

9. Pasternack R., Dorsch S., Otterbach J.T., Wolf S. and Fuchbauer H. L. Bacterial pro- transglutaminase from *Streptovorticillium mobaraense* – purification, characterization, and sequence of the zymogen, *Eur J Biochem*, 1998, 257, 570–576.
10. Ito M. and Oda. An organic solvent resistant tyrosinase from *Streptomyces* sp. REN-21: purification and characterization, *Biosci Biotechnol Biochem*, 2000, 64(2), 261–267.
11. Ito S., Kato T., Shinpo K. and Fujita K. Oxidation of tyrosine residues in proteins by tyrosinase, *Biochem J*, 1984, 222, 407–411.
12. Halaoui S., Asther M., Sigoillot J.-C., Hamdi M. and Lomascolo A. 'Fungal tyrosinases: new prospects in molecular characteristics, bioengineering and biotechnological applications', *J Appl Microbiol*, 2006, 100, 219–232.
13. Lerch K. *Neurospora* tyrosinase: structural, spectroscopic and catalytic properties, *Mol Cell Biochem*, 1983, 52(2), 125–138.
14. Zawistowski J., Biliaderis C. and Eskin M. Polyphenol oxidase, in Robinson D.S and Eskin M.N.A, *Oxidative Enzymes in Foods*, Elsevier, London, 1991 217–273
15. Selinheimo E., Saloheimo M., Ahola E., Westerholm-Parvinen A., Kalkkinen N., Buchert J. and Kruus K. Production and characterization of a secreted, C-terminally processed tyrosinase from the filamentous fungus *Trichoderma reesei*, *FEBS J*, 2006, 273, 4322–4335.
16. Yamaguchi S. (2000), Method for Cross-linking Protein by Using Enzyme, US Patent 6121013.
17. Mattinen M.-L., Kruus K., Buchert J., Nielsen J. H., Andersen H. J. and Steffensen C. L. Laccase-catalysed polymerization of tyrosine-containing peptides', *FEBS J*, 2005, 272, 3640–3650).
18. Hurston C. The structure and function of fungal laccases, *Microbiology*, 1994, 140, 19–26.
19. Xu F. Oxidation of phenols, anilines, and benzenethiols by fungal laccases: correlation between activity and redox potentials as well as halide inhibition, *Biochemistry*, 1996, 35, 7608–7614.
20. Kiskinen L.-L., Vilkari L. and Kruus K. Purification and characterization of a novel laccase from the ascomyte *Melanocarpus albomyces*, *Appl Microbiol Biotechnol*, 2002, 59, 198–204.
21. Suzuki T., Endo K., Ito M., Tsujibo H., Miyamoto K. and Inamori Y. A thermostable laccase from *Streptomyces lavendulae* REN-7: purification, characterization, nucleotide sequence, and expression, *Biosci Biotechnol Biochem*, 2003, 67, 2167–2175.
22. Martins L.O., Soares C.M., Pereira M.M., Teixeira M., Costa T., Jones G.H. and Henriques A.O. Molecular and biochemical characterization of a highly stable bacterial laccase that occurs as a structural component of the *Bacillus subtilis* endospore coat, *J Biol Chem*, 2002, 277, 18849–18859.
23. Oudgenoeg G., Hilhorst R., Piersma S.R., Boeriu C.G., Gruppen H., Hessing M., Voragen A. and Laane C. Peroxidase-mediated cross-linking of a tyrosine-containing peptide with ferulic acid, *J Agric Food Chem*, 2001, 49, 2503–2510.
24. Matheis G. and Whitaker J. R. Modification of proteins by polyphenol oxidase and peroxidase and their products, *J Food Biochem*, 1984, 8, 137–162.
25. Kusakabe H., Kuninaka A. and Yoshino H. Purification and properties of a new using crosslinking enzymes to improve properties of food. Glutathione oxidase from *Penicillium* sp. K-6-5, *Agric Biol Chem*, 1982, 46, 2057–2067.
26. Aurbach G. and Jakoby W. The multiple functions of thiooxidase, *J Biol Chem*, 237, 1962, 565–568.
27. Li D.-C., Liu Z.-W. and Lu J. Purification and characterization of lipoxygenase from the thermophilic fungus *Thermomyces lanuginosus*, *Mycol Res*, 2001, 105, 190–194.

УДК 663.257.3:661.184.23 (043.3)

ГЕОК В.Н., канд. техн. наук, доцент

Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины
«Крымский агротехнологический университет»

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ МЕЗГИ НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В КРАСНЫХ СТОЛОВЫХ ВИНМАТЕРИАЛАХ

В статье представлены результаты исследований, которые показали, что термовинификация способствует снижению массовой концентрации общего и аминного азота, однако способ экстрагирования мезги необходимо выбирать с учётом дегустационной оценки для каждого сорта винограда отдельно. Установлено, что при переработке винограда сортов Саперави и Мерло лучше использовать брожение мезги до 50 % сахаров, а сортов Бастардо магарачский и Каберне Совиньон – нагревание до 40 °C с подбраживанием.

Ключевые слова: сусло, мезга, термовинификация, брожение мезги, общий азот, аминный азот, фенольные вещества.

The results of studying are showed, that termovinification helps reduce the mass concentration of total and amino-nitrogen, but a way to extract the pomace, should be chosen taking into account the tasting scores for each grape variety separately. It is established that in the processing of grapes Saperavi and Merlot is better to use up the pomace fermentation to 50 % of sugar and varieties Bastardo Magarach and Cabernet Sauvignon - heating to 40 °C with fermentation.

Keywords: mast, pomace, termovinification, pomace fermentation, general nitrogen, amino- nitrogen, and phenolic substances.

В настоящее время остаётся актуальной проблема стабилизации столовых полусухих и полусладких вин, которые относятся к категории биологически неустойчивых, т. е. склонных к забраживанию. Аммиачный и аминный азот является источником питания дрожжевых клеток, поэтому высокая его концентрация может способствовать забраживанию готового вина. Кроме того, повышенное содержание азотистых веществ в столовых винах может стать причиной появления в них окисленных мадерных тонов вследствие образования альдегидов при окислении аминокислот. По этим причинам учёными предложены различные способы снижения массовой концентрации азотистых веществ на стадии производства виноматериалов.

Значительного снижения содержания азотистых веществ удаётся добиться обработкой сусла перед брожением оклеивающими веществами, тепловой обработкой и внесением ферментных препаратов [1]. Наибольший эффект удаления общего, аминного и

белкового азота получен при оклейках сусла бентонитом, ПВП.

Большое влияние на содержание азотистых веществ в сусле имеет способ переработки винограда. В технологии многих столовых вин, особенно красных, предусматривается контакт сусла с мезгой для перехода в сусло из виноградной ягоды ароматических и фенольных веществ. При длительном контакте с твёрдой фазой в сусло переходит большое количество азотистых веществ. С другой стороны, белки адсорбируются на твёрдых поверхностях, образуя комплексы с нерастворимыми полисахаридами (например, с целлюлозой). При брожении мезги в технологии красных виноматериалов отмечается снижение азота [2].

Нагревание мезги, сусла и виноматериалов позволяет снизить содержание белкового и аминного азота. При нагревании происходит денатурация белка. В результате гидролиза белка и пептидов количество аминокислот может увеличиться. При нагревании изменяется состав аминокислот [3]. Аминный азот снижается в результате сахароаминых реакций, в результате которых происходит образование различных ароматических веществ и меланоидинов. Это приводит к появлению карамельных тонов и потемнению среды [4]. Внесение сернистой кислоты приостанавливает ход меланоидинообразования, защищая вино от появления карамельных тонов, но не прекращает образования промежуточных продуктов в начальный период сахароаминой реакции. Следовательно, расход аминокислот на эту реакцию не снижается, диоксид серы только препятствует течению реакции до конечных продуктов [4, 5]. При этом достаточно небольшой дозы сульфитации – 50 мг/дм³ общей сернистой кислоты. При аэрации возможно окислительное дезаминирование аминокислот.

Таблица 1

Содержание азотистых веществ в красных столовых сухих виноматериалах сортов Саперави и Бастардо магарачский, полученных по различным схемам обработки мезги

№ п/п	Способы мацерации мезги	Саперави		Бастардо магарачский	
		Массовая концентрация, мг/дм ³			
		общего азота	аминного азота	Общего азота	аминного азота
1.	Сбраживание на мезге 75 % сахаров	291	187	280	130
2.	Сбраживание на мезге 50 % сахаров	246	113	250	110
3.	Термовинификация (65 °С)	239	132	145	75
4.	Нагревание мезги (40 °С) с подбраживанием	239	122	160	80
5.	Настаивание мезги 1 сутки	236	163	180	98
6.	Углекислотная мацерация	213	119	205	103
	НСП ₀₅	20,5	23,4	42,2	16,14
	НСП ₀₅ , %	8,4	16,8	20,7	16,25

Исследования Е.С. Дрбоглава и Н.И. Глонойной показали, что в процессе тепловой обработки, даже в присутствии достаточного количества кислорода, признаков окисления не наблюдается до тех пор, пока в нём имеется свободный сернистый ангидрид. Следовательно, если при тепловой обработке вино нужно максимально предохранить от окисления, то в процессе всей обработки в нём следует поддерживать определённый уровень содержания свободного сернистого ангидрида [6]. При нагревании концентрация H₂SO₃ в сусле или вине снижается.

необходимых кондиций по сахарам при эгализации с сахаросодержащими виноматериалами-недобродами. Результаты эксперимента представлены в таблицах 1 и 2.

По данным таблиц видно, что самым высоким содержанием общего азота отличались виноматериалы, приготовленные путём сбраживания на мезге 75 % сахаров.

По мнению А.К. Родопуло, Г.Г. Валуйко и других авторов [7], повышенное содержание дубильных и красящих веществ неблагоприятно действует на

Таблица 2

Содержание азотистых веществ в красных столовых сухих виноматериалах сортов Мерло и Каберне-Совиньон, полученных по разным схемам обработки мезги

№ п/п	Способы мацерации мезги	Мерло		Каберне-Совиньон	
		Массовая концентрация, мг/дм ³			
		общего азота	аминного азота	общего азота	аминного азота
1.	Сбраживание на мезге 75% сахаров	291	163	283	162
2.	Сбраживание на мезге 50% сахаров	263	154	311	157
3.	Термовинификация (+65 °С)	207	112	228	115
4.	Нагревание мезги (+40 °С) с подбраживанием	213	119	207	105
5.	Настаивание мезги 1 сутки	273	157	294	148
6.	Углекислотная мацерация	280	161	257	130
	НСП ₀₅	28,7	18,1	32,2	18,4
	НСП ₀₅ , %	11,3	12,6	12,3	13,5

Установлено, что в начале брожения при размножении клеток расход азотистых веществ значительно выше, так как они используются на построение дрожжевых клеток. В дальнейшем, вследствие повышения в среде спирта и углекислоты размножение замедляется, и азот расходуется только на поддержание жизнедеятельности и выполнение бродильной функции. На этом основан метод биологического азотопонижения, предусматривающий неоднократное проведение цикла забраживания, остановки брожения и отделения дрожжевой биомассы фильтрацией.

В производстве красных полусухих и полусладких вин на основе недобродов большое значение имеет выбор способа экстрагирования мезги. Нами были проведены исследования влияния способа обработки мезги винограда сортов Саперави, Каберне Совиньон, Мерло и Бастардо магарачский на концентрацию общего и аминного азота в красных сухих виноматериалах. Сухие виноматериалы используются в производстве полусухих и полусладких вин для доведения до

развитие дрожжей, и даже может стать причиной временной остановки брожения. Поэтому можно предположить, что автолиз дрожжевых клеток и переход из них в сусле азотсодержащих соединений происходит уже на стадии брожения мезги одновременно с экстракцией фенольных соединений.

В образцах, полученных с использованием нагревания мезги, массовая концентрация азотистых веществ ниже, чем в виноматериалах, полученных с применением брожения мезги, настаивания мезги и углекислотной мацерации. Особенно выделяется образец, приготовленный по методу термовинификации (65 °С), в котором при самой высокой концентрации фенольных веществ, содержание общего и аминного азота было умеренным. Это характерно для всех сортов винограда (рис. 1).

По данным Г.Г. Валуйко [7], подтверждённым нашими исследованиями, при использовании термовинификации по сравнению с брожением мезги выпа-

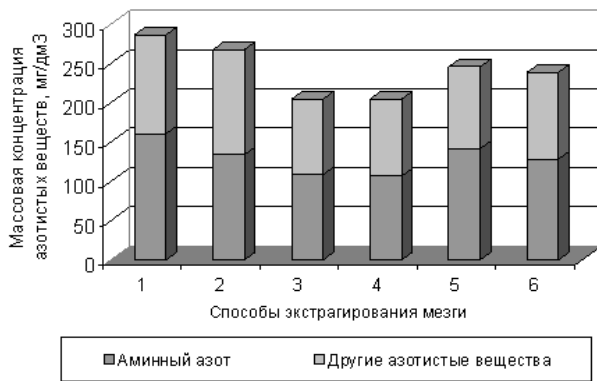


Рис. 1. Влияние способов экстрагирования мезги на массовую концентрацию азотистых веществ в красных сухих виноматериалах (средние данные по сортам): 1 – сбраживание на мезге 75 % сахаров; 2 – сбраживание на мезге 50 % сахаров; 3 – термовинификация 65 °С; 4 – нагревание мезги до 40 °С с подбраживанием; 5 – настаивание мезги 1 сутки; 6 – углекислотная мацерация

дение в осадок фенольных веществ в процессе хранения, особенно в первые месяцы, протекает более интенсивно. Вероятно при этом более интенсивно образуются и удаляются из виноматериалов комплексы фенольных и азотистых веществ. Аминокислоты частично могли вступить в реакцию с сахарами, скоростью которой при повышенных температурах возрастает. В результате этой реакции образуются альдегиды.

