

Пользуясь выведенным уравнением (3), можно рассчитать значения констант термоустойчивости спор дрожжей D_{65} для напитков в широком диапазоне крепости и сахаристости.

Значение константы z , вычисленное на основании полученных экспериментальных значений D , составило 4,8 °C.

Вывод. Полученные экспериментальные значения констант термоустойчивости D и z спор дрожжей вида *Schizosaccharomyces acidodevoratus* U-646 позволяют разрабатывать научно обоснованные параметры пастеризации, обеспечивающие продолжительную микробную стойкость виноградных вин и напитков без применения химических консервантов.

Литература

1. Флауменбаум Б.Л. О математическом анализе летальности режимов стерилизации консервов // Пищевая и перерабатывающая пром-сть. – 1985. – № 11. – С. 39-41.
2. Флауменбаум Б.Л. Теоретические основы стерилизации консервов: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Киев: Вища шк.: 1981. – 196 с.
3. Методичні вказівки з розробки режимів стерилізації та пастеризації консервів і консервованих напівфабрикатів, які виробляються підприємствами України: Затвердж. 10.09. 1998 р. Агропромисловим комплексом України.
4. Courtoisier A.J. Action destructive de la chaleur sur les micro-organismes. Calcul pratique d'un traitement thermique et application au vin / A.J. Courtoisier // Industries Alimentaire et agricoles. – 1984. – V. 101, № 3. – P. 103-114.
5. Кошур Н.Х. Обоснование режимов пастеризации столовых полусухих вин: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.07 / Н.Х. Кошур. – М., МТИПП. – 1985. – 121 с.
6. Осипова Л.А. Разработка технологии консервированных плодово-виноградных газированных соков и напитков: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.13 / Л.А. Осипова. – О., ОТИПП. – 1990. – 232 с.
7. Бабарин В.П. Стерилизация консервов: Справочник. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 312 с.
8. Мунблит В.Я. Термоинактивация микроорганизмов / В.Я. Мунблит, В.Л. Тальрозе, В.И. Трофимов. – М.: Наука, 1985. – 248 с.

УДК 634.85:663.221-021.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВИНОГРАДА ВЫСОКОАДАПТИВНЫХ СОРТОВ НОВОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КАЧЕСТВЕННЫХ БЕЛЫХ СТОЛОВЫХ ВИН

Ткаченко О. Б., д-р техн. наук, доцент, Тринкаль О. В., аспирант
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

В статье приведена и аргументирована актуальность развития в виноградарско-винодельческой отрасли Украины программы по созданию мощного сырьевого ресурса – сортов винограда новой отечественной селекции. Рассмотрены главные тенденции использования данных сортов для получения высококачественных сухих вин Украины. Представлены основные аспекты формирования ароматического профиля вин и сравнительный анализ образцов по физико-химическим показателям.

In this study the relevance of development the program to establish a powerful raw resource - the new grape varieties of domestic breeding have been described and argued. Some major trends have been highlighted the use these varieties to produce high-quality Ukrainian dry wines. The basic formation aromatic profile wines aspects are presented as well as comparative analysis of samples by physic-chemical parameters.

Ключевые слова: сорт винограда, вино, аромат, селекция, органолептические показатели.

Современный этап развития мирового виноделия показывает устойчивый интерес потребителя к винам из аборигенных (автохтонных) сортов винограда. Сегодня автохтонные сорта винограда – настоящие ресурсы региона и основа для вин, которые отражают их индивидуальность и самобытность. [2].

Однако, ампелографическое наследие технических сортов винограда Украины – представлено исключительно интродуцированными сортами (от лат. *introducio* – «введение»). Исторически сложилось так, что винодельческие регионы находились в составе разных государств, были населены разными на-

родами с диаметрально противоположным отношением к винной культуре, что и объясняет дефицит аборигенных сортов винограда на этих территориях [1].

