

УДК 634.853:631.526.321:663.223

**ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ  
ТЕРПЕНОВЫХ СПИРТОВ  
В ИГРИСТЫХ ВИНАХ  
ИЗ НОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА**

Макаров Александр Семёнович  
д-р техн. наук, профессор  
заведующий лабораторией  
игристых вин  
отдела технологии вин и коньяков

Лутков Игорь Павлович  
канд. техн. наук  
старший научный сотрудник  
ведущий научный сотрудник  
лаборатории игристых вин

Шалимова Тамара Рафаиловна  
мл. научный сотрудник  
лаборатории игристых вин

Луткова Наталия Юрьевна  
мл. научный сотрудник  
лаборатории игристых вин

*Федеральное Государственное  
бюджетное учреждение науки  
"Всероссийский национальный  
научно-исследовательский институт  
виноградарства и виноделия  
«МАГАРАЧ» РАН»,  
Ялта, Республика Крым, Россия*

Во Всероссийском научно-исследовательском институте виноградарства и виноделия «Магарач» совместно со специалистами отрасли проведена работа по уточнению требований к ассортименту и качеству винограда, виноматериалов и готовой продукции, а также выполнены исследования по совершенствованию технологии мускатных игристых вин в условиях Южного берега Крыма. В статье показано, что существенной проблемой при производстве мускатных игристых вин является то обстоятельство, что основное сырьё для их изготовления – виноград мускатных сортов (Мускат белый, Мускат розовый, Мускат александрийский

UDC 634.853:631.526.321:663.223

**DYNAMICS OF ACCUMULATION  
OF TERPENE ALCOHOLS  
IN THE SPARKLING WINES  
FROM NEW GRAPES VARIETIES**

Makarov Alexander  
Dr. Tech. Sci., Professor  
Head of Laboratory  
of Sparkling wines of Department  
of Technology of wine and brandy

Lutkov Igor  
Cand. Tech. Sci.  
Senior Research Associate  
Leading Research Associate  
of Laboratory of Sparkling wines

Shalimova Tamara  
Junior Research Associate  
of Laboratory of Sparkling wines

Lutkova Nataliya  
Junior Research Associate  
of Laboratory of Sparkling wines

*Federal State Budget  
Scientific Institution  
"All-Russian National Research  
Institute of Viticulture  
and Winemaking  
"Magarach" of RAS",  
Yalta, Republic of the Crimea, Russia*

In the All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" jointly with specialists of branch the work on the specification of requirements for assortment and quality of grapes, and bulk wines and finished products was carried out, as well as study to improve the technology of Muscat sparkling wines in the Southern coast of Crimea was made. The article shows that a significant problem in the production of Muscat sparkling wines is the fact that the main raw material for their production – the grapes of Muscat varieties (the Muscat White, the Muscat Pink, the Muscat Alexandria, etc.),

и др.), как правило, подвержен различным заболеваниям (в частности, поражается оидиумом). В связи с этим показатели урожайности и качества винограда могут существенно снижаться, и, как следствие, может возникнуть дефицит сырья для изготовления мускатных вин. Одним из вариантов решения данной проблемы является использование новых сортов винограда с повышенной устойчивостью к болезням. С учетом вышеизложенного целью работы являлось изучение динамики накопления и сохранения терпеновых спиртов в игристых винах из новых сортов винограда в зависимости от сорта, места произрастания растений и года урожая. Игристые вина готовили согласно действующей нормативной документации, в них было проведено определение основных показателей, регламентируемых ГОСТ 33336-2015. Установлено, что содержание терпенов в игристых винах из новых сортов селекции института «Магарач» (Цитронный Магарача, Алиготе мускатное, Рислинг мускатный) было выше, чем в контрольных образцах из сорта Мускат белый. Указанные сорта могут быть рекомендованы для приготовления игристых вин с мускатным ароматом.