По всем вышеперечисленным причинам нагревание мезги, способствующее снижению азотистых веществ, можно рекомендовать для получения сухих

виноматериалов для красных полусухих и полусладких вин. Однако этот способ экстрагирования влечёт за собой изменение веществ аромата, не всегда благоприятно отражающееся на органолептической оценке. Высокое содержание дубильных веществ, переходящих в суслу при высоких температурах обработки мезги, придает излишнюю грубость вкусу, что также отрицательно влияет на дегустационный балл. Из методов термической обработки мезги нагревание до 40 °С с подбраживанием по дегустационной оценке дало лучший результат, чем термовинификация при 65 °С.

Среди опытных виноматериалов из винограда сорта Саперави более высокий дегустационный балл получили образцы, приготовленные с применением брожения мезги. Они отличались достаточно полным, но не грубым, танинным вкусом, свежестью и ярким сортовым ароматом. Однако средний дегустационный балл образца, полученного сбраживанием на мезге 50 % сахаров оказался выше, чем при сбраживании на мезге 75 % сахаров.

Наиболее благоприятное влияние на качество виноматериалов сорта Мерло оказало сбраживание на мезге 50 % сахаров (7,71 балл). Достаточно высокую оценку получил образец, приготовленный с настаиванием мезги в течение 1 суток (7,68 балла).

Среди опытных виноматериалов сортов Бастардо магарачский и Каберне-Совиньон лучшими были признаны образцы, полученные путём сбраживания на мезге 50 % сахаров и нагревания мезги до 40 °С с подбраживанием.

Поступила 10.2011

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кишковский, З.Н. Влияние различных способов обработки суслу и вина на их качество и химический состав [Текст] / З.Н. Кишковский, Т.А. Сахарова, Н. С. Коссобудская // Виноделие и виноградарство СССР. – 1976. – № 2. – С. 26–33.
2. Винникова, Л.Г. Физико-химические аспекты взаимодействия белков с нерастворимыми полисахаридами [Текст] / Л.Г. Винникова // Хранение и переработка сельхозсырья, – 1997. № 12. – С. 13.
3. Виноградов, Б.А. Изменение состава аминокислот виноматериалов в процессе термообработки и их участие в формировании аромата порвейна [Текст] / Б.А. Виноградов, Е.В. Остроухова // Виноградарство и виноделие. НИВиВ «Магарач». – № 1. – С. 17–20.
4. Курганова, Г.В. Изменение азотистых веществ при тепловой обработке купажа хереса [Текст] / Г.В. Курганова, Н.Ф. Саенко, Н.Н. Иванова // Виноделие и виноградарство СССР. – 1974. – № 2. – С. 15–17.
5. Валушко, Г.Г. О меланоидинообразовании в красных винах [Текст] / Г.Г. Валушко, У.Д. Мехтиев, А.И. Иванютина, Т.И. Моравек // Виноградарство и виноделие СССР. – 1978. – № 7. – С. 12–17.
6. Дрбоглав, Е. С. Роль сернистого ангидрида при обработке вина теплом [Текст] / Е. С. Дрбоглав, Н. Н. Глонина // Виноградарство и виноделие СССР. – 1975. – № 3. – С. 21–22.
7. Валушко, Г.Г. Биохимия и технология красных вин [Текст] / Г.Г. Валушко. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 296 с.

УДК 665.1.09:544.478

ФИЛИНСКАЯ Т.Г., ЧЕРВАКОВ О.В., канд. хим. наук, доцент, РОСТОКИНА М.А., ГЕРАСИМЕНКО К.О.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет», г. Днепропетровск

АЦИДОЛИЗ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ СУЛЬФОКИСЛОТНОГО ПОЛИАМИДА В КАЧЕСТВЕ КАТАЛИЗАТОРА

Представлены результаты исследований модификации подсолнечного масла методом ацидолиза. Показано влияние мольного соотношения исходных компонентов, продолжительности процесса, типа катализатора (H₂SO₄ или сульфокислотных производных полиамида) на свойства модифицированного подсолнечного масла. Изучена возможность использования модифицированного подсолнечного масла в составе жировой основы маргарина.

Ключевые слова: модификация масла, ацидолиз, полимерный катализатор, маргарин.

In article presents the results of sunflower oil modification by acidolysis. Influence of molar ratio of initial components, reaction time and catalysts type (H₂SO₄ or sulfonated polyamide) on the properties of the modified sunflower oil are shown. The possibility using of the modified sunflower oil in the fat base of margarine was determined.

Keywords: modification of butter, acidolysis, polymeric catalyst,

margarine.
Для получения жиров и масел со сбалансированным жирнокислотным составом и заданными физико-химическими свойствами широко используют их модификацию путем частичного гидрирования. Одним из недостатков продуктов гидрирования является наличие в их составе транс-изомеров.

Транс-изомеры могут влиять на нормальное функционирование организма человека, снижают иммунитет, а также провоцируют онкологические и сердечно-сосудистые заболевания [1]. При этом механизм вредного действия транс-изомеров детально не