Сырьевой ресурс современных отечественных винодельческих предприятий – это в большей степени зарубежные сорта винограда, которые были завезены в Украину и адаптированы к соответствующим почвенно-климатическим условиям. Для большинства традиционных европейских белых сортов, таких как Рислинг, Совиньон Блан, Пино Гри, Сильванер, Гевюрцтраминер вид *Vitis Vinifera* определен в качестве единственного родителя применением методов молекулярной биологии.

На сегодняшний день в производственном массиве наиболее используемых сортов – Ркацители, Алиготе, Каберне Совиньон, Мускат белый, Мускат розовый, Мускат Оттонель, Совиньон зеленый, Шардоне, Рислинг рейнский, Мерло, Пино Блан, Пино Нуар, Пино Гри, Саперави, Траминер розовый, Фетяска белая, Бастардо магарачский, Одесский черный, Кокур белый, Сухолиманский белый, только последние четыре имеют отечественное происхождение.

Не смотря на длительные работы по вопросам адаптации классических технических сортов винограда, сегодня существует ряд проблем, с которыми сталкиваются виноградари, и которые не позволяют стабильно получать урожай высокого уровня качества [5].

Селекционеры долгие годы работали над созданием новых комплексно устойчивых сортов винограда, стойких к заморозкам и заболеваниям виноградной культуры. Сухие столовые вина, произведенные из такого винограда традиционно отличались низким качеством. Поэтому большая часть этих «относительно комплексно устойчивых» сортов винограда пригодны для производства крепких, или десертных вин, в которых повышенная сахаристость скрывает их вкусовые недостатки, такие как ярко выраженный гибридный тон.

Гибриды же нового поколения могут обеспечивать качество вина, сравнимое с винами из традиционных сортов *Vitis Vinifera*, и при этом наилучшим образом отражать украинский терруар.

В родословной представленных сортов прослеживается единая тенденция: *Vitis Vinifera* составляет порядка 70-80 % от общего родительского фонда, что естественным образом влияет на формирование аромата. *Vitis rupestris*, *Vitis amurensis*, *Vitis Labruska* и др. находятся в минимальном, но достаточном количестве, чтобы обеспечить необходимый фонд комплексной устойчивости.

Учитывая значимость программы выведения гибридов нового поколения, разработки в данной области ведутся научно-исследовательскими институтами Европы: Институтом Прикладной Геномики (г. Удине, Италия), Университетом Нового Сада (Сербия), Молдавским Национальным Институтом Виноградарства и Виноделия (г. Кишинев, Молдова), Всероссийским Научно-исследовательским Институтом (г. Новочеркасск, Россия), «ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова» (г. Одесса, Украина) [3].

Таким образом, на сегодняшний день актуальным и перспективным направлением виноградарско-винодельческой отрасли Украины остается использование селекционных сортов и клонов классических сортов винограда, но только программа выведения новых сортов переориентирована на создание гибридов нового поколения, которые являются адаптированными к условиям культивирования в Украине и позволяют получить высококачественные вина.

Целью данного исследования являлось изучение технологических особенностей сортов винограда отечественной селекции как сырья для производства высококачественных столовых белых вин.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить ряд задач:

- исследовать родословные сортов винограда (родительские формы);
- приготовить сортовые виноматериалы в соответствии со стандартным протоколом сортоиспытания;
- подобрать оптимальные контроли сравнения в соответствии с поставленными задачами исследования;
- провести анализ экспериментальных образцов и контрольных вин по комплексу физико-химических показателей;
- разработать эффективную систему органолептической оценки виноматериалов и вин предназначенной для сортоиспытательных целей.

Сорта винограда новой селекции «ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова» имеют сложный ароматический комплекс, поэтому важный пункт работы – оценка органолептических показателей, анализ которых осуществляли с применением сенсорного профильного метода. Использование метода Флейвора представляет интерес при формировании индивидуального органолептического профиля сортовых вин.

