

ЗАВИСИМОСТЬ АРОМАТА СТОЛОВЫХ ВИНМАТЕРИАЛОВ ОТ УСЛОВИЙ ПРОВЕДЕНИЯ СПИРТОВОГО БРОЖЕНИЯ ВИНОГРАДНОГО СУСЛА

Из большой группы веществ, обуславливающих аромат винограда и виноматериалов, наиболее важную роль играют терпеновые спирты и сложные эфиры. Терпеновые спирты входят в состав эфирного масла винограда и ответственны за его сортовой аромат (1,2). В винограде и виноматериалах они находятся в свободной и связанной формах, последняя из которых является потенциальным источником запаха. Свободные терпены реально участвуют в формировании сортового аромата виноматериалов. В процессе брожения терпеновые спирты претерпевают существенные количественные и качественные изменения (3).

Сложные эфиры представляют собой фоновые компоненты аромата, без которых запах терпенов выражен слабо (4). Интенсивное образование эфиров происходит в процессе спиртового брожения под действием эфирных дрожжей (5).

Отечественными и зарубежными учеными достаточно полно исследованы технологические факторы спиртового брожения, оказывающие влияние на образование сложных эфиров. Однако литературные данные не дают достаточно полной информации о преобразовании форм терпеновых спиртов при сбраживании сусла и влияния факторов на их концентрацию.

Цель нашей работы – изучить влияние условий проведения спиртового брожения на сортовой аромат столовых вин.

Объект исследований – столовые виноматериалы, приготовленные следующим образом: полученное в условиях производства сусло сульфитировали из расчета содержания 70 мг/дм^3 общего диоксида серы, отстаивали при $12-14^\circ\text{C}$ в течении 12 ч, затем вносили 2 см^3 чистой культуры дрожжей при $17-18^\circ\text{C}$ до массовой концентрации сахаров $2\text{г}/100 \text{ см}^3$.

Для изучения динамики терпенов и эфиров в процессе брожения каждые 24 ч отбирали пробы бродящего сусла для определения в них массовой концентрации ароматических веществ. Брожение останавливали спиртованием.

Виноградное сусло сбраживали в бутылках вместимостью 10 дм^3 :

- в аэробных условиях (емкости заполнены наполовину и закрыты ватными пробками);
- в анаэробных условиях (емкости закрыты ватными пробками);
- непрерывным способом (емкости закрыты на $1/3$ объема): через каждые 24 ч к бродящему суслу доливали по 1 дм^3 свежего сусла до тех пор, пока объем бродящей массы в бутылке не составил $7-8 \text{ дм}^3$. Разводку чистой культуры дрожжей вносили из расчета 6 см^3 на 100 см^3 сусла.

Влияние температурных режимов брожения исследовали путем его проведения при $10-12^\circ\text{C}$, $17-18$ и $28-30^\circ\text{C}$.

В опыте, предусматривающем контакт выброженного виноматериала с осадочными дрожжами виноделия, настаивали без доступа воздуха при 12-14°C в течение 3 мес. при соотношении виноматериала и осадочных дрожжей 3:1.

Для исследования влияния рас дрожжей на массовую концентрацию ароматических веществ в столовых виноматериалах сусло сбраживали на расах дрожжей 47-К, Феодосия 1-19, Судак VI-5, Штейнберг 1892 г., Херес 20-С, Ленинградская и Кахури-7. Чистые культуры дрожжей вносили в осветленное в течение 12 ч при 12-14°C сусло, предварительно сульфитированное из расчета 70 мг/дм³ диоксида серы.

После окончания спиртового брожения или выдержки на дрожжах виноматериалы снимали с дрожжевого осадка.

