

2. ТРУ 00032744-812-2002 Технологичный регламент производства спиртовых бражек при низкотемпературному розварюванні крохмалевмісної сировини з використанням концентрованих ферментних препаратів
3. Грачева И.М. Технология ферментных препаратов [Текст] / И.М. Грачева. – М.: Агропромиздат, – 1987. – 336 с.
4. СОУ 15.9-37-241:2005 Препараты ферментні для спиртового виробництва. Методи визначення амілолітичної активності / Стандарт організації Мінагрополітики України. – К.: Укргростандартсертифікація, – 2006. – 26 с.
5. Польшалина Г.В. Определение активности ферментов [Текст] / Г.В. Польшалина, В.С. Чередниченко, Л.В. Римарева. – М.: ДеЛи принт, – 2003. – 375 с.

УДК 663.252.41/253::543.92

РАСА ДРОЖЖЕЙ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ АРОМАТА НАТУРАЛЬНЫХ СУХИХ ВИНМАТЕРИАЛОВ ИЗ ВИНОГРАДА СОРТА ЭКИМ КАРА

Остроухова Е.В., канд. техн. наук, ст. науч. сотр., Пескова И.В., канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,
Пробейголова П.А.
Национальный институт винограда и вина «Магарач», г. Ялта

В статье представлены результаты исследований ароматобразующего комплекса столовых сухих виноматериалов, полученных из винограда сорта Эким кара с применением различных рас дрожжей. Проведен сравнительный анализ сенсорных профилей исследуемых виноматериалов и показано влияние рас дрожжей на формирование профилей аромата виноматериалов.

The aroma-producing complexes of Ekim kara table dry wines fermented by different yeast races were studied, and the results obtained are reported in the article. The sensory profiles of investigated wines were compared and the effect of yeast strains on the formation of the aroma profiles of wines was shown.

Ключевые слова: раса дрожжей, ароматобразующий комплекс, профиль аромата.

Основными элементами качества виноматериалов и вин являются их цвет, аромат и вкус. Компоненты, ответственные за формирование качества вина, поступают из винограда и обеспечивают сортовые характеристики виноматериалов; образуются в процессе брожения в результате жизнедеятельности дрожжей и формируются в процессе выдержки [1-3]. В результате сбраживания сахаров винограда в процессе производства виноматериалов образуются не только этанол и углекислый газ, но и вторичные продукты брожения, которые и определяют профиль аромата виноматериалов. К вторичным метаболитам брожения относятся высшие спирты, сложные эфиры, карбонильные соединения, лактоны и терпеновые соединения. Применение специально подобранных рас дрожжей позволяет формировать сенсорный профиль виноматериалов в желаемом направлении [1, 3].

Целью настоящей работы являлось исследование влияния рас дрожжей на формирование профиля аромата столовых сухих виноматериалов из винограда сорта Эким кара.

Объектами исследования являлись коллекционные расы дрожжей сахаромисцетов из Национальной коллекции микроорганизмов для виноделия НИВиВ «Магарач» Каберне-5, Бордо, 47-К, а также опытные расы дрожжей рода *Saccharomyces* IV-8 и IV-13, выделенные из спонтанно сброженного суслу.

Опытные виноматериалы готовили в условиях микровиноделия по технологии, предусматривающей сбраживание мезги до 1/3 остаточного сахара с последующим прессованием мезги, подкисление бродащего суслу L-виной кислотой (не более 1 г/дм³) и его дображивание [4].

Анализ суслу и виноматериалов осуществляли методами, принятыми в энохимии [5, 6]. Ароматобразующий комплекс виноматериалов исследовали газохроматографическим методом (Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973) [7]. Органолептический анализ полученных виноматериалов осуществлялся дегустационной комиссией НИВиВ «Магарач» по 10-балльной системе и по методике, предусматривающей количественное описание (по шкале от 0 до 5 баллов) интенсивности оттенков аромата [8, 9]. Полученные экспериментальные данные обрабатывали с использованием пакета статистических программ SPSS Statistics 17.0.

Для производства опытных виноматериалов использовали виноград сорта Эким кара, произрастающий в ПАТ «Солнечная долина», 2011-2013 г. ур., с массовой концентрацией (г/дм³) сахаров 194-234,

титруемых кислот – 3,9-5,0, рН – 3,5-4,1. Опытные виноматериалы характеризовались объемной долей этилового спирта 10,5-13,6 % об., массовой концентрацией (г/дм³) сахаров, титруемых и летучих кислот – 0,9-1,5; 4,5-7,0 и 0,7-0,9 г/дм³ соответственно.

Ранее проведенные исследования показали, что в ароматобразующем комплексе винограда сорта Эким кара, преобладали ароматические спирты с ягодно-фруктовым запахом, С₆-компоненты и карбонильные соединения (в основном, альдегиды), обладающие запахом растительного направления, кроме того идентифицированы алифатические спирты, сложные эфиры, лактоны и терпеновые соединения [10, 11]. В ароматобразующем комплексе виноматериалов, полученных с использованием различных рас дрожжей, обнаружены компоненты, относящиеся к тем же классам соединений, что и в винограде. Основу аромата виноматериалов составляли алифатические и ароматические спирты и сложные эфиры. Массовая концентрация высших спиртов в виноматериалах варьировали в диапазоне значений 560,0-663,8 мг/дм³, сложных эфиров – 31,7-86,5 мг/дм³, альдегидов – 60,7-88,0 мг/дм³, терпеновых спиртов – 4,5-13,2 мг/дм³ (табл. 1).

Таблица 1 – Диапазоны варьирования и средние значения показателей компонентов ароматобразующего комплекса виноматериалов

Раса дрожжей	Массовая концентрация, мг/дм ³			
	альдегидов	сложных эфиров	высших спиртов	терпеновых соединений
Каберне-5	<u>66,9 – 85,6</u> 84,8	<u>33,9 – 79,4</u> 64,5	<u>560,0 – 613,9</u> 586,4	<u>4,5 – 8,2</u> 6,3
Бордо	<u>70,8 – 88,0</u> 81,0	<u>48,3 – 63,5</u> 55,9	<u>612,2 – 659,1</u> 635,6	<u>6,4 – 7,5</u> 7,0
47-К	<u>76,9 – 88,0</u> 86,4	<u>41,9 – 52,7</u> 45,8	<u>608,5 – 663,8</u> 629,5	<u>8,1 – 11,7</u> 9,4
IV-8	<u>60,7 – 84,0</u> 74,0	<u>57,2 – 86,5</u> 71,3	<u>596,3 – 627,4</u> 618,5	<u>7,8 – 13,2</u> 11,7
IV-13	<u>71,0 – 84,1</u> 80,0	<u>31,7 – 44,8</u> 41,2	<u>619,5 – 644,3</u> 629,4	<u>6,7 – 7,8</u> 7,1

Анализ полученных данных показал, что сбраживание мезги на расах дрожжей IV-13, 47-К и Бордо способствовало обогащению ароматобразующего комплекса виноматериалов высшими спиртами – их концентрация составляла 629,4-635,6 мг/дм³, а доля в ароматобразующем комплексе – в среднем 82 % (рис. 1). В виноматериалах, полученных с использованием рас дрожжей 47-К и IV-8, отмечена наибольшая концентрация терпеновых спиртов – 9,4 и 11,7 мг/дм³ соответственно, а их доля составляла 1,2-1,5 %. В виноматериалах, полученном с использованием расы Каберне-5, отмечена высокая по сравнению с другими виноматериалами массовая концентрация альдегидов (в среднем 84,8 мг/дм³) и сложных эфиров (в среднем 64,5 мг/дм³), а их доля в ароматобразующем комплексе составляла 11 и 8 % соответственно.

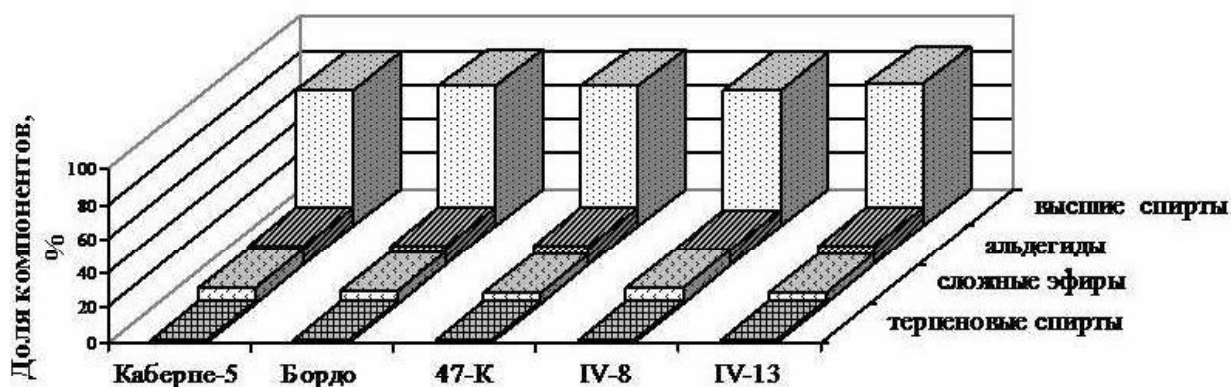


Рис. 1 – Доля компонентов ароматобразующего комплекса виноматериалов, полученных с использованием различных рас дрожжей

Различия в составе ароматобразующего комплекса виноматериалов, полученных с использованием разных рас дрожжей, обусловили различия в аромате виноматериалов, выявленные при их сенсорном тестировании. Показано, что основными в аромате виноматериалов являлись ягодные, цветочные и пря-

ные оттенки, их вклад в сложение аромата составлял 36-52, 9-25 и 12-30 % соответственно. Вклад растительных и молочных оттенков менее значителен и составлял 11-14 % и 3-15 % соответственно. Следует отметить, что виноматериалы с цветочно-ягодным и пряно-ягодным направлением аромата значительно не отличались по вкладу ягодного дескриптора в общее восприятие аромата; при этом, в виноматериалах с цветочно-ягодным направлением аромата эксперты часто отмечали присутствие пряных оттенков.

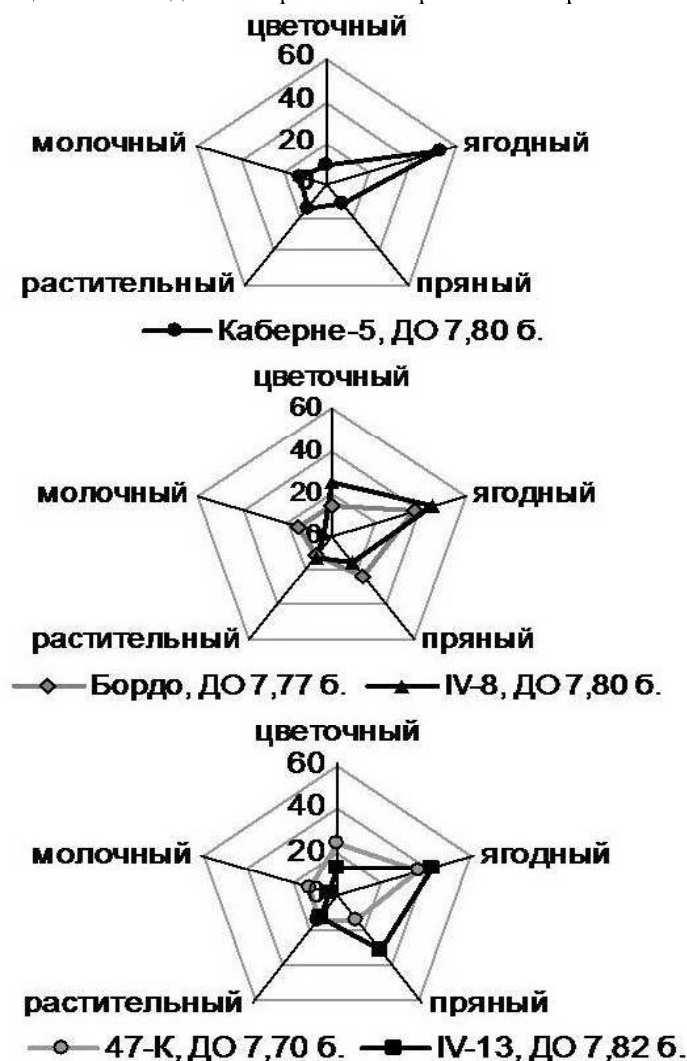


Рис. 2 – Профили аромата виноматериалов, полученных из винограда сорта Эким кара с использованием различных рас дрожжей