Основу ароматического комплекса вина составляют первичные ароматы. На их формирование большое влияние оказывает ряд факторов (Рис. 1) [6]. Например, уровень питания виноградника водой определяет степень гидростресса растения, который имеет как положительные, так и отрицательные значения, и тем самым привносит своё изменение в общую картину данного профиля. Такое же влияние имеют привойно-подвойная комбинация, формировка куста, схема посадки, зеленые операции.

Вторичные ароматы формируются в течение одного процесса – спиртового брожения; третичные также в ходе одного процесса – хранения. Нарушение и отклонение в пределах одного из этих факторов приводит к искажению ароматического профиля. И в результате могут проявляться ошибки производства вина.

Первичные ароматы являются многофакторными, и в этом скрыт большой потенциал для поиска и создания индивидуального профиля и выполнения поставленной задачи – создания локального вина.

Изучаемые сорта и перспективные формы новой селекции «ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова» рассматриваются с целью формирования современной сырьевой базы для получения высококачественных сухих вин Украины.

На первом этапе работы были приготовлены сортовые виноматериалы из сортов винограда новой селекции «ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова» в соответствии со стандартным протоколом сортоиспытания и осуществлен подбор контролей сравнения [3].

Контролями сравнения выступили:

— вина Франции (из классических сортов винограда Шардоне, Совиньон Блан и Мускат, за формирование сортового ароматического комплекса которых соответственно отвечают группы химических соединений – C₁₃-норизопреноиды, тиоловые спирты, терпеновые спирты);

— вина Венгрии (страна, которая успешно реализовала проект по возрождению и использованию автохтонных сортов винограда для производства конкурентоспособных оригинальных вин, отражающих терруар).

Полученные виноматериалы и вина были проанализированы по комплексу физико-химических и органолептических показателей согласно методам ДСТУ. В работе использовали общие и специальные методы анализа виноматериалов и вин по физико-химическим показателям.

