

Ученые записки Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского

Серия «Биология, химия». Том 1 (67). 2015. № 2. С. 207–213.

УДК 634.85:631.526.32/663.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АРОМАТООБРАЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВИНМАТЕРИАЛЕ ИЗ НОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО СОРТА ВИНОГРАДА «КАФА» МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Аристова Н. И.¹, Разгонова О. В.¹, Панов Д. А.², Ульянцев С. О.¹, Семенчук А. В.¹

¹Государственное бюджетное учреждение Республики Крым «НННВВ «Магарах», Ялта, Республика Крым

²Таврическая академия (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым
E-mail: panovda@crimea.edu

В работе представлены результаты определения физико-химических показателей и основных групп ароматизующих соединений винматериала, полученного из нового сорта винограда «Кафа», выращенного в условиях западной предгорно-приморской зоны виноградарства Крыма. Методом газовой хроматографии определен качественный и количественный состав летучих веществ исследуемых образцов винматериалов.

Ключевые слова: летучие кислоты, высшие спирты, сложные эфиры, сорт винограда, газовая хроматография, аромат, винматериал.

ВВЕДЕНИЕ

Крымский полуостров издавна известен как уникальная зона для возделывания винограда и производства вина, а Национальный научно-исследовательский институт винограда и вина (НННВВ) «Магарах» является ведущим центром по селекции винограда. Обновление сорта винограда является естественным и постоянным процессом [1–2]. Сотрудниками отдела селекции и генетики винограда и ампелографии был выведен новый сорт красного технического винограда «Кафа», обладающего устойчивостью к возбудителям грибковых заболеваний, зимостойкостью, высокой продуктивностью и урожайностью в условиях западной предгорно-приморской зоны виноградарства Крыма. Рентабельность выращивания винограда данного сорта в два раза и более превышает рентабельность возделывания в этой зоне традиционных сортов: Алиготе, Первенец Магараха, Каберне-Совиньон, Антей Магарахский и других. Кроме того, по содержанию биологически активных веществ виноград «Кафа» превышает вышеуказанные сорта [3–5].

Первые фенологические, агробиологические и хозяйственно-технологические исследования изучаемого сорта винограда указывают на возможность эффективного выращивания его в условиях предгорно-приморской зоны и включения в план перспективных сортов винограда Крыма [6–8]. Дальнейшие исследования (2006–2014 гг.), проводимые сотрудниками «Магарач», были направлены на изучение физико-химических показателей и состава ароматобразующих веществ в виноматериале из винограда «Кафа» с целью использования его для производства десертных вин.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом данного исследования явился виноматериал, полученный из нового технического красного сорта «Кафа», выращенного в условиях западной предгорно-приморской зоны виноградарства Крыма в опытном хозяйстве института «Магарач» (п. Вилино, Бахчисарайский район). Образцы опытных виноматериалов были получены методом микровиноделия из винограда сорта «Кафа» по «красному» способу. При их приготовлении производили однократное уваривание мезги до температуры 60°C, настаивание и брожение на мезге, прессование, спиртование полученной жидкой фазы экспериментальных образцов до соответствующих кондиций. Определение основных физико-химических показателей виноматериалов проводили согласно стандартным методам ГОСТ, а также методикам, изложенным в методических рекомендациях ННИИВиВ «Магарач» [9–10]. Так, объемную долю этилового спирта определяли по ГОСТ 32095-2013, массовую концентрацию сахаров – ГОСТ 31669-2012, титруемую кислотность – ГОСТ 32114-2013, массовую концентрацию общего и приведенного экстракта – ГОСТ 32000-2012, массовую концентрацию свободной и общей сернистой кислоты – ГОСТ 32115-2013.

Определение массовой концентрации органических кислот, суммы фенольных соединений и антоцианов проводили методом ВЭЖХ с помощью хроматографической системы Agilent Technologies (модель 1100) с диодно-матричным детектором и хроматографической колонкой Zorbax SB-C18 [11].