Факторы брожения столового виноматериала	Терпены мг/дм ³			Сложные эфирь, мг/дм ³
	свободные	связанные	всего	
Брожение				
Аэробное	0,75	0,60	1,35	46,2
Анаэробное	1,15	0,55	1,70	125,6
Периодическое	0,75	0,60	1,35	46,2
Непрерывное	1,54	0,48	2,02	109,5
Температура брожения, °С				
10-12	0,62	0,32	1,00	77,2
17-18	0,62	0,31	0,93	62,2
28-30	0,53	0,31	0,84	47,9
Виноматериал				
до выдержки на дрожжах	0,75	0,60	1,35	46,2
после выдержки на дрожжах	0,55	0,28	0,83	17,5
Исходная концентрация терпенов в сусле 2,5 мг/дм ³				

В основе метода определения концентрации лежит отгон из свободных и связанных форм в условиях нейтральной и кислой среды. В полученных дистиллятах терпены определяли колориметрически в результате их взаимодействия ванилином в концентрированной серной кислоте, а сложные эфиры – колориметрическим методом, измеряя интенсивность окраски комплекса, полученного после реакции хлористого железа с гидроксамовой кислотой, образующейся при сложных эфирах с гидроксиламином в щелочной среде (7).

Результаты и их обсуждение. По нашим данным, при снижении содержания сахаров во время брожения плавно уменьшается массовая концентрация свободных терпенов (рис.1). Этот факт можно объяснить

выносом свободных терпенов с током углекислого газа. Концентрация связанных терпенов в процессе брожения не изменялась.

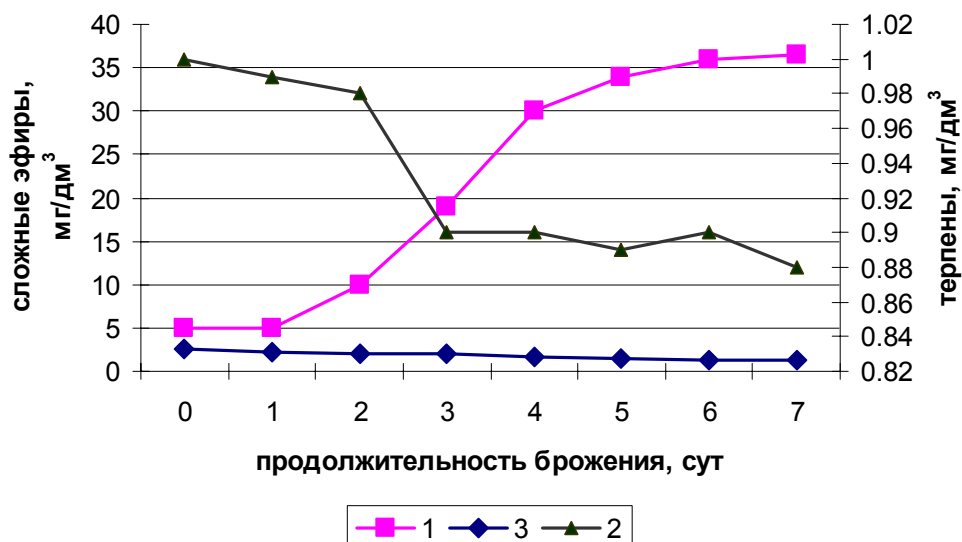


Рис. 1. Динамика эфиров (1), свободных терпенов (2), связанных терпенов (3) в процессе спиртового брожения

Мы зафиксировали значительное накопление сложных эфиров, что согласуется с данными литературы.

Изучения влияния технологических приемов брожения на массовую концентрацию терпенов и эфиров показало, что важным фактором ее регулирования является температура брожения (см. таблицу).

При снижении температуры брожения сусле концентрация терпенов практически не меняется. Непрерывный способ сбраживания сусле позволяет получить более ароматные виноматериалы по сравнению с периодическим. Вместе с тем при этих способах брожения сохраняется высокая концентрация терпенов, и сложных эфиров накапливаются в большой степени.

Выдержка виноматериалов на дрожжах приводит к снижению массовой концентрации терпенов (на 38,5%) и эфиров (на 37,8 %).

Результаты исследования влияния различных рас дрожжей на концентрацию ароматических компонентов представлены на рис.2.

