

## АРОМАТОБРАЗУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ ВИНМАТЕРИАЛОВ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ КРАСНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Агеева Н.М., д-р техн. наук, Якуба Ю.Ф., д-р хим. наук,  
Гонтарева Е.Н., канд. техн. наук, Бирюкова С.А.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»  
(Краснодар)*

**Реферат.** Получены новые экспериментальные данные о составе ароматобразующих компонентов в виноматериалах, приготовленных из новых сортов винограда (гибридных форм и клонов) в сравнении с классическими сортами. Выявлены различия в концентрациях ацетальдегида, метанола, высших спиртов и эфиров.

**Ключевые слова:** классические и новые сорта винограда, клоны, виноматериалы, ароматобразующие компоненты

**Summary.** New experimental data on the composition of aroma-forming components in wine materials prepared from new varieties of grapes (hybrid forms and clones) are obtained in comparison with classical grape varieties. The difference in the concentrations of acetaldehyde, methanol, higher alcohols and esters is revealed.

**Key words:** classical and new grape varieties, clones, wine materials, aromatic-forming components

**Введение.** Аромат вина – характерный приятный запах, присущий конкретному типу продукции, определяется испаряющимися с поверхности вина летучими веществами, имеющими сложную химическую природу и различное происхождение: ароматические вещества винограда, продукты спиртового брожения, вещества, образующиеся при выдержке вин в результате сложных биохимических превращений компонентов. Вещества, являющиеся продуктами спиртового брожения, представлены в вине альдегидами, ацетальдами, высшими спиртами, сложными эфирами и другими веществами, которые играют важную роль в сложении аромата и оценке качества винодельческой продукции. Исследованию ароматобразующих компонентов виноградных вин, изготовленных из классических сортов винограда, посвящено большое количество работ [1-4]. Новые сорта винограда, представляющие собой гибридные формы, клоны, европейских сортов и т.п., отличаются от классических по многим физико-химическим показателям [5-10].

В связи с этим исследование состава ароматобразующих компонентов виноматериалов, изготовленных из новых сортов винограда, является актуальной задачей.

**Объекты и методы исследований.** В качестве объектов исследований использовали столовые виноматериалы из винограда сортов Алькор (родительская пара Серексия х Каберне-Совиньон), Антарис (Саперави х Цимлянский черный), Гранатовый (Саперави х Каберне-Совиньон), Красностоп АЗОС (клон сорта Красностоп анапский), Красностоп анапский (клоновая селекция сорта Красностоп золотовский), Саперави, Каберне-Совиньон (контрольные образцы) и его клонов. Для получения достоверных результатов виноград перерабатывали по одинаковой технологии, сбраживание мезги проводили с использованием активных сухих дрожжей расы ИОЦ Терруар. Массовую концентрацию ароматобразующих компонентов определяли методом газожидкостной хроматографии с использованием оборудования Центра коллективного пользования «Приборно-аналитический» ФГНУ СКФНЦСВВ – прибора «Кристалл 2000».

**Обсуждение результатов.** В виноматериалах, полученных в одинаковых условиях переработки винограда и брожения мезги, определены концентрации ароматобразующих компонентов (табл. 1, 2). В результате исследований установлено, что несмотря на одина-

ковые условия брожения, одну и ту же расу дрожжей, концентрация ароматобразующих компонентов в виноматериалах существенно различается. Это можно объяснить различным содержанием первичных ароматобразующих компонентов в виноградном сусле, обусловленным генетическими особенностями сорта, его фотосинтетической функцией, биосинтетическими особенностями, включая различную активность ферментных систем, а также условиями произрастания.

Важную роль в сложении вкуса и аромата вина, в его окислительно-восстановительных свойствах играет ацетальдегид. Его присутствие в больших концентрациях (свыше 70 мг/дм<sup>3</sup>) может привести к ухудшению органолептических достоинств вина: образованию резкости в послевкусии, увеличению интенсивности окраски, появлению нехарактерного аромата и т.п.

Таблица 1 – Массовая концентрация ароматических веществ (мг/дм<sup>3</sup>) в столовых винах из сортов винограда Саперави, Каберне-Совиньон и его клонов

Компонент	Сорт винограда				
	Каберне-Совиньон (контроль)	Каберне-Совиньон (клон 1)	Каберне-Совиньон (клон 2)	Каберне-Совиньон (клон 3)	Саперави
Ацетальдегид	53,8	22,9	58,4	57,4	62,4
Метилацеталь	0,34	0,55	0,43	0,33	0,53
Этилацеталь	11,8	5,34	5,67	11,5	10,9
Диацетил	0,16	нет	нет	0,12	нет
Ацетоин	нет	нет	нет	нет	0,14
Фурфурол	0,18	1,03	1,07	2,13	1,00
2-фенилэтанол	6,28	10,45	10,03	7,67	10,33
Ионон	0,74	0,72	0,73	0,78	0,76
Изоамилацетат	0,032	0,041	0,034	0,166	0,122
Этилвалериат	0,08	0,07	0,08	0,102	0,09
Этиллактат	13,2	14,3	8,4	8,4	13,7
Этилкаприлат	0,37	0,09	0,09	0,25	0,97
Этилкапринат	0,45	0,46	0,54	0,56	0,52
Этиллаурат	0,86	1,13	1,25	1,22	2,65
Метанол	203,4	223,9	227,5	182,3	205,2
2-пропанол	0,223	0,245	0,251	0,317	0,212
2-бутанол	0,08	0,107	0,102	0,107	0,08
Пропанол	23,2	17,6	34,2	27,3	33,3
Изобутанол	37,1	32,3	54,1	47,9	33,3
1-бутанол	0,26	0,80	0,45	0,38	0,57
Изоамиловый	133,5	141,2	130,0	115,1	78,5
1-амилол	0,18	0,23	0,21	0,35	0,15
1-гексанол	12,4	8,63	12,5	10,6	10,4
Изомасляная к-та	0,52	0,13	0,25	0,42	0,32
Капроновая к-та	0,54	нет	0,09	нет	0,49
Изовалериановая к-та	0,67	1,53	1,37	0,78	0,52
Суммарная концентрация					
альдегидов	53,8	22,9	58,4	57,4	62,4
ацеталей	12,14	5,88	6,20	11,83	11,43
высших спиртов	212,8	221,6	231,6	202,5	176,7
эфиров	15,23	16,6	14,3	11,3	16,7

Таблица 2 – Массовая концентрация ароматических веществ (мг/дм<sup>3</sup>) в столовых винах из гибридных сортов винограда

Компонент	Сорт винограда				
	Алькор	Антарис	Гранатовый	Красностоп АЗОС	Красностоп анапский
Ацетальдегид	36,5	29,3	35,4	27,8	45,4
Метилацеталь	0,04	0,05	нет	0,13	0,13
Этилацеталь	13,5	15,4	9,7	15,5	16,9
Диацетил	нет	нет	нет	нет	нет
Ацетоин	нет	нет	нет	нет	нет
Фурфурол	нет	0,13	0,17	1,03	1,00
2-фенилэтанол	5,44	8,4	9,3	11,7	11,8
Ионон	0,82	0,88	1,43	1,18	1,26
Изоамилацетат	нет	нет	нет	нет	нет
Этилвалериат	0,12	0,17	0,18	0,12	0,18
Этиллактат	14,6	17,23	12,4	10,4	11,7
Этилкаприлат	0,43	0,26	0,29	0,35	0,42
Этилкапринат	0,28	0,27	0,46	0,56	0,58
Этиллаурат	1,46	1,53	1,73	1,88	2,12
Метанол	214,6	244,9	265,3	227,3	235,2
2-пропанол	0,265	0,274	0,267	0,332	0,354
2-бутанол	0,04	0,07	0,09	0,10	0,08
Пропанол	27,6	32,6	38,2	37,8	38,4
Изобутанол	31,1	33,2	34,1	41,4	43,3
1-бутанол	0,26	0,80	0,45	0,38	0,57
Изоамиловый	139,5	140,2	138,0	127,1	118,5
1-амилол	0,14	0,18	0,18	0,23	0,25
1-гексанол	12,8	13,6	12,5	15,4	15,4
Изомаслянная к-та	0,12	0,18	0,31	0,44	0,42
Капроновая к-та	0,34	0,46	0,49	0,45	0,44
Изовалериановая к-та	0,14	0,53	0,49	0,56	0,58
Суммарная концентрация					
альдегидов	36,5	29,3	35,4	27,8	45,4
ацеталей	13,54	15,45	9,7	15,63	17,03
высших спиртов	116,8	218,8	223,8	223,2	224,2
эфиров	17,1	19,6	15,1	13,6	13,8

Сравнивая концентрации ацетальдегида в виноматериалах Каберне-Совиньон (контроль) и его клонах, можно отметить близость результатов; исключение составляет Каберне-Совиньон (клон 1), в котором количество ацетальдегида в два раза меньше, и этот показатель был самым низким среди всех исследованных виноматериалов. Наибольшее количество ацетальдегида отмечено в виноматериале из сорта Саперави.

В виноматериалах, произведенных из внутри- и межвидовых гибридов, количество ацетальдегида варьировало от 27,8 мг/дм<sup>3</sup> у виноматериала Красностоп АЗОС до 45,4 мг/дм<sup>3</sup> у Красностопа Анапского. В виноматериалах из внутри- и межвидовых гибридов отсутствовали диацетил и ацетоин, участвующие в формировании тонов окисленности, а также изоамилацетат (придающий цитронные тона), а концентрация метилацетала была значительно ниже, чем классических сортов и их клонах.

