

УДК 634.8:663.2:631.

ЛЕТУЧИЕ ВЕЩЕСТВА В ВИНМАТЕРИАЛАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ ВИНОГРАДА

© 2013 О.К. Власова, С.А. Магадова, З.К. Бахмулаева

Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

Поступила в редакцию 16.05.2013

Представлены результаты определения алифатических и ароматических спиртов, летучих кислот, альдегидов и сложных эфиров в шампанских, коньячных виноматериалах и мистелях из винограда сорта Ркацители, произрастающего в условиях различной вертикальной поясности.

Ключевые слова: *летучие вещества, виноград, шампанские, коньячные виноматериалы, мистели*

Наряду с выявлением закономерностей формирования биологически активных веществ в винограде, произрастающем в условиях различной вертикальной поясности [1], нам представлялось важным исследование химического состава и технологических свойств виноматериалов, для определения и обоснования направления использования изучаемых ресурсов.

Цель работы: исследование летучих веществ, формирующих аромат виноматериалов, выработанных по различным технологиям.

Объекты и методы исследования: виноматериалы из винограда сорта Ркацители, культивируемого на равнине и в предгорье в центральном Дагестане (микрорайоны 1, 2, 3) и на юге республики (микрорайоны 4 и 5). Микрорайоны различались по высоте расположения над уровнем моря, сумме активных температур (САТ), влагообеспеченности и гранулометрическому составу почв (табл. 4). Сбор урожая на участках равнины и предгорий проводили одновременно. Виноград центральной зоны характеризовался значениями массовой концентрации сахаров – 19,1-20,0 г/100 см³, титруемой кислотности – 5,9-7,4 г/дм³; южной зоны – 18,5-20,5 г/100 см³, 7,7 и 8,2 г/дм³, соответственно, с преобладанием в винограде с предгорий. Переработку сырья вели в соответствии с требованиями технологических инструкций по производству шампанских и коньячных виноматериалов. Для сбраживания суслу использовали чистую культуру дрожжей *Saccharomyces oviformis* Махачкалинская 12 X. При получении мистелей проводили спиртование несброженного суслу после 24-часового настаивания на мезге, предварительно сульфитированной в дозе 100 мг/дм³ диоксида серы.

Среди качественных показателей, определяющих достоинство и степень пригодности винограда и виноматериалов важное место занимает

комплекс веществ, обеспечивающих аромат. Он представлен спиртами, одноосновными и жирными кислотами, сложными эфирами, терпеноидами и карбонильными соединениями. Определяли летучие компоненты и органолептические свойства опытных образцов, которые оценивали по 10-ти балльной системе. Летучие вещества исследовали химическими методами и на газовом хроматографе «Кристалл – 2000 М». Детектор ДИП-220°С, колонка капиллярная HP-FFP(США)50м×0,32 мм×0,52 мм по ГОСТ Р 51698-2000.

Результаты и их обсуждение. Определение летучих веществ по отдельным классам компонентов ароматного комплекса выявило, что в зависимости от экологических условий мест произрастания содержание их различно даже среди образцов, выработанных по одной и той же технологии (табл. 1). Это особенно заметно на примере образцов шампанской группы. Варьирование содержания этанола – основного продукта брожения, определяющего токсические, аддитивные, калорические свойства напитков, составило 11,4-12,6% об., альдегидов 47,1-76,0 мг/дм³, высших спиртов 233,2-302,0 мг/дм³, средних эфиров 88,3-104, 0 мг/дм³, летучих кислот 0,28-0,49 г/дм³. Прослеживается влияние технологических приемов на состав искомым компонентов. Так, при переработке одного и того же винограда, выращенного в 1, 2 и 3 микрорайонах центрального Дагестана на шампанские и коньячные виноматериалы, в режиме получения последних, исключая использование диоксида серы, при почти равном уровне образования этанола и летучих кислот, обнаружено меньшее на 3,9-17,2% содержание высших спиртов, на 10,0-13,05% средних эфиров и значительно меньшее на 23,8-42,1% альдегидов. Альдегиды отличаются высокой реакционной способностью. Они легко вступают в реакцию окисления, восстановления, присоединения, замещения, полимеризации, конденсации и существенно влияют на формирование органолептических свойств вина. В винах преобладает уксусный альдегид. Содержание его в опытных образцах, прошедших брожение 28,8-58,0 мг/дм³ (табл. 2). В мистелях его меньше 20,21-34,44 мг/дм³ (табл. 3).

