and Claudia A. Zini Characterization of the Volatile Profile of Brazilian Moscatel Sparkling Wines Through Solid Phase Microextraction and Gas Chromatography. Journal of the Brazilian Chemical Society. 2015; 26(7):1-4.
17. Gerbi V., Rolle L., Ghirardello D., Giordano M. And Zeppa G. Influence of storage temperature and ethyl alcohol content on the shelf-life of Asti Spumante DOCG. Italian Journal of Food Science. Special Issue. Shelf-life International Meeting Catania 21 - 23 June 2006. 2006:357.
18. R.D. Soaresa, J.E. Welke, K.P. Nicollia, M. Zanusc, E.B. Caramãoa, V. Manfroib, C.Al. Zinia. Monitoring the evolution of volatile compounds using gas chromatography during the stages of production of Moscatel sparkling wine. Food Chemistry. 2015; 183:291-304.
19. Якушина Н.А., Галкина Е.С., Болотьянская Е.А., Выпова А.А. Вредоносность оидиума на южном берегу Крыма

- в современных условиях // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2014. № 1. С. 18-19.
- Yakushina N.A., Galkina E.S., Bolotyanskaya E.A., Vypova A.A. Injuriousness of oidium on grapes on the South Coast of the Crimea under the current conditions. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2014; 1:18-19 (in Russian).
20. Левченко С.В. Продуктивность и качество урожая винограда сорта Цитронный Магарача в условиях Алуштинской долины // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2016. № 37 (1). С. 102-112.
- Levchenko S. Productivity and quality of grapes harvest of 'Tsitronnyi Magaracha' under Alushta valley condition. *Fruit and vine growing of the South of Russia*. 2016; 37(1):102-112 (in Russian).
21. Бейбулатов М.Р., Макаров А.С., Лутков И.П., Ульяновцев С.О., Луткова Н.Ю., Шалимова Т.Р. Перспективные сорта винограда селекции института «Магарач» с мускатным ароматом // Русский виноград. 2017. Т. 5. С. 108-115.
- Beibulatov M.R., Makarov A.S., Lutkov I.P., Ulyantsev S.O., Lutkova N.Yu., Shalimova T.R. Prospective grape varieties with muscat aroma selected by Institute «Magarach». *Russian grapes*. 2017; 5:108-115 (in Russian).
22. Макаров А.С., Лутков И.П., Шалимова Т.Р., Луткова Н.Ю. Динамика накопления терпеновых спиртов в игристых винах из новых сортов винограда // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 47 (5). С. 125-134.
- Makarov A.S., Lutkov I.P., Shalimova T.R., Lutkova N.Yu. Dynamics of accumulation of terpene alcohols in the sparkling wines from new grapes varieties. *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2016; 47(5):125-134 (in Russian).
23. Макаров А.С., Лутков И.П., Ульяновцев С.О., Луткова Н.Ю. Особенности накопления терпеновых спиртов в мускатных игристых винах в зависимости от способа их производства // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 55(01). С.153-164.
- Makarov A.S., Lutkov I.P., Ulyantsev S.O., Lutkova N.Yu. Features of the accumulation of terpene alcohols in muscat sparkling wines depending on the method of their production. *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2019; 55(01):153-164 (in Russian).
24. Макаров А.С., Лутков И.П., Яланецкий А.Я., Шалимова Т.Р., Луткова Н.Ю., Жилиякова Т.А., Аристова Н.И. Сравнительная характеристика виноматериалов из новых сортов винограда селекции НИВиВ «Магарач», выращенных в разных регионах Крыма. «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2013. № 2. С. 24-26.
- Makarov A.S., Lutkov I.P., Yalaneskii A.Ya., Shalimova T.R., Lutkova N.Yu., Zhiliakova T.A., Aristova N.I. A comparative characterization of wine materials from new grape varieties released by the Institute Magarach and cultivated in different regions of the Crimea. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2013; 2:24-26 (in Russian).
25. Макаров А.С., Бурдинская А.В., Шалимова Т.Р., Лутков И.П., Шмигельская Н.А. Физико-химические показатели винограда красных интродуцированных сортов // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2015. № 33(3). С. 97-103.
- Makarov A.S., Burdinskaya A.V., Shalimova T.R., Lutkov I.P., Shmigelskaya N.A. Physical and chemical properties of introduced red grape varieties. *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2015; 33(3):93-103 (in Russian).
26. Захарьин В.А. Автохтоны Крыма. Виноград и вино. – Симферополь: ИТАриал, 2019. – 236 с.
- Zakharyin V.A. Autochthones of Crimea. *Grapes and wine*. Simferopol. ITAriar. 2019:236 p. (in Russian).
27. Jackson D.J., Lombard P.B. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality. A review. Department of Horticulture & Landscape: Lincoln University. *Vitic*. 1993; 44(4):409-430.
28. Остроухова Е.В., Пескова И.В., Пробейголова П.А., Луткова Н.Ю. Анализ технологических параметров винограда крымских аборигенных сортов: разработка информационных моделей // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2018. № 2 (104). С. 31-34.
- Ostrouhova E.V., Peskova I.V., Probejgolova P.A., Lutkova N.Yu. Analysis of the technological parameters of the Crimean autochthonous grape varieties: development of information models. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2018; 2(104):31-34 (in Russian).
29. Зайцева О.В., Луткова Н.Ю. Исследование углеводно-кислотного и фенольного комплексов винограда красных крымских автохтонных сортов // Виноградарство и виноделие. Сб. научных трудов ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». Т. XLVIII. 2019. С. 56-57.
- Zaitseva O.V., Lutkova N.Yu. Analysis of the carbonic acid and phenolic complexes of grapes of the Crimean red autochthonous varieties. *Viticulture and Winemaking: Scientific works of FSBSI Magarach of the RAS. Yalta*. 2019; XLVIII:56-57 (in Russian).
30. С. Garofalao, C. Berbegala, F. Griecoc, M. Tufariello, G. Spanoa, V. Capozzi. Selection of indigenous yeast strains for the production of sparkling wines from native Apulian grape varieties. *International Journal of Food Microbiology*. 2018; 285:7-17. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.07.004>.
31. Макаров А.С., Лутков И.П., Шмигельская Н.А., Сивочуб Г.В., Белякова О.М., Слостья Е.А. Физико-химические показатели крымских и донских аборигенных красных сортов винограда в системе «виноград - виноматериал» // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2020; 22 (1). С.56-62. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.012.
- Makarov A.S., Lutkov I.P., Shmigelskaya N.A., Maksimovskaya V.A., Sivochoub G.V., Beliakova O.M., Slastya E.A. Physical-chemical parameters of native red grape varieties of Crimea and Don in the system "grapes - wine material". *Magarach. Viticulture and Winemaking*, 2020; 22(1):56-62. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.012 (in Russian).
32. Миндиарова В.О., Савенкова Д.С., Филиппова Ю.О., Милованов А.В. Анализ генетического материала аборигенных сортов винограда российской ампелографической коллекции // Вестник аграрной науки. 2020. № 5 (86). С. 51-58.
- Mindiarova V.O., Savenkova D.S., Filippova Yu.O., Milovanov A.V. Analysis of the genetic material of native grape varieties of the Russian ampelographic collection. *Bulletin of Agrarian Science*. 2020; 5(86):51-58 (in Russian).
33. Лиховской В.В., Зармаев А.А., Полулях А.А., Волынкин В.А., Гориславец С.М., Рисованная В.И., Борисенко М.Н., Сапсай А.О. Ампелография аборигенных и местных сортов винограда Крыма / Под редакцией Лиховского В.В. Симферополь: ООО «Форма», 2018. 140 с.
- Likhovskoi V.V., Zarmaev A.A., Polulyakh A.A., Volynkin V.A., Gorislavets S.M., Risovannaya V.I., Borisenko M. N., Sapsai A.O. Ampelography of indigenous and local varieties of Crimea: monograph. Ed. by Likhovskoi V.V. Simferopol: LLC "Forma". 2018:140 p. (in Russian).
34. Макаров А.С., Загоруйко В.А., Ходаков А.Л. Влияние степени зрелости винограда на качество виноматериалов, шампанских и игристых вин // Виноградарство и виноделие: Сб. научных трудов НИВиВ «Магарач». Т. XLII. 2012. С. 60-64.

ВИНОДЕЛИЕ

- Makarov A.S., Zagorouiko V.A., Khodakov A.L. the effect of degree of grape maturity on the quality of champagne and sparkling materials. *Viticulture and winemaking: Collection of scientific works of NIViV Magarach*. 2012; XLII:60-64 (*in Russian*).
35. Ходаков А.Л., Макаров А.С., Тимофеев Р.Г., Мюллер Т.С. Контроль качества виноматериалов для производства игристых вин // *Виноделие и виноградарство*. 2004. № 4. С. 22-23.
Khodakov A.L., Makarov A.S., Timofeev R.G., Muller T.S. Control of quality of wine materials for manufacture of sparkling wines. *Winemaking and Viticulture*. 2004; 4:22-23 (*in Russian*).
36. Ходаков А.Л., Макаров А.С., Загоруйко В.А. Оценка специфических показателей виноматериалов используемых для шампанизации // *Харчова наука і технологія*. 2010. № 3(12). С.63-66.
Khodakov A.L., Makarov A.S., Zagorouiko V.A. Assessment of specific indicators of wine materials used for champagnizing. *Food science and technology*. 2010; 3(12):63-66 (*in Russian*).
37. Andres-Lacueva C., Lamuela-Raventos K.M., Buxalera Susana, del Camen de la Torre-Boronat M. Influence of variety and aging on foaming properties of Cava. *Sparkling wine*. *J.Agr. and Food Chem*. 1997; 45(7):2520-2525.
38. Таран Н.Г., Пономарева И.Н. Влияние сорта винограда и зоны его произрастания на качество виноматериалов для белых игристых вин // *Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2013. Т. 4. С. 241-249.
Taran N.G., Ponomareva I.N. The influence of grape varieties and zones of its growth on the quality of wine materials for white sparkling wines. *Scientific works of the State Institution of the North-Caucasian Zonal Scientific Research Institute of Horticulture and Viticulture of the RAS*. 2013; 4:241-249 (*in Russian*).
39. Макаров А.С., Шмигельская Н.А., Лутков И.П., Васылык А.В., Максимовская В.А., Яланецкий А.Я., Шалимова Т.Р., Кречетова В.В. Особенности красных игристых вин, выработанных из сорта винограда Каберне-Совиньон // «Магарач». *Виноградарство и виноделие*. 2019; 21(3). С.256-260. DOI 10.35547/IM.2019.21.3.013.
Makarov A.S., Shmigelskaia N.A., Lutkov I.P., Vasylyk A.V., Maksimovskaia V.A., Yalanetskii A.Ya, Shalimova T.R., Krechetova V.V. Peculiarities of red sparkling wines produced from 'Cabernet-Sauvignon' grapes. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2019; 21(3):256-260. DOI 10.35547/IM.2019.21.3.013 (*in Russian*).
40. White R.E. *Soils for Fine Wines*. Oxford: Oxford University Press. 2003. London: Mitchell Beazley.
41. Ferrer-Gallego R., Hernandez-Hierro J.M., Rivas-Gonzalo J.C., Escribano-Bailon M.T. Influence of climatic conditions on the phenolic composition of *Vitis vinifera* L. cv. Graciano. *Analytica Chimica Acta*. 2012; 732:73-77.
42. Ashenfelter O., Storchmann K. Climate change and wine: A review of the economic implications. *Journal of Wine Economics*. 2016; 11(1):105-138.
43. Lambert J.J., Dahlgren R.A., Battany M. The impact of soil properties on nutrient availability and fruit and wine characteristics in a Paso Robles vineyard. *Proceedings of the 2-nd Annual National Viticulture Research Conference*, July 9-11, 2008. University of California, Davis. 2008.
44. F. Kerlake, J. E. Jones, D.C. Close, B. Damberg, Bunch exposure effects on the quality of pinot noir and chardonnay fruit and base wines for cool climate sparkling wine production. *Conference: 18th Symposium of the Group of International Experts of Vitivincultural Systems for Cooperation (GiESCO 2013)* At: Porto, Portugal, January 2013:471-477.
45. R.Urvietaab, F.Buscemab, R. Bottinia, B.Costec, A.Fontana. Phenolic and sensory profiles discriminate geographical indications for Malbec wines from different regions of Mendoza, Argentina. *Food Chemistry*. 2018; 265:120-127.
46. Levchenko S.V., Ostroukhova E.V., Peskova I.V., Probeigolova P.A. Dynamics of phenolic components during the ripening of grapes from sub-mediterranean climatic zone of the Crimea: influence on the quality of red wines. *I International Conference & X National Horticultural Science Congress of Iran (IrHC2017)*. Book of Abstracts. 2017:261.