*Ключевые слова:* ВИНОГРАД, НОВЫЕ СОРТА, ИГРИСТОЕ ВИНО, ТЕРПЕНОВЫЕ СПИРТЫ, АРОМАТ, МУСКАТНОЕ ИГРИСТОЕ

are usually susceptible to the various diseases (in particular, susceptible to oidium). In this regard, the yield and quality of grapes can be significantly reduced, and as a result, there may be a shortage of raw materials for the production of Muscat wines. A solution to this problem is the use of new grape varieties with increased resistance to disease. Given the above, the aim of this work was to study the dynamics of accumulation and preservation of terpene alcohols in the sparkling wines from new grape varieties depending on variety, places of growth of plants and year of harvesting. Sparkling wines were prepared according to the current standard documentations, there were carried out determination of the main parameters of wines regulated by GOST 33336-2015. The content of terpenes in the sparkling wines from new varieties of the Institute "Magarach" breeding (Citron Magaracha, Aligote, Muscat, Riesling Muscat) was higher than that in the control samples from Muscat White. These varieties can be recommended for making sparkling wines with muscat aroma.

*Key words:* GRAPE, NEW VARIETIES, SPARKLING WINE, TERPENIC ALCOHOLS, FRAGRANCE, MUSCAT SPARKLING WINE

**Введение.** Мускатные игристые вина пользуются заслуженной популярностью у потребителей. Благодаря гармоничному сочетанию яркого неповторимого мускатного аромата и освежающего вкуса, а также высоких игристых и пенистых свойств на эти вина существует стабильно высокий спрос [1]. Мускатный аромат в дальнейшем трансформируется в очень сложный букет, состоящий из запахов цветов, чайной розы, липы и акациевого мёда, свойственный лучшим мускатным игристым винам [2]. Родиной этих вин считается Италия. Итальянское мускатное игристое вино Асти

Спуманте широко известно во всём мире. Исследованием ароматического комплекса мускатных игристых вин занимались многие ученые [3, 4, 5].

Учёные института «Магарач» А.А. Иванов, К.С. Попов, Н.С. Охременко, начиная с 1969 года, проводили исследования по применению итальянской технологии вина Асти Спуманте в отечественных условиях. Благодаря этим работам была обоснована и разработана купажная технология производства мускатных игристых вин с использованием мускатных виноматериалов (недобродов или мистелей) и сухих виноматериалов из сортов винограда, как правило, шампанского направления. Купажная технология отличается меньшей трудоёмкостью, простотой, возможностью длительного хранения и транспортировки необходимого сырья.

В институте совместно со специалистами отрасли проведены исследования по уточнению требований к ассортименту и качеству винограда, виноматериалов и готовой продукции, совершенствованию технологии мускатных игристых вин в условиях Крыма [6]. Отечественной промышленностью выпускается большое количество марок мускатных игристых вин:

– АО «Севастопольский винодельческий завод» производит «Muscat GL'AMOUR розовое» и «Мускатное игристое розовое» из сортов винограда Мускат розовый и Мускат черный, «Muscat GL'AMOUR белое» из сорта Мускат белый александрийский, а также «Мускатное игристое белое» из сортов Мускат белый, Мускат венгерский, Аликант, Мускат розовый;

– ООО «Агрофирма «Золотая Балка» выпускает «Мускатное игристое белое» из сортов винограда Мускат белый, Мускат оттонель, Мускат янтарный и «Мускатное игристое розовое» из сортов винограда Мускат гамбургский и Мускат розовый. ЗАО «Абрау-Дюрсо» производит линейку «Abrau Light», яркость аромата в которой достигается за счет использования в ассамбляжах Муската белого.

На Украине ЧАО «Киевский завод шампанских вин «Столичный» выпускает «Мускат ігристий білий» (из сортов Мускат белый и Мускат от-

тонель) и розовый (из сорта Мускат розовый) [7]. ЧАО «Одесский завод шампанских вин» производит «Одесса Мускат» (из сортов Мускат оттонель и Траминер розовый). Мускатные игристые вина вырабатывают и в других странах, в том числе и в странах СНГ.

Основной проблемой при производстве мускатных игристых вин является то, что виноград мускатных сортов, как правило, подвержен болезням (в частности, оидиумом), что приводит к существенному снижению урожайности и качества винограда и, как следствие, к дефициту сырья.

Одним из вариантов решения данной проблемы является использование новых сортов винограда с повышенной устойчивостью к болезням, в частности Цитронный Магарача, Алиготе мускатное и Рислинг мускатный.

Лабораторией игристых вин института «Магарач» на протяжении ряда лет проводилось исследование влияния сортовых особенностей новых с повышенной устойчивостью к болезням сортов винограда, на качество виноматериалов для игристых вин.

В результате было установлено, что из указанных сортов винограда при соблюдении определенных условий можно получать высококачественные виноматериалы для игристых вин [8, 9]. Однако для оценки типичности ароматического комплекса готовой продукции, вырабатываемой из новых сортов винограда с мускатным ароматом, необходимо количественно проследить динамику накопления и сохранения в игристых винах терпеновых спиртов, способствующих формированию мускатного аромата.

В связи с этим целью работы являлось изучение динамики накопления и сохранения терпеновых спиртов в игристых винах в зависимости от сорта винограда, места его произрастания и года урожая.

***Объекты и методы исследований.*** Игристые вина готовили согласно действующей нормативной документации из сортов винограда Цитронный Магарача, Алиготе мускатное, Рислинг мускатный, Мускат белый, выращенного в 2007-2013 гг. в ГП «Агрофирма «Магарач» (с. Вилино Бах-

чисарайского района); в 2010-2015 гг. – в ГП «Гурзуф» (п. Гурзуф) и в ГП «Ливадия» (п. Ливадия).

Определение физико-химических показателей игристых вин осуществляли общепринятыми в виноделии методами [10]. Массовую концентрацию терпеновых спиртов (терпенов) определяли согласно методике [10], включающей перегонку с паром в условиях нейтральной и кислой среды, колориметрическое определение – по реакции взаимодействия с ванилином.

**Обсуждение результатов.** В игристых винах, выработанных из новых, с повышенной устойчивостью к болезням сортов винограда, было проведено определение основных показателей, регламентируемых ГОСТ 33336-2015 [11] – все они соответствовали требованиям нормативной документации. Полученные результаты определения объёмной доли этилового спирта, массовой концентрации титруемых кислот и терпеновых спиртов представлены в табл. и на рис. 1-5.

Согласно полученным данным среднее содержание терпенов в образцах игристых вин, выработанных из винограда Цитронный Магарача (ГП «Агрофирма «Магарач»), составляло 1,4 мг/дм<sup>3</sup> – свободных и 0,1 мг/дм<sup>3</sup> – связанных. В образцах 2007 и 2009 годов урожая определены заметно более высокие концентрации свободных терпенов: 2,31 мг/дм<sup>3</sup> и 4,1 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно. Близким было среднее содержание терпенов в образцах игристых вин, полученных из винограда Цитронный Магарача (ГП «Ливадия»): оно составляло 1,4 мг/дм<sup>3</sup> – свободных и 0,17 мг/дм<sup>3</sup> – связанных.

Среднее содержание терпенов в образцах игристых вин, изготовленных из винограда Алиготе мускатное (ГП «Агрофирма «Магарач»), составляло 2,64 мг/дм<sup>3</sup> – свободных и 0,26 мг/дм<sup>3</sup> – связанных. В образце игристого вина из сорта Алиготе мускатное урожая 2012 года наблюдалась наиболее высокая концентрация терпенов: 4,08 мг/дм<sup>3</sup> – свободных и 0,51 мг/дм<sup>3</sup> – связанных.

Физико-химические показатели игристых вин

Наименование образца игристого вина, место произрастания и год урожая	Объёмная доля этанолола, %	Массовая концентрация		
		титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	терпенов, мг/дм <sup>3</sup>	
			свободных	связанных
Цитронный Магарача, Вилино* – 2007	13,0	5,5	2,31	0,15
Цитронный Магарача, Вилино – 2008	13,3	5,6	0,34	0,07
Цитронный Магарача, Вилино – 2009	12,5	8,0	4,10	0,19
Цитронный Магарача, Вилино – 2010	13,5	5,1	1,09	0,06
Цитронный Магарача, Вилино – 2011	12,7	7,1	0,79	0,07
Цитронный Магарача, Вилино – 2012	12,8	6,0	0,62	0,06
Цитронный Магарача, Вилино – 2013	12,7	5,9	0,64	0,07
Цитронный Магарача, Ливадия**–2012	12,5	5,5	0,77	0,17
Цитронный Магарача, Ливадия –2013	12,8	7,3	2,10	0,17
Алиготе мускатное, Вилино – 2007	12,9	5,5	2,12	0,09
Алиготе мускатное, Вилино – 2008	13,3	5,6	1,84	0,19
Алиготе мускатное, Вилино – 2010	13,5	6,4	2,76	0,15
Алиготе мускатное, Вилино – 2012	12,6	7,8	4,08	0,51
Алиготе мускатное, Вилино – 2013	13,5	5,7	2,41	0,36
Рислинг мускатный, Вилино – 2010	13,2	7,9	1,30	0,47
Рислинг мускатный, Вилино – 2011	12,0	8,0	3,72	0,21
Рислинг мускатный, Вилино – 2012	12,9	7,5	3,10	0,68
Рислинг мускатный, Вилино – 2013	12,4	7,1	4,76	1,40
Мускат белый, Гурзуф*** – 2010	13,2	8,0	0,51	0,15
Мускат белый, Гурзуф – 2011	11,4	7,8	0,54	0,002
Мускат белый, Гурзуф – 2012	13,3	5,5	0,88	0,3
Мускат белый, Гурзуф – 2013	12,8	6,4	0,98	0,04
Мускат белый, Гурзуф – 2014	13,5	5,7	0,88	0,17
Мускат белый, Гурзуф – 2015	13,5	6,2	1,03	0,19
Алиготе мускатное, Гурзуф – 2011	10,9	8,0	0,51	0,07
Алиготе мускатное, Гурзуф – 2013	10,3	7,4	1,65	0,11
Алиготе мускатное, Гурзуф – 2014	12,6	5,0	0,73	0,21
Алиготе мускатное, Гурзуф – 2015	12,2	6,4	1,09	0,28

Вилино – ГП «Агрофирма «Магарач»; \*\* Ливадия – ГП «Ливадия»; \*\*\* Гурзуф – ГП «Гурзуф»

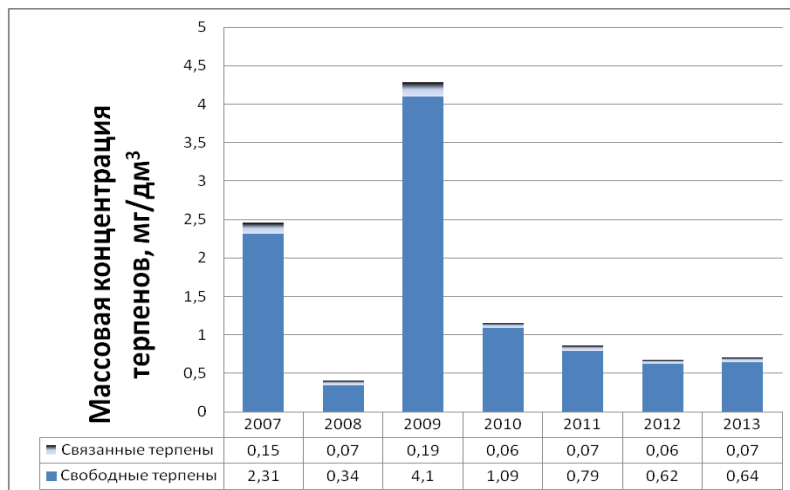


Рис. 1. Динамика накопления терпенов в игристых винах из сорта Цитронный Магарач (ГП «Агрофирма «Магарач»)

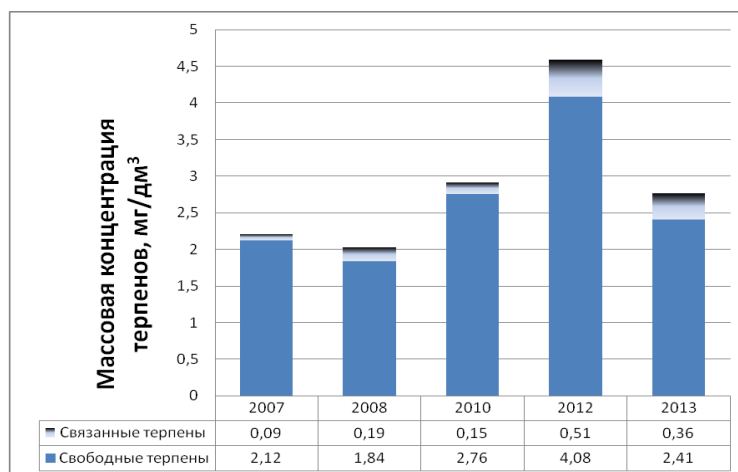


Рис. 2. Динамика накопления терпенов в игристых винах из сорта Алиготе мускатное (ГП «Агрофирма «Магарач»)

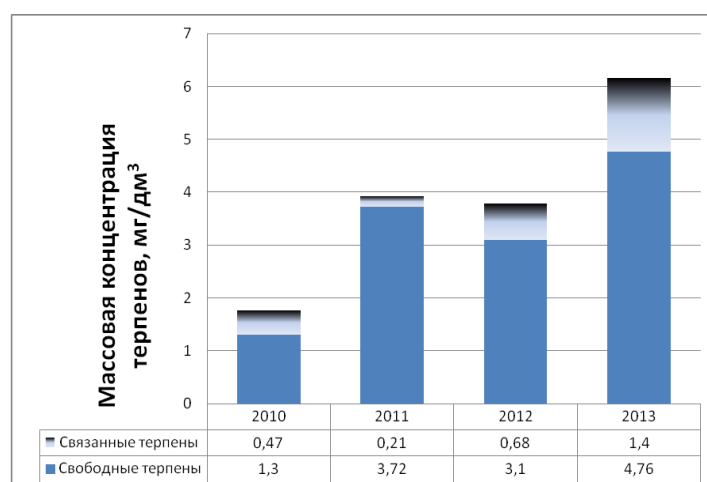


Рис. 3. Динамика накопления терпенов в игристых винах из сорта Рислинг мускатный (ГП «Агрофирма «Магарач»)

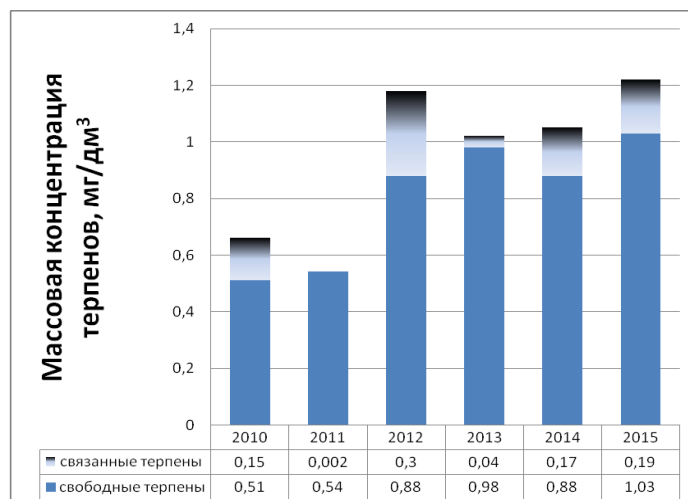


Рис. 4. Динамика накопления терпенов в игристых винах из сорта Мускат белый (ГП «Гурзуф»)

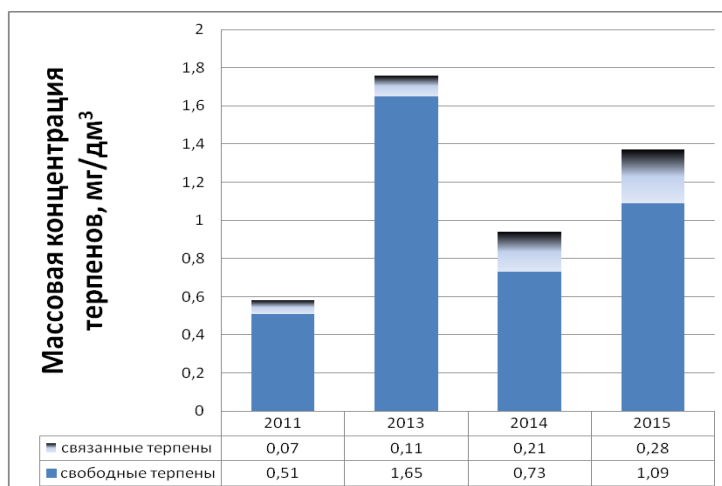


Рис. 5. Динамика накопления терпенов в игристых винах из сорта Алиоте мускатное (ГП «Гурзуф»)

Среднее содержание терпенов в образцах игристых вин, выработанных из сорта винограда Рислинг мускатный (с. Вилино), составляло: 3,22 мг/дм<sup>3</sup> – свободных и 0,69 мг/дм<sup>3</sup> – связанных. В образце игристого вина из сорта Рислинг мускатный урожая 2013 года определена наиболее высокая концентрация терпенов: 4,76 мг/дм<sup>3</sup> – свободных и 1,4 мг/дм<sup>3</sup> – связанных.

Следует отметить, что в образцах игристых вин, приготовленных из сорта Мускат белый (п. Гурзуф), среднее содержание свободных терпенов составляло 0,80 мг/дм<sup>3</sup>, связанных – 0,14 мг/дм<sup>3</sup>, что является наименьшим значением этого показателя среди всех исследованных игристых вин. В образцах игристых вин, полученных из сорта винограда Алиоте мускат-



ное (п. Гурзуф), среднее значение свободных терпенов составляло 1,00 мг/дм<sup>3</sup>, связанных – 0,17 мг/дм<sup>3</sup>, что несколько выше, чем в контрольных образцах из Муската белого (п. Гурзуф), но заметно ниже, чем в аналогичных образцах из Алиготе мускатного из другой зоны (с. Вилино).

Таким образом, установлено, что из изученных сортов винограда лучше всего сохраняются терпеновые спирты (свободные и связанные) в игристых винах из Рислинга мускатного.

**Выводы.** Изучена динамика накопления терпеновых спиртов (терпенов) в игристых винах в зависимости от сорта винограда, места его произрастания и года урожая. Установлено, что среднее содержание терпенов в игристых винах, приготовленных из новых сортов винограда селекции института «Магарач» – Цитронный Магарача, Алиготе мускатное, Рислинг мускатный, было выше, чем в контрольных образцах игристых вин из сорта Мускат белый. В связи с этим, указанные сорта могут быть рекомендованы для приготовления игристых вин с мускатным ароматом.

#### Литература

1. Охременко, Н.С. Красные и мускатные игристые вина и повышение их качества / Н.С. Охременко, Г.А. Гавриш, Е.П. Шольц.– М.: Пищевая промышленность, 1975. – 104 с.
2. Косюра В.Т. Игристые вина. История, современность и основные направления производства: монография / В.Т. Косюра. – Краснодар, 2006. – 504 с.
3. 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. - V.140, Issues 1-2, p. 57-67. - DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.02.051. Epub 2013 Feb 26.
4. Karine P. Nicolli, Juliane E. Welke, Mayara Closs, Elina B. Caramão, Gustavo Costa, Vitor Manfroib 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. - Vol. 26, №. 7, S. 1-4.
5. 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. - 2006. - Special Issue. - Shelf-life International Meeting Catania 21 – 23 June 2006. p. 357-357.
6. Зотов, А.Н. Мускатные игристые вина: состояние и тенденции развития производства / А.Н. Зотова // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 9. – С. 91-92.
7. Мацко, А.П. Мускаты игристые Киевского завода шампанских вин «Столичный» / А.П. Мацко, Н.Н. Ковалёв, А.В. Бекасова // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 1. – С. 13.

8. Макаров, А.С. Исследование динамики катионного состава в виноматериалах для игристых вин, выработанных из новых сортов винограда селекции НИВиВ «Магарач» / А.С. Макаров, И.П. Лутков, Т.Р. Шалимова, Т.А. Жилиякова, Н.И. Аристова // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2012. – № 2. – С. 30-32.

9. Макаров, А.С. Сравнительная характеристика виноматериалов из новых сортов винограда селекции НИВиВ «Магарач», выращенных в разных регионах Крыма / А.С. Макаров, И.П. Лутков, А.Я. Яланецкий, Т.Р. Шалимова, Н.Ю. Луткова, Т.А. Жилиякова, Н.И. Аристова // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2013. – № 2. – С. 24-26.

10. Методы теххимического контроля в виноделии / под ред. Гержиковой В.Г. – 2-е изд. – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.

11. ГОСТ 33336-2015 Вина игристые. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – 14 с.

### References

1. Ohrenenko, N.S. Krasnye i muskatnye igristye vina i povyshenie ih kachestva / N.S. Ohrenenko, G.A. Gavrish, E.P. Shol'c. – М.: Pishhevaja promyshlennost', 1975. – 104 s.

2. Kosjura V.T. Igristye vina. Istorija, sovremennost' i osnovnye napravlenija proizvodstva: monografija / V.T. Kosjura. – Krasnodar, 2006. – 504 s.

3. Bordiga M., Rinaldi M., Locatelli M., Piana G., Travaglia F., Coïsson 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. - V.140, Issues 1-2, p. 57-67. - DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.02.051. Epub 2013 Feb 26.

4. Karine P. Nicolli, Juliane E. Welke, Mayara Closs, Elina B. Caramão, Gustavo Costa, Vitor Manfroib 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. - Vol. 26, №. 7, S. 1-4.

5. 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. - 2006. - Special Issue. - Shelf-life International Meeting Catania 21 – 23 June 2006. p. 357-357.

6. Zotov, A.N. Muskatnye igristye vina: sostojanie i tendencii razvitija proizvodstva / A.N. Zotova // Visnik agrarnoi nauki. – 1997. – № 9. – S. 91-92.

7. Macko, A.P. Muskaty igristye Kievskogo zavoda shampanskih vin «Stolichnyj» / A.P. Macko, N.N. Kovaljov, A.V. Bekasova // Vinodelie i vinogradarstvo. – 2007. – № 1. – S. 13.

8. Makarov, A.S. Issledovanie dinamiki kationnogo sostava v vinomaterialah dlja igristyh vin, vyrabotannyh iz novyh sortov vinograda selekcii NIViV «Magarach» / A.S. Makarov, I.P. Lutkov, T.R. Shalimova, T.A. Zhiljakova, N.I. Aristova // «Magarach». Vinogradarstvo i vinodelie. – 2012. – № 2. – S. 30-32.

9. Makarov, A.S. Sravnitel'naja harakteristika vinomaterialov iz novyh sortov vinograda selekcii NIViV «Magarach», vyrashhennyh v raznyh regionah Kryma / A.S. Makarov, I.P. Lutkov, A.Ja. Jаланецкий, T.R. Shalimova, N.Ju. Lutkova, T.A. Zhiljakova, N.I. Aristova // «Magarach». Vinogradarstvo i vinodelie. – 2013. – № 2. – S. 24-26.

10. Metody tehnohimicheskogo kontrolja v vinodelii / pod red. Gerzhikovej V.G. – 2-e izd. – Simferopol': Tavrída, 2009. – 304 s.

11. GOST 33336-2015 Vina igristye. Obshhie tehicheskie uslovija. – М.: Standartinform, 2016. – 14 s.