Власова Ольга Константиновна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник. E-mail: vlasov_ok@rambler.ru

Магадова Сарижат Алиомаровна, научный сотрудник. E-mail: sarizhat@inbox.ru

Бахмулаева Зейнаб Кадиловна, кандидат биологических наук, научный сотрудник. E-mail: bahmulaeva@mail.ru

Таблица 1. Массовая концентрация соединений по принадлежности к классам

Компоненты	Центральная зона						Южная зона	
	коньячные виноматериалы			шампанские виноматериалы				
	микрорайоны, высота над уровнем моря, м							
	1, 50	2, 20	3, 265	1, 50	2, 20	3, 265	4, 50	5, 35
этанол, мг/дм ³	11,4	11,6	12,0	11,6	11,9	12,0	11,4	12,6
альдегиды, мг/дм ³	43,0	48,0	44,0	67,0	63,0	76,0	47,1	54,4
высшие спирты, мг/дм ³	240,0	260,0	290,0	290,0	272,0	302,0	233,2	252,8
средние эфиры, мг/дм ³	92,0	88,0	102,0	104,0	98,0	102,0	88,3	88,8
летучие кислоты, г/дм ³	0,49	0,49	0,46	0,49	0,49	0,46	0,28	0,28

В шампанских виноматериалах из урожая южной зоны найден ацетон, относящийся к низшим алифатическим кетонам, с приятным при сильном разведении запахом. Больше количество его в образце микрорайона, расположенного на высоте 350 м над уровнем моря. Еще выше концентрация ацетона в мистелях, что обусловлено контактом суслу с мезгой в период настаивания.

Этот факт подтверждает целесообразность быстрого отделения суслу от твердых элементов грозди при производстве шампанских виноматериалов, поскольку кетоны могут оказывать и отрицательное влияние. С наличием их в шампанских виноматериалах связывают появление нежелательных тонов окисленности.

Таблица 2. Состав летучих компонентов в сброженных виноматериалах

Компоненты, мг/дм ³	Центральная зона				Южная зона	
	коньячные виноматериалы		шампанские виноматериалы			
	микрорайоны, высота над уровнем моря, м					
	1, 50	2 + 3, 200 + 265	1, 50	2 + 3, 200 + 265	4, 50	5, 350
1-пропанол	10,80	15,50	6,59	8,50	12,64	4,54
2-пропанол	следы	следы	следы	следы	следы	0,58
1-бутанол	0,25	0,32	0,37	0,58	0,34	0,13
гексанол	2,54	2,59	2,21	3,12	1,55	1,34
изобутанол	32,80	33,70	28,78	27,30	54,54	40,95
изоамилол	152,20	181,60	170,10	188,30	108,87	102,24
бензиловый спирт	0,44	0,42	следы	0,28	1,40	1,52
2-фенилэтанол	42,60	49,10	45,59	63,30	12,11	20,18
метилацетат	следы	следы	следы	следы	следы	следы
этилацетат	46,30	40,60	26,03	29,20	24,77	18,18
уксусный альдегид	43,00	46,00	38,80	58,00	32,20	28,80
бензальдегид	0,42	0,18	0,44	3,12	0,70	0,78
ацетон	следы	следы	следы	следы	0,21	0,91
метанол	33,00	40,20	30,8	28,6	28,50	9,17
сумма	364,35	414,21	349,71	410,30	277,83	229,32

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что качественный состав идентифицированных летучих веществ одинаков, а суммарное содержание варьирует в пределах 229,32–414,21 мг/дм³. Большую долю в этой сумме занимают высшие спирты, синтезированные в результате жизнедеятельности дрожжей. Они представлены пропанолом, бутанолом, гексанолом, изобутанолом и изоамиловыми спиртами. Среди них закономерно лидирует изоамиловый, за ним следует изобутиловый спирт и 1-пропанол, что характерно для комплекса сивушных масел виноматериалов. В мистелях, полученных, как и шампанские виноматериалы из винограда одного и того же урожая в южном Дагестане, комплекс летучих соединений беднее (табл. 3). Это логично – они не подвергались брожению. Уровень содержания других алифатических спиртов

1-пропанола, 2-пропанола, гексанола варьирует от следов до 15,5 мг/дм³. Эти компоненты имеют приятный маслянисто-цветочный, фруктовый аромат, напоминающий запах энантовых эфиров. Обнаружена значимая разница и в концентрации ароматических спиртов – бензилового и особенно фенилэтилового, который облагораживает букет напитка, придавая ему медовые тона.

Влияние ферментативных процессов при переработке сырья сказалось на наличии метанола, образующегося в винах главным образом в результате гидролиза пектиновых веществ. В опытных образцах содержание его варьировало в пределах 9,17–62,0 мг/дм³ с большим уровнем содержания в мистелях, прошедших 24-часовое настаивание суслу на мезге. Этот спирт относится к нежелательным компонентам вин и особенно коньяков.

Уровень содержания обнаруженных летучих веществ, влиял на формирование букета опытных образцов и нашел отражение в их органолептической характеристике (табл. 4).

Таблица 3. Состав летучих компонентов в мистелях

Компоненты, мг/дм ³	Микрорайон, высота над уровнем моря, м	
	четвертый, 50	пятый, 350
1-пропанол	0,29	-
2-пропанол	0,19	0,15
1-бутанол	0,61	-
гексанол	0,64	0,29
изобутанол	0,50	-
изоамилол	0,77	0,11
1-пентанол	следы	0,12
бензиловый спирт	0,70	0,20
метанол	62,0	29,0
2-фенилэтанол	0,12	0,20
метилацетат	следы	следы
этилацетат	2,60	1,23
уксусный альдегид	34,44	20,21
бензальдегид	0,20	0,25
ацетон	1,52	1,59
сумма	104,58	53,95

Выводы: виноматериалы из Ркацители, культивируемого в экотопах на различных высотах над уровнем моря, не идентичны по содержанию алифатических и ароматических спиртов, летучих кислот, альдегидов и сложных эфиров. Концентрация их в виноматериалах зависит от природы исходного сырья и технологии переработки. Выявленные особенности формирования летучих веществ обосновывают целесообразность дифференцированного использования виноградных ресурсов с учетом условий конкретных мест произрастания для получения продукции определенных категорий.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абрамов, Ш.А. Биотехнологический статус винограда в зависимости от высотного уровня произрастания в условиях центрального Дагестана / Ш.А. Абрамов, О.К. Власова, Т.И. Даудова и др. // Вестник Дагестанского научного центра. 2009. № 33. С. 9-17.

Таблица 4. Органолептическая характеристика шампанских виноматериалов

Микрорайон, высота расположения, САТ, количество осадков, почва	Органолептическая характеристика	Оценка, балл
Первый, 50 м, САТ 3725°С, 293 мм, каштановая, тяжелосуглинистая	Цвет светло-соломенный. Прозрачный, без опала. Аромат сложный. Вкус легкий, гармоничный	8,8
Второй, 200 м, САТ 3355°С, 330мм, коричневая среднесуглинистая	Цвет светло-соломенный с зеленоватым оттенком. Прозрачный, без опала. Аромат сложный, интересный с цветочными тонами. Вкус гармоничный, свежий, ярче чем у предыдущего образца. Высокого качества	9,2
Третий, 265 м, САТ 3250°С, 340мм, коричневая, суглинистая	Цвет светло-соломенный с зеленоватым оттенком. Прозрачный, без опала. Аромат нежный, тонкий с отдаленными цветочными тонами. Вкус легкий, свежий, гармоничный	9,0
Четвертый, 50 м, САТ 3920-4010°С, 350-380 мм, каштановая, среднесуглинистая	Цвет светло-соломенный с зеленоватым оттенком. Прозрачный. Аромат нежный, тонкий, с отдаленными цветочными тонами. Вкус легкий, свежий, гармоничный	8,8
Пятый, 350 м. САТ 3500-3600°С, 360-400мм, коричневая, тяжелосуглинистая	Цвет светло-соломенный. Прозрачный без опала. Аромат нежный, с отдаленными цветочными тонами. Вкус свежий, достаточно полный, гармоничный	9,0

THE VOLATILE SUBSTANCES IN WINE MATERIALS DEPENDING ON PROCESSING TECHNOLOGY AND CONDITIONS OF GRAPE GROWING

© 2013 O.K. Vlasova, S.A. Magadova, Z.K. Bakhmulaeva

Pri-Caspian Institute of Biological Resources DSC RAS, Makhachkala

The results of determination the aliphatic and aromatic alcohols, volatile acids, aldehydes, and esters in champagne and brandy wine-materials and mistelles from Rkatsiteli grape growing under conditions of different vertical climatic belt are presented.

Key words: volatile substances, grape, champagne, brandy wine-materials, mistelles

Olga Vlasova, Candidate of Technical Sciences, Leading Research Fellow. E-mail: vlasov_ok@rambler.ru; Sarizhat Magadova, Research Fellow. E-mail: sarizhat@inbox.ru; Zeynab Bakhmulaeva, Candidate of Biology, Research Fellow. E-mail: bakhmulaeva@mail.ru