Использование рас дрожжей 47К и Феодосия-1-19 при сбраживании сусле дает возможность получить виноматериалы с высоким содержанием терпеновых спиртов и сложных эфиров.

Таким образом, согласно нашим данным, в процессе сбраживания виноградного сусле концентрация свободных терпенов значительно снижается;

Сбраживание сусле на расах дрожжей 47К и Феодосия-1-19 при 10-12°C непрерывным способом и быстрое снятие молодого виноматериала с дрожжевого осадка способствуют получению виноматериалов с ярким сортовым ароматом.

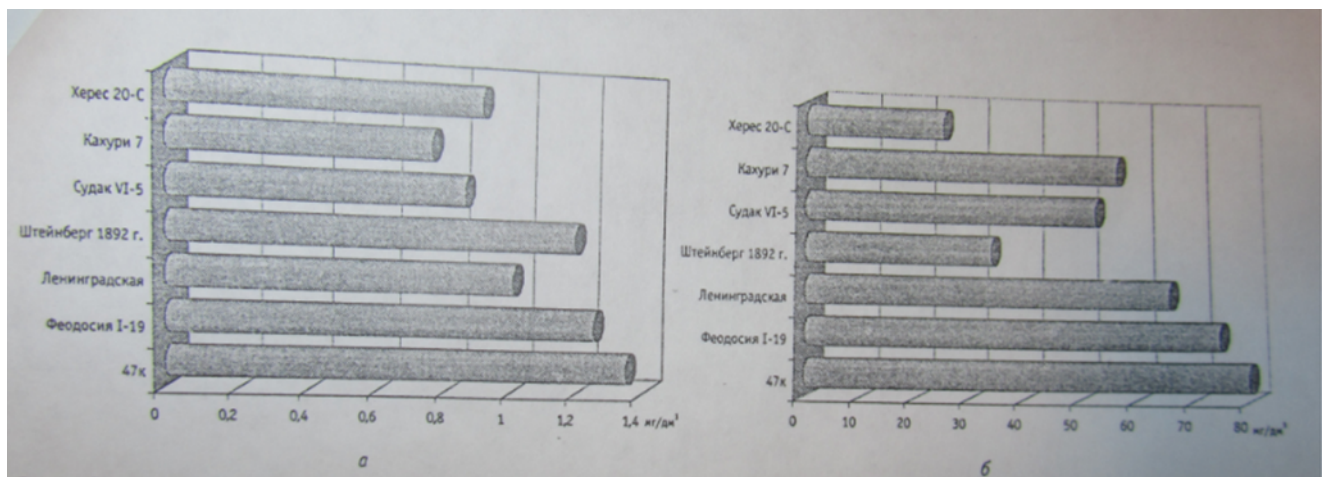


Рис.2. Влияние расы дрожжей на концентрацию терпенов (а) и сложных эфиров (б) в столовых виноматериалах.

Литература

1. Grossman M., Sukran S., Rapp A. Einfluss keller technischer Massnahmen auf das Sortenbukett/Meinwint.-Techn.-1990,#8.-P.13-14.
2. Rapp A. Aromastoffe des Weines/weinwirt.-Techn.-1989,#7.-P/17-18.
3. Родопуло А.К. Биохимия виноделия/М.:Пищевая промышленность.-1971.
4. Писарницкий А.Ф. Ароматобразующие вещества вин и коньяков/Автореф. дис. докт. биол. наук.-1980.
5. Гержикова В.Г. Биотехнологические основы повышения качества столовых и шампанских виноматериалов/ Дис. докт. техн. наук.-Ялта.-1997.
6. Билько М.В.,Гержикова В.Г. Терпены и их роль в аромате вин / Сб. научных трудов «Научно-техн. прогрес в агроиндустрии». – МГУПП, ИВиВ «Магараç». -1997.
7. ГОСТ 5363-93. Водка. Правила приемки и методы анализа / К.:Госстандарт Украины.-1995.

Журнал «Виноград и вино России», №1, 2000. – С. 26-27.

**Факультет бродильних, консервних та цукрових виробництв,
кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства**