

УДК 663.256

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ БЕЛЫХ СТОЛОВЫХ ВИН ПРОТИВ КОЛЛОИДНЫХ ПОМУТНЕНИЙ

Агеева Н.М., д-р техн. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
(Краснодар)

Лисовец У.А., аспирант

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»
(Краснодар)

Реферат. Приведены экспериментальные данные об активности ферментных систем (протеиназ и пектиназ) винных дрожжей. Показано существенное различие в активности ферментов в винноматериале в зависимости от расы дрожжей и продолжительности контакта винноматериала с биомассой дрожжевых клеток. Представлены материалы исследований, свидетельствующие о гидролизе высокомолекулярных соединений винноматериала ферментами винных дрожжей. Предложена технология стабилизации вина к коллоидным помутнениям.

Ключевые слова: виноградные столовые вина, винные дрожжи, ферменты винных дрожжей, биополимеры, гидролиз, коллоидные помутнения

Summary. The experimental data about activity of the fermentative systems (proteinases and pectinases) of the wine yeast are given. Essential difference in the activity of ferments in the winemaking material depending on the race of yeast and duration of the contact of winemaking material with the biomass of yeast cells is shown. The materials of experiments, which testify about the hydrolysis of the high-molecular substances of winemaking material by the ferments of the wine yeast are presented. The technology of wine stabilization to the colloidal dimness is proposed.

Key words: grapes table wines, wine yeast, ferments of wine yeast, biopolymers, hydrolysis, colloidal dimness

Введение. Виноградные дрожжи играют основополагающую роль в сложении качества вина, его физико-химических и органолептических показателей, способствуют устойчивости вина против помутнений или, напротив, синтезируют такие вещества, которые могут быть причиной нарушения розливостойкости [1, 2, 3]. Это – высокомолекулярные соединения и их комплексы - биополимеры.

Принято считать, что на качество вина наибольшее влияние оказывает химический состав винограда. Однако многие сенсорные характеристики, которые обычно используются для оценки качества вина, включая те, которые считаются типичными для виноградного вина, не могут быть обнаружены в винограде. Фактически эти свойства развиваются в значительной степени в результате множества биохимических реакций, которые протекают в процессе производства вина, а именно – при ферментации (брожении) виноградного сусла и последующем контакте молодого винноматериала с винными дрожжами. Большинство этих реакций катализируется различными ферментами, представляющими в форме различных источников, в частности винограда и микроорганизмов.

Значительное количество чувствительно активных элементов вина затрагиваются на различных стадиях процесса виноделия биохимическими преобразованиями, которые катализируются определенными ферментами. Особое место среди них занимают биокатализаторы, стимулирующие функциональную деятельность дрожжей [4, 5].

Концентрация этих веществ зависит не только от физиологического состояния культуры, но и от других факторов, основным из которых является отношение биомассы дрожжей к объему сбраживаемого субстрата. Например, ферменты вовлечены в гидролиз высокомолекулярных соединений – биополимеров вина в период брожения и батонажа, в преобразование прекурсоров – активных ароматобразующих веществ – во время алкогольного и яблочно-молочного брожения. Поэтому понимание роли, играемой ферментами дрожжевой клетки во время брожения суслу, может помочь в развитии рационально-эффективной стратегии оптимизации технологических приемов, моделировании состава и сенсорных свойств вина.

Учитывая весомое влияние всех перечисленных факторов на качество вин, их уникальность и узнаваемость, актуальным является изучение влияния различных рас дрожжей на трансформацию высокомолекулярных соединений. В связи с этим цель работы – усовершенствование технологии столовых вин на основе использования ферментных систем винных дрожжей, с помощью которых осуществлялось спиртовое брожение.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований использовали виноградное сусло и приготовленные из него белые столовые виноматериалы. В экспериментах по исследованию влияния различных рас дрожжей на состав комплекса биополимеров вин использовали активные сухие дрожжи различных рас производства фирм Германии и Франции, а также отечественные расы дрожжей – Кахури 7, Шампанская 7–10С, Раса 7, Ркацители 6, Пино 14, Судак VI-5, выращенные на сусло-агаре.

Активные сухие дрожжи представлены следующими расами: Lalvin RA17 (*Saccharomyces cerevisiae bayanus*, Франция); Lalvin EC 1118 Prise de Mousse (*Saccharomyces cerevisiae bayanus*, Франция); Uvaferm GHM (*Saccharomyces cerevisiae*, Германия); Lalvin Rhone 2056 (*Saccharomyces cerevisiae*, Франция); Lalvin QA23 (*Saccharomyces cerevisiae*, Франция). В качестве контроля использовали штамм IOC 1002 (Франция), который находит широкое применение на винодельческих предприятиях Краснодарского края. Брожение проводили в одинаковых условиях, приближенных к производственным.

Для выделения комплекса биополимеров применяли модифицированный нами карбоксильный катионит марки КМ и КМ-2П (г. Санкт-Петербург). Состав компонентов биополимеров определяли: белковые вещества (Б) – по методу Шахтерле и Поллак, фенольные вещества (Ф) – колориметрически с применением реактива Фолина-Чокальтеу, полисахариды (П) – колориметрически с применением реактива Дише [6].

Активность протеиназ и пектиназ определяли по методике [7], используя в качестве субстратов альбумин и яблочный пектин, соответственно.

Обсуждение результатов. Проведенные исследования (табл. 1 и 2) показали, что винные дрожжи секретируют в среду протеиназы и пектиназы, которые активно гидролизуют соответствующие субстраты – белки и полисахариды. Гидролитические процессы, протекающие под действием протеиназ клеток винных дрожжей, приводят к разрушению высокомолекулярных коллоидов виноматериала.

Анализ полученных экспериментальных данных, представленных в табл. 1, показал, что высокая гидролитическая активность протеиназ различных рас дрожжей коррелирует, в первую очередь, с концентрациями белка. Так, наибольший гидролиз белка наблюдался в вариантах виноматериалов, приготовленных с применением рас дрожжей Судак VI-5, Пино 14 и всех активных сухих дрожжей. При этом в вариантах с меньшей концентрацией белка и суммы коллоидов – биополимеров отмечено увеличение количества аминного азота аминокислот. Это позволяет считать, что при использовании перечисленных рас дрожжей необходимо проводить выдержку виноматериалов на дрожжевой биомассе не более 2-

3 месяцев. С увеличением продолжительности контакта возможно обогащение виноматериалов биополимерами, так как активность протеиназ снижается, что согласуется с данными [8]. Таким образом, при необходимости гидролиза ВМС виноматериалов целесообразно использование их выдержки в течение 2-3 месяцев на биомассе рас дрожжей Судак VI-5, Пино 14 и всех исследованных активных сухих дрожжей.

Таблица 1 – Активность протеиназ в виноматериале в зависимости от расы дрожжей

Наименование расы дрожжей	Активность протеиназ, усл.ед., за время выдержки, мес.		Массовая концентрация суммы белков, мг/дм ³ , за время выдержки, мес.		Массовая концентрация суммы биополимеров, мг/дм ³ , за время выдержки, мес.	
	2	6	2	6	2	6
Разводки чистых культур дрожжей						
Кахури 7	35,6	21,0	24,6	12,8	45,4	17,2
Шампанская 7–10С	41,2	18,9	8,8	3,2	17,5	7,4
Раса 7	33,7	17,6	8,4	3,6	15,8	6,8
Ркацители 6	51,3	32,0	18,8	6,3	32,5	12,1
Пино 14	42,8	26,3	6,2	2,0	13,3	4,5
Судак VI-5	44,2	28,4	4,4	1,4	10,2	3,1
Активные сухие дрожжи						
Lalvin RA17	8,3	6,8	4,6	1,8	16,4	4,7
Lalvin EC 1118	10,2	8,4	3,6	1,3	14,0	3,2
Uvaferm GHM	8,8	7,0	4,8	2,3	10,0	3,8
Lalvin Rhone	11,1	8,7	4,2	1,1	8,7	3,0
Lalvin QA23	10,0	7,6	4,6	2,0	9,3	2,4
ЮС1002, контроль	10,3	8,2	3,4	0,9	7,8	2,0

Полученные результаты показали, что секреция пектиназ из дрожжевой клетки в виноматериале зависит от продолжительности контакта виноматериала и дрожжей (табл. 2). В первые два месяца активность пектиназ в виноматериале имела достаточно высокие значения, особенно у рас дрожжей Ркацители 6, Пино 14, Шампанская 7–10С. При этом следует отметить, что в первые два месяца выдержки активность пектиназ в виноматериалах, приготовленных с использованием активных сухих дрожжей, была меньше, чем при использовании отечественных рас дрожжей.

Однако через 6 месяцев наблюдений величина активности выравнивалась и даже в виноматериалах, произведенных с применением Lalvin Rhone ЮС1002, Lalvin EC 1118 имела более высокие величины. Это позволяет считать, что секреция пектиназ активными сухими дрожжами протекала примерно равномерно в течение всего периода наблюдения. Между тем, концентрация полисахаридов в целом была несколько меньше при использовании активных сухих дрожжей, особенно расы Lalvin Rhone.

Представленные материалы исследований свидетельствуют о возможности использования винных дрожжей в целях трансформации коллоидов вина – биополимеров различной природы. В связи с этим была предложена модифицированная (усовершенствованная) технология производства белых столовых вин с пролонгированной устойчивостью против коллоидных помутнений.