рас Бордо и IV-13 – с ягодным ароматом с пряными оттенками. Хроматографический анализ виноматериалов показал, что в виноматериалах с яркими цветочными или пряными оттенками массовая концентрация ароматобразующего комплекса в 1,2 раза выше, чем в виноматериалах с ягодным направлением аромата. Виноматериалы этой группы более обогащены лактонами, обладающими сильным фруктовым запахом. Выявлено наличие корреляционной связи между концентрацией терпеноидов в виноматериале и вкладом цветочного дескриптора в сложение аромата; концентрацией альдегидов и интенсивностью пряного дескриптора. Отмечена обогащенность летучими фенолами (2-метоксифенол, 2-метокси-4-винилфенол) виноматериалов с выраженными пряными оттенками в аромате.

Выводы

Результаты проведенных исследований показали, что формирование профиля аромата натуральных сухих виноматериалов из винограда сорта Эким кара в значительной степени обусловлено используемой расой дрожжей. Установлено, что использование расы дрожжей Каберне-5 способствует формированию яркого ягодного аромата виноматериалов, а использование рас дрожжей 47-К и IV-8 – ягодного аромата с выраженными цветочными оттенками; рас Бордо и IV-13 – ягодного аромата с интенсивными пряными

Аромат виноматериалов, полученных в результате сбраживания мезги на расе Каберне-5, характеризовался яркими ягодными оттенками (вишня, терн, ежевика, шелковица), вклад которых в общее сложение аромата составлял в среднем 52 %, с тонами молочных сливок (вклад молочного оттенка – в среднем 13 %) и легкими ванильными оттенками.

Использование расы Бордо и опытной расы IV-13 привело к развитию в виноматериалах, помимо выраженных ягодных тонов (вишня, ежевика), ярких пряных оттенков (мак, корица, ваниль), вклад которых составлял 37-42 и 23-30 % соответственно, и легких молочных оттенков (вклад 7-15 %).

Аромат виноматериалов, полученных при сбраживании на расе 47-К и опытной расе IV-8, характеризовался выраженными цветочными и ягодными (смородина, виноград, барбарис) оттенками, вклад которых в общее сложение аромата составлял 24-25 % и 36-45 % соответственно, и легкими растительными (зеленый перец) оттенками (вклад 12-14 %) (рис. 2). Дегустационные оценки (ДО) исследуемых виноматериалов составляли от 7,65 до 7,85 балла.

На рис. 3. представлена диаграмма распределения исследуемых виноматериалов в зависимости от массовой концентрации компонентов ароматобразующего комплекса. Виноматериалы, полученные с использованием расы Каберне-5, относились к группе виноматериалов с ароматом ягодного направления, рас 47-К и IV-8 – к группе виноматериалов с ягодным ароматом с цветочными оттенками,

оттенками. Полученные результаты могут послужить основой для разработки технологий получения красных столовых сухих виноматериалов с ароматом заданного направления.

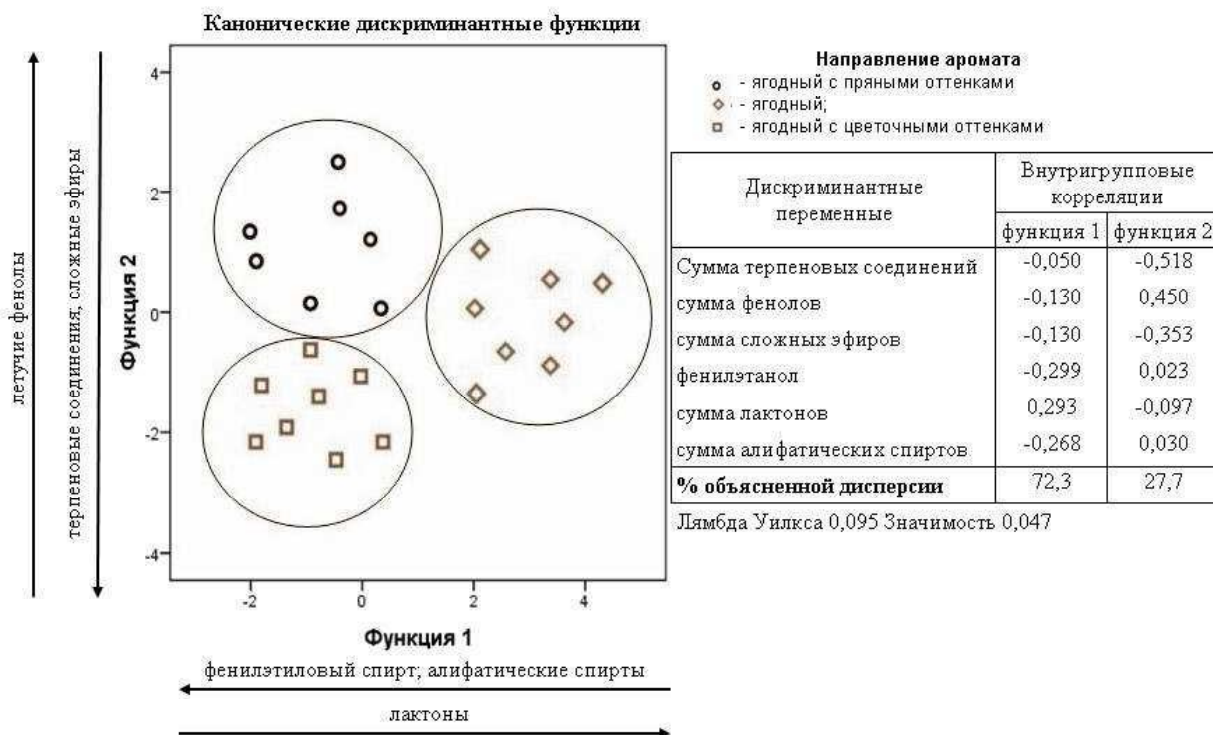


Рис. 3 – Диаграмма распределения исследуемых виноматериалов в зависимости от массовой концентрации ароматобразующих компонентов

Литература

1. Function of yeast species and strains in wine flavour / P. Romano, C. Fiore, M. Paraggio [et al.] // International Journal of Food Microbiology. – 2003. – № 86. – P. 169-180.
2. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* F12 on volatile compounds in wines at three different stages of industrial biological ageing / D. Mucoz, R.A. Peinado, M. Medina [et al.] // Australian Journal of Grape and Wine Research. – 2008. – № 14. – P. 71-77.
3. The role of yeast in grape flavour development during fermentation: the example of Sauvignon Blanc / D. Dubourdieu, T. Tominaga, I. Masneuf [et al.] // Am. J. Enol. Vitic. – 2006. – № 57. – P. 81-88.
4. Технологические правила виноделия. В 2 т. Т. I. Общие положения. Тихие вина. / Под ред. Г.Г. Валуйко и В.А. Загоруйко. – Симферополь: Таврида, 2006. – 487 с.
5. Методические указания. Методика оценки сортов винограда по физико-химическим и биохимическим показателям. РД 0033483,042 – 2005. – Ялта, НИВиВ «Магарач», 2005. – 22 с.
6. Методы теххимического контроля в виноделии. / Под ред. В.Г. Гержиковой. 2-е изд. – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.
7. О методах определения ароматобразующих веществ вин / Б.А. Виноградов, А.Н. Зотов, В.А. Загоруйко [и др.] // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 10. – С. 62-64.
8. Новый подход к органолептической оценке вин / Б.А. Виноградов, В.А. Загоруйко, Е.В. Остроухова [и др.] // «Магарач» Виноградарство и виноделие. – 2001. – №3. – С. 27-32.
9. Сравнительный анализ сенсорных профилей некоторых марок красных крепленых вин Крымского полуострова / Е.В. Остроухова, И.В. Пескова, В.Г. Гержикова [и др.] // «Магарач» Виноградарство и виноделие. – 2003. – №2. – С. 18–21.
10. Сравнительный анализ ароматобразующего комплекса красных сортов винограда / Е.В. Остроухова, И.В. Пескова, Б.А. Виноградов [и др.] // Виноградарство и виноделие. Сб. науч. тр. – Т. XLI, ч. 1. – Ялта, – 2011. – С. 77-80.
11. Пробейголова П.А. Исследование ароматических характеристик винограда красных сортов Виноградарство и виноделие. Сборник научных трудов. – Т. XLI, ч. 2. – Ялта, 2011. – С. 87-89.