Следует отметить тот факт, что во всех гибридных сортах концентрация метанола выше, чем в классических сортах и их клонах. Возможно, это связано с более высоким содержанием полисахаридов, ферментативная трансформация которых приводит к образованию метанола. Существенно разнятся как суммарная концентрация высших спиртов, так и количество отдельных компонентов. Наибольшая концентрация высших спиртов

(231, 6 мг/дм<sup>3</sup>) выявлена в виноматериале из клона 1 Каберне-Совиньон, наименьшая (116,8 мг/дм<sup>3</sup>) – в виноматериале из сорта Алькор. Высшие спирты обладают определённым ароматом. Так, пропанол и изопропиловый спирты имеют при большом разведении маслянисто-цветочный запах. Неприятный сивушный оттенок придают н-бутанол и изоамиловые спирты; амиллол, гексанол имеют фруктовый запах, напоминающий запах «энантовых эфиров»; терпеновые спирты – цветочный тон.

По концентрации изоамилового спирта – основного из высших спиртов – исследованные виноматериалы можно расположить в ряд (по убыванию): Каберне-Совиньон (клон 2) > Красностоп Анапский > Гранатовый > Красностоп АЗОС > Каберне-Совиньон (клон 1) > Антарис > Каберне-Совиньон (контроль) > Каберне-Совиньон (клон 3) > Саперави > Алькор. Это свидетельствует о том, что в ягодах винограда накапливалось различное количество аминокислот – предшественников высших спиртов.

К числу веществ, участвующих в формировании ярких тонов в аромате (цветочных, сухофруктовых, цитронных, тонов экзотических фруктов), относятся такие ароматобразующие компоненты, как фенолэтанол, ионон, гексанол. По их концентрации виноматериалы можно расположить в следующий ряд:

– фенолэтанол: Красностоп Анапский > Красностоп АЗОС > Каберне-Совиньон (клон 1) > Саперави > Каберне-Совиньон (клон 2) > Гранатовый > Антарис > Каберне-Совиньон (контроль) > Каберне-Совиньон (клон 3) > Алькор;

– ионон: Гранатовый > Красностоп Анапский > Красностоп АЗОС > Антарис > Алькор > Каберне-Совиньон (клон 3) > Саперави > Каберне-Совиньон (контроль) > Каберне-Совиньон (клон 2) > Каберне-Совиньон (клон 1);

– гексанол: Красностоп Анапский > Красностоп АЗОС > Антарис > Гранатовый > Алькор > Каберне-Совиньон (клон 2) > Каберне-Совиньон (контроль) > Каберне-Совиньон (клон 3) > Каберне-Совиньон (клон 1) > Саперави.

**Выводы.** Таким образом, представленные результаты исследований свидетельствуют о различии в концентрациях ароматобразующих компонентов в классических и гибридных сортах винограда. Показано, что наиболее яркие тона аромата характерны виноматериалам, произведенным из сортов винограда Красностоп анапский, Красностоп АЗОС, Антарис, а среди клонов Каберне-Совиньон по этому показателю выделяются клоны 1 и 2.

### Литература

1. Агеева, Н.М. Теоретические подходы к созданию новых технологий красных вин / Н.М. Агеева, В.А. Маркосов, Р.А. Неборский, Р.В. Гублия // Виноделие и виноградарство. – 2009. – № 2. – С. 5-7.
2. Hu, B. R. Comparative study on the changes of aroma components in the grape and dry red wine of Cabernet Sauvignon. / Hu, B. R. J. Lu1, W. B. Xu and F. M. Zhang. // J. Anim. Plant Sci. – 2015. - № 25 (3 Suppl. 1). - P. 240-246.
3. Moreno-Arribas, M V. Wine chemistry and biochemistry. Shringler / M. V. Moreno-Arribas, M. C. Polo // New York, 2009. - 728 p.
4. Маркосов, В.А. Биохимия, технология и медико-биологические особенности красных вин / В.А. Маркосов, Н.М. Агеева. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2008. – 224 с.
5. Regina M. de A.; Audeguin, L. Avaliacao ecofisiologica de clones de videira cv.Syrah / M. de A Regina, L. Audeguin // Ciencia e Agrotecnologia - 2005. - V.29. - P.875-879.
6. Белякова, Е.А. Биологическая ценность вин из новых сортов винограда селекции СКЗНИИСиВ / Е.А. Белякова, Т.И. Гугучкина, Т.А. Нудьга, Ю.Ф. Якуба // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс] – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – № 18. – С. 138-147. – Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/12/06/15.pdf>
7. Хафизова, А. Изучение выбранных фенольных веществ, обладающих антиоксидантной активностью, в ягодах и вине новых межвидовых сортов винограда в условиях Южной Моравии Чешской Республики / А. Хафизова. – Чехия: Леднице, 2012.
8. Трошин, Л.П. Увология и биохимия красных винных сортов винограда на Тамани / Л.П. Трошин, В.М. Чаусов, М.М. Бурлаков, Л.Я. Родионова. – Политематический сетевой журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015 – № 109(05). – С. 781-800. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/05/>