Компонентный состав летучих веществ опытных образцов виноматериалов проводили методом газовой хроматографии с помощью газового хроматографа фирмы «Agilent Technologies» (модель 6890) с масс-спектрометрическим детектором, капиллярной колонкой HP-INNOWax длиной 30 м и внутренним диаметром 0,25 мм. Математическую обработку полученных данных осуществляли с использованием программы «Сплайн» и «Excel».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время качество виноматериалов и вин в соответствии со стандартами определяют несколько нормируемых физико-химических показателей, среди которых: объемная доля этилового спирта, массовая концентрация сахаров, массовая концентрация свободной и общей сернистой кислоты и другие. Результаты проведенных определений физико-химического состава виноматериала из винограда «Кафа» приведены в таблице 1. Значение объемной доли этилового спирта в виноматериале равно 15,6 % об., содержание сахаров (глюкозы и

фруктозы) составляет 157,8 г/дм³, что свидетельствует о высокой сахаристости винограда «Кафа». Гармоничной кислотностью для виноматериала можно считать титруемую кислотность в пределах 6,0–10,0 г/дм³, титруемая кислотность в опытном образце составляет 8,5 г/дм³. Массовая концентрация приведенного экстракта (27,7 г/дм³) соответствует допустимым нормам. Общая и свободная сернистая кислота (28,0 мг/дм³) является главным стабилизатором в виноматериале.

Таблица 1

Физико-химический состав виноматериала из нового сорта винограда «Кафа»

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1.	Объемная доля этилового спирта,	% об	15,6
2.	Массовая концентрация сахаров	г/дм ³	157,8
3.	Массовая концентрация титруемых кислот	г/дм ³	8,5
4.	Массовая концентрация сернистой кислоты: свободной общей	мг/дм ³	3,0 25,0
5.	Массовая концентрация экстракта: приведенного общего	г/дм ³	27,7 183,7

Важным показателем качества виноматериалов является его аромат. Он обусловлен не одним специфическим веществом, а сложным комплексом веществ, которыми являются летучие алифатические кислоты, высшие спирты, альдегиды и эфирные соединения. Основными методами определения ароматообразующего комплекса виноматериалов является метод газовой хроматографии.

В таблице 2 представлены результаты определения концентрации летучих кислот, играющих немаловажную роль в образовании аромата и вкуса виноматериалов и вина.

Таблица 2

Массовая концентрации летучих кислот в виноматериале из винограда Кафа

№ п/п	Время удержания, мин.	Название летучего компонента	Массовая концентрация, мг/дм ³
1	11,38	уксусная кислота	8,74
2	14,35	изомасляная кислота	0,71
3	15,81	масляная кислота	0,24
4	16,72	изовалериановая кислота	0,68
5	20,51	капроновая кислота	1,04
6	24,89	каприловая кислота	0,76
7	28,73	каприновая кислота	0,79

Массовая концентрация летучих кислот составляет 18,96 мг/дм³. Повышенное содержание алифатических кислот неблагоприятно влияет на качество вин,

придавая им резкость во вкусе. Кроме того, обладая синергетическим эффектом, они способны усиливать аромат других ароматических компонентов. Основным представителем летучих кислот является уксусная кислота, массовая концентрация которой равна 8,74 мг/дм³.

Основу аромата виноматериалов составляют высшие спирты (141,77 мг/дм³): изоамиловый, изобутиловый и другие (Табл. 3). Из идентифицированных высших спиртов большую долю составляют изоамиловый спирт (67,73 мг/дм³) и β-фенилэтиловый спирт (62,80 мг/дм³). β-Фенилэтиловый спирт является продуктом брожения аминокислот, обладает очень приятным запахом и считается одним из основных компонентов «букета брожения». Другой представительной категорией аромата являются сложные эфиры (51,72 мг/дм³) (Табл. 3). Этиллактат (9,96 мг/дм³) обладает приятным запахом и считается, что он придает «округлость» фруктовым ароматам. Массовая концентрация 5-гидроксиметилфурфурола составила 0,69 мг/дм³, что не превышает допустимых количеств в пищевой продукции. Данный факт свидетельствует о том, что при технологических операциях получения виноматериала отсутствует перегрев и соблюдены тепловые режимы.

Таблица 3

Массовая концентрация летучих компонентов (спиртов, эфиров, гликолей) в виноматериале из винограда «Кафа»

№ п/п	Время удержания, мин.	Наименование летучего компонента	Массовая концентрация, мг/дм ³	№ п/п	Время удержания, мин.	Наименование летучего компонента	Массовая концентрация, мг/дм ³
<i>Высшие спирты</i>				2	4,817	изоамилацетат	0,05
1	4,281	изобутиловый спирт	9,59	3	12,201	этилкаприлат	0,09
2	5,073	бутиловый спирт	0,06	4	13,165	этил 3-оксибутират	0,49
3	6,473	изоамиловый спирт	67,73	5	17,175	диэтилсукцинат	5,44
4	9,618	гексильовый спирт	1,29	6	18,441	пропан-1,3-диол диацетат	0,67
5	17,973	3-(метилтио)-пропиловый спирт	0,26	7	9,206	этиллактат	9,96
6	21,285	бензиловый спирт	0,04	8	19,852	этил-4-оксибутират	0,28
7	22,122	β-фенилэтиловый спирт	62,80	9	19,997	β-фенилэтилацетат	0,01
<i>Гликоли</i>				10	24,704	диэтилмалат	1,96
1	13,963	(-)-2,3-бутиленгликоль	7,28	11	26,243	диизобутилсукцинат	0,42
2	14,855	мезо-2,3-бутиленгликоль	1,54	12	26,912	диэтиловый эфир 3-метил-2-оксиянтарной кислоты	1,08
<i>Эфиры</i>				13	30,019	диэтилтартрат	0,62
1	3,841	этилбутират	1,00	14	30,649	моноэтилсукцинат	30,27