Таблица 2 – Активность пектиназ в виноматериале в зависимости от расы дрожжей

Раса дрожжей	Активность пектиназ, усл.ед., за время выдержки, мес.		Массовая концентрация суммы полисахаридов, мг/дм ³ , за время выдержки, мес.	
	2	6	2	6
Разводки чистых культур дрожжей				
Кахури 7	7,65	6,4	850	720
Шампанская 7–10С	11,4	7,7	740	650
Раса 7	10,8	5,6	780	710
Ркацители 6	15,2	6,3	560	520
Пино 14	12,8	6,3	660	600
Судак VI-5	8,75	7,3	770	650
Активные сухие дрожжи				
Lalvin RA17	8,3	6,8	810	640
Lalvin EC 1118	10,2	8,4	750	600
Uvaferm GHM	8,8	7,0	730	630
Lalvin Rhone	11,1	8,7	710	510
Lalvin QA23	10,0	7,6	750	660
ЮС1002, контроль	10,3	8,2	740	600

В основу усовершенствованной положена традиционная технология, предусматривающая дробление мезги в шадящем режиме с применением валковых дробилок; последующее прессование мезги на пневматических прессах с получением суслу; осветление суслу путем его отстаивания при необходимости (если концентрация взвешенных частиц превышает 5 г/дм³); брожение суслу с применением рас дрожжей с высокой протеиназной и пектиназной активностью, например, Ркацители 6, Судак VI-5, Lalvin Rhone, ЮС1002; последующий контакт виноматериала с дрожжевой биомассой в течение 4-4,5 месяцев при однократном перемешивании с открытой переливкой (рис.); отделение виноматериала от биомассы клеток с последующими технологическими обработками.

Основные элементы усовершенствованной технологии



Рис. Усовершенствованная технология производства белых столовых вин

На основании проведенных исследований разработана технологическая инструкция на усовершенствованную технологию стабилизации столовых вин против коллоидных помутнений на основе использования ферментных систем винных дрожжей. Использование данной технологии позволит существенно улучшить качественные характеристики готовой винопродукции.

Литература

1. Агеева, Н.М. Стабилизация виноградных вин. Теоретические аспекты и практические рекомендации / Н.М.Агеева // Краснодар: Просвещение-Юг, 2007. – 560 с.
2. Бурьян, Н.И. Практические рекомендации по микробиологии вина / Н.И. Бурьян // Симферополь: Таврида, 2008. – 540 с.
3. Агеева, Н.М. Анализ причин помутнения виноградных вин, производимых предприятиями Краснодарского края / Н.М.Агеева // Плодоводство и виноградарство Юга России. [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. – № 32 (02). – С. 51-56. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/15/02/12.pdf>.
4. Абдуллаева, Б.А. Активность экзоферментов при сбраживании виноградного сусле / Б.А. Абдуллаева, С.Т. Туйчиева, С.Х. Абдуразакова, З.Ш. Сапаева // Виноделие и виноградарство. – 2003. – № 3. – С. 22-23.
5. Агеева, Н.М. Оценка антиоксидантной активности и биологической ценности шампанских виноматериалов из разных сортов винограда / Н.М.Агеева, Е.Н.Симоненко // Плодоводство и виноградарство Юга России.– [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – №20 (02). – С. 51-56. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/02/13.pdf>.
6. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. д-ра техн. наук В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 258 с.
7. Авакянц, С. П. Ферменты вина: Обзор. / С.П. Авакянц, И.Д. Белоусова // М.: ЦНТИ, 1992. – 64 с.
8. McCann M.C., Roberts K. Plant cell wall architecture: the role of pectins// Pectins and Pectinases: Proceedings of an International Symposium.- Wageningen, Netherlands, 1996, pp. 91-107.
9. Трошин, Л.П. Новейшие технические сорта винограда для производства высококачественных белых вин /Л.П.Трошин, П.К.Заманиди //Виноделие и виноградарство. – 2014. – № 2. – с.47.
10. Чемисова, Л.Э. Качественная оценка виноматериалов из протоклонов винограда Совиньон белый в условиях Темрюкского района Краснодарского края / Л.Э.Чемисова, Т.И Гугучкина, Н.М.Агеева, Л.П.Трошин // Плодоводство и виноградарство Юга России. [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – № 19 (01). – С. 103-115. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/01/12.pdf>.
11. Jones W.R., Dai Hong J., Heisz O., Warren N. CIE fur Weine und Saft // Labor Praxis.- 1997.- 21, № 6.- P. 44-50.
12. Marlv J., Robillard B., Duteurtre B. Influence des proteines sur le comportement de la mousse des vins de Champagne // Sci. alim. – 1994. – 14. – N 1. – S. 87-98.