Основным критерием качества технических сортов винограда является органолептические характеристики винодельческой продукции. Органолептический анализ виноматериала из винограда «Кафа» показал, что полученный образец характеризовался цветом от темно-рубинового до темно-гранатового. В аромате – ягодно-плодовые, молочно-шоколадные, пряные оттенки. Вкус сложный с тонами черной смородины, чернослива, вишни, шелковицы, шоколада, карамели, молочных сливок. Дегустационная комиссия НННВ «Магарах» оценила опытный образец виноматериала в 7,8 балла из 8,0.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методом газовой хроматографии были идентифицированы основные группы ароматообразующих веществ виноматериала из нового сорта винограда «Кафа». Массовая концентрация высших спиртов составляет 141,77 мг/дм³, летучих алифатических кислот – 18,96 мг/дм³ и сложных эфиров – 51,72 мг/дм³. Полученные данные свидетельствуют о богатстве аромата исследуемого виноматериала, и выработка вин из него представляется перспективной.

Список литературы

1. Валушко Г. Г. Методические рекомендации, по технологической оценке, сортов винограда для виноделия / Г. Г. Валушко, Е. П. Шольц, Л. П. Трошин. – Ялта: ВНИИВиВ «Магарах», 1983. – 72 с.
2. Джениев С. Ю. Вино – восьмое чудо света / С. Ю. Джениев, Ю. С. Джениев. – Ялта, 1998. – 16 с.
3. Мелконян М. В. Методика ампелографического описания и агробиологической оценки винограда / М. В. Мелконян, В. А. Волынкин. – Ялта: ИВиВ «Магарах», 2002. – 27 с.
4. Мелконян М. В. Прохождение фенологических фаз роста и развития сортами винограда новейшей селекции Праздничный Магарах, Кафа, Ай-Петри и Перлинка в условиях предгорной зоны Крыма / М. В. Мелконян, О. В. Разгонова. – Научные труды Крымского государственного агротехнологического университета, Сельскохозяйственные науки. – 2005. – Выпуск 90. – С. 45–55.
5. Мелконян М. В. Результат ступенчатой селекции винограда / М. В. Мелконян, Л. А. Чекмарев, О. А. Бойко, Н. Л. Студенникова [и др.] // «Магарах». Виноградарство и виноделие. – 2001. – № 1. – С. 7–10.
6. Мелконян М. В. Изучение новых сортов винограда Праздничный Магарах, Ай-Петри, Кафа и Перлинка в условиях западной предгорной-приморской зоны виноградарства Крыма / М. В. Мелконян, С. В. Левченко, Н. Л. Студенникова, О. В. Разгонова // Труды Крымского государственного агротехнологического университета. – 2005. – Выпуск 91. – С. 134–138.
7. Разгонова О. В. Агробиологическая и технологическая оценка сортов винограда Жемчужинка, праздничный Магарах, Ай-Петри и Кафа в западной предгорно-приморской зоне виноградарства Крыма: дисс. ... к.с.-х.н.: 06.01.05 / Разгонова Ольга Владимировна. – 2005. – 124 с.
8. Мелконян М. В. Сравнительное изучение новых сортов винограда селекции ИВиВ «Магарах» в западной предгорной-приморской зоны виноградарства Крыма / М. В. Мелконян, О. В. Разгонова // «Магарах». Виноградарство и виноделие. – 2005. – № 1. – С. 10–13.
9. Методы теххимического контроля в виноделии // Под ред. Гержиковой В. Г. [2-е изд.] – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.
10. Аристова Н. И. Методики выполнения измерений физико-химических показателей для контроля качества винопродукции / Н. И. Аристова // «Магарах». Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 4. – С. 36–39.
11. Аристова Н. И. Определение компонентного состава виноматериала из нового красного сорта винограда «Кафа» методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / Н. И. Аристова, О. В. Разгонова, Д. А. Панов, Г. П. Зайцев, А. В. Семенчук // Ученые записки Крымского

DETERMINATION OF AROMAGENERATING SUBSTANCES IN WINE MATERIALS FROM NEW TECHNICAL GRAPE VARIETY "KAFA" BY GAS CHROMATOGRAPHY

Aristova N. I.¹, Razgonova O. V.¹, Panov D. A.², Ulyantsev S. O.¹, Semenchouk A. V.¹

¹*Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine "Magarach", Crimea*

²*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea*

E-mail: panovda@crimea.edu

The staff of the Department of breeding and genetics of grape and ampelography the Institute of "Magarach" has developed a new red grape variety of "Kafa" with high ecological, biological and economic (high profitability) activities. The research aimed to study the physico-chemical characteristics and composition of substances from grapes "Kafa" with the intent of using it for the production of dessert wines.

In the period from 2006 to 2014 was carried out phenological observations and agrobiological research, studied the agronomic performance of the new technical "Kafa" the red varieties grown in the Western mount-coastal zone of viticulture of the Crimea (Russian Federation). The studied samples of the sweet wine material were produced of micro-winemaking from grapes Kafe by the "red way" method.

Determination of the main physico-chemical parameters of wine material were performed according to the state standard specifications standard methods (GOST) and techniques Institute of "Magarach" [9-10].

In work used HPLC Agilent Technologies (model 1100) with a diode array detector and chromatographic column Zorbax SB-C18. The gas chromatograph of the company "Agilent Technologies" (model 6890) with mass spectrometric detection, capillary column HP-INNOWax (30m, 0.25mm, 0.25u).

Gas chromatography identified the main groups of substances aromagenerating in wine material from the new grape varieties "Kafa".

Mass concentration of higher alcohols 141,77 mg/dm³, volatile aliphatic acids 18,96 mg/dm³ and esters of 51.72 mg/dm³. The obtained data testify to the rich aromatic component of the investigated wine materials and making wines from it is a promising direction.

Keywords: volatile acids, higher alcohols, esters, grape variety, gas chromatography, aroma, wine materials, wine.

References

1. Valuiko G. G. *Guidelines on the assessment process, grapes for winemaking*, 72 p. (The Institute "Magarach", Yalta, 1983).
2. Dzheneev S. Ju., Dzheneev Ju. S., *Wine – the eighth wonder of the world*, 16 p. (Yalta, 1998).

3. Melkonjan M. V., Volynkin V. A., *Method's ampelographic description and evaluation of agrobiological grapes*, 27 p. (The Institute "Magarach", Yalta, 2002).
4. Melkonjan M. V., Razgonova O. V., Passage of phenological phases of growth and development of the latest varieties of grapes selection Holiday Magaracha, Kafa, the Ai-Petri and Perlinka in the conditions of a foothill zone of Crimea, *Scientific works of the Crimean State Agrotechnological University, Agricultural Sciences*, **90**, 45 (2005).
5. Melkonjan M. V., Chekmarev L. A., Bojko O. A., Studennikova N. L., Razgonova O. V., The result of stepwise selection of grapes, *"Magarach". Viticulture and winemaking*, **1**, 7 (2001).
6. Melkonjan M. V., Levchenko S.V., Studennikova N. L., Razgonova O. V., The study of new varieties of grapes Celebratory Magaracha, Ai-Petri, Kafa and Perlinka under the western foothills, coastal zone Viticulture Crimea. *Proceedings of the Crimean State University Agrotechnological*, **91**, 134 (2005).
7. Razgonova O. V. *Agrobiological and technological evaluation of grape varieties jewel, festive Magaracha, AI-Petri and Cafe in the Western Piedmont and the coastal zone of wine growing of the Crimea*, 124 p. (Yalta, 2005).
8. Melkonjan M. V., Razgonova O. V. Comparative study of breeding new grape varieties the Institute "Magarach" in the western foothills of the coastal zone, viticulture Crimea. *"Magarach". Viticulture and winemaking*, **1**, 10 (2005).
9. Gerzhikova V.G., *Methods technochemical and microbiological control in winemaking*, 304 p. (Taurida, Simferopol, 2009).
10. Aristova N. I. Methods of measurement of physico-chemical parameters for quality control of wine products. *"Magarach". Viticulture and winemaking*, **4**, 36 (2014).
11. Aristova N. I., Razgonova O. V., Panov D. A., Zaitsev G. P., Semenchouk A. V. Determination of wine materials components from "Kafa" new red variety of vine by the high-efficiency liquid chromatography *Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Series: Biology and Chemistry*, **1**(67), 183 (2015).

Поступила в редакцию 25.11.2015 г