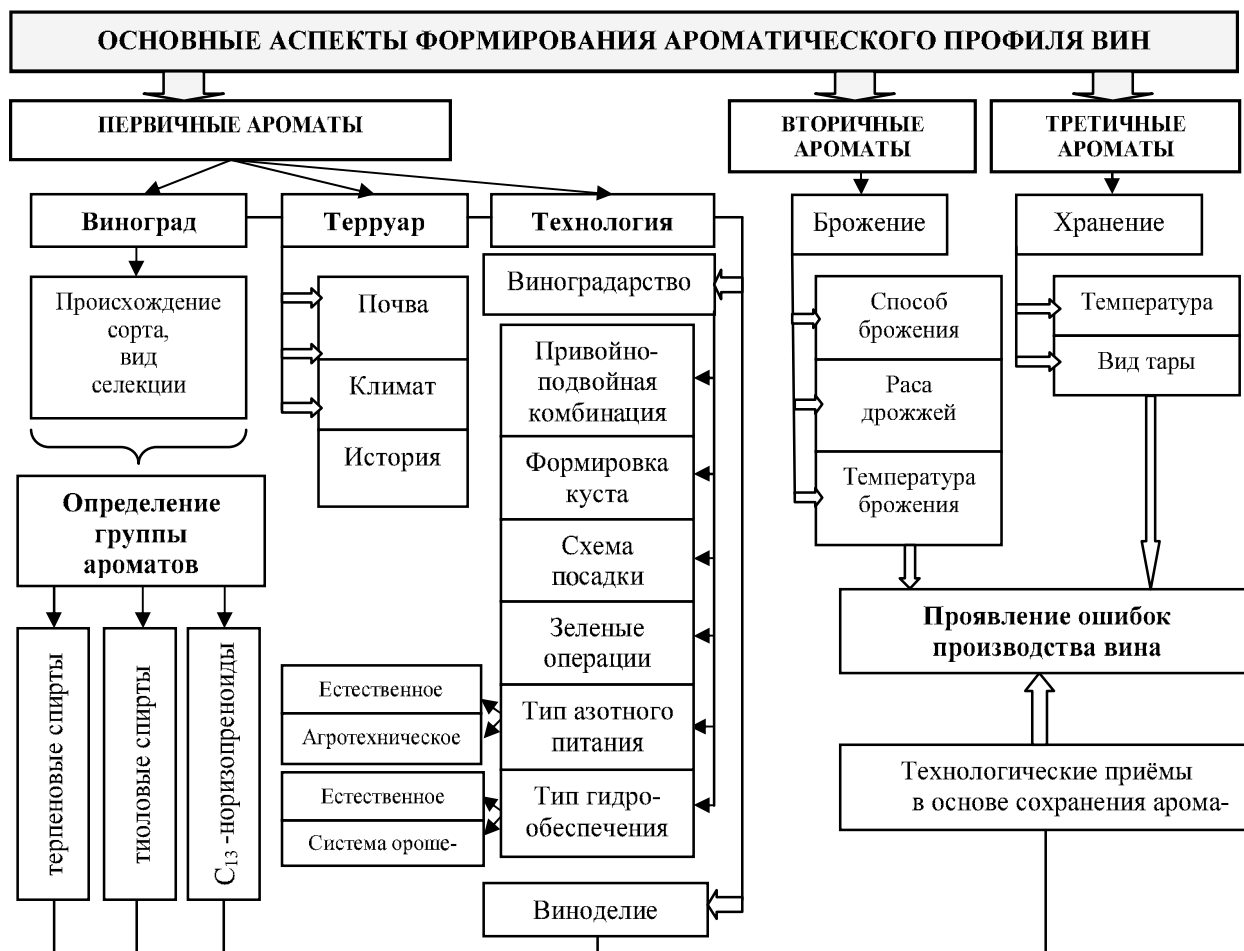


Рис. 1 – Основные аспекты формирования органолептического профиля вин

Таблиця 1 – Матеріали дослідження

№ обр.	Исследуемые образцы	№ обр.	Контроли сравнения
1	Сухолиманский белый	1	Sauvignon Blanc Domaine Marigny Neuf, Франция
2	Мускат Одесский	2	Sauvignon Blanc, Barton & Guestier, Франция
3	Искорка	3	Kiralyleanyka Hilltop, Венгрия
4	Ркацителі 4132	4	Chardonnay, Domaine Madelin Petit 2010, Франция
5	Сухолиманский белый 244	5	Chardonnay, Barton & Guestier, Франция
6	Иршай Оливер	6	Irsai Oliver Hilltop, Венгрия
7	Загрей	7	Muscat Hilltop, Венгрия
8	Ароматный	8	Domaine Petite Fessardiure Muscadet de Sevre et Maine, Франция
9	Ярило	9	Gewurztraminer Hilltop, Венгрия

Анализ виноматериалов и вин по основным нормируемым показателям позволил констатировать, что исследуемые образцы несущественно отличаются от контролей сравнения (рис.2, рис.3).

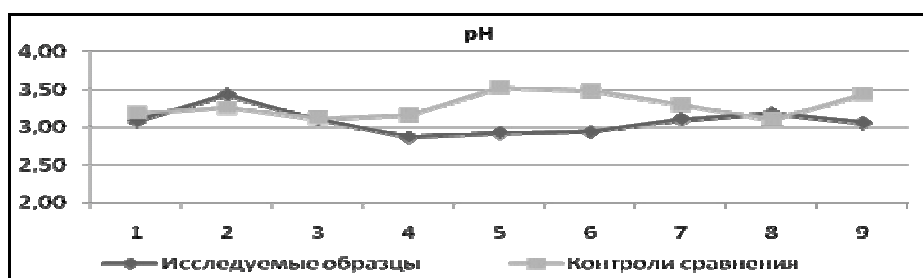


Рис. 2 – уровень pH исследуемых и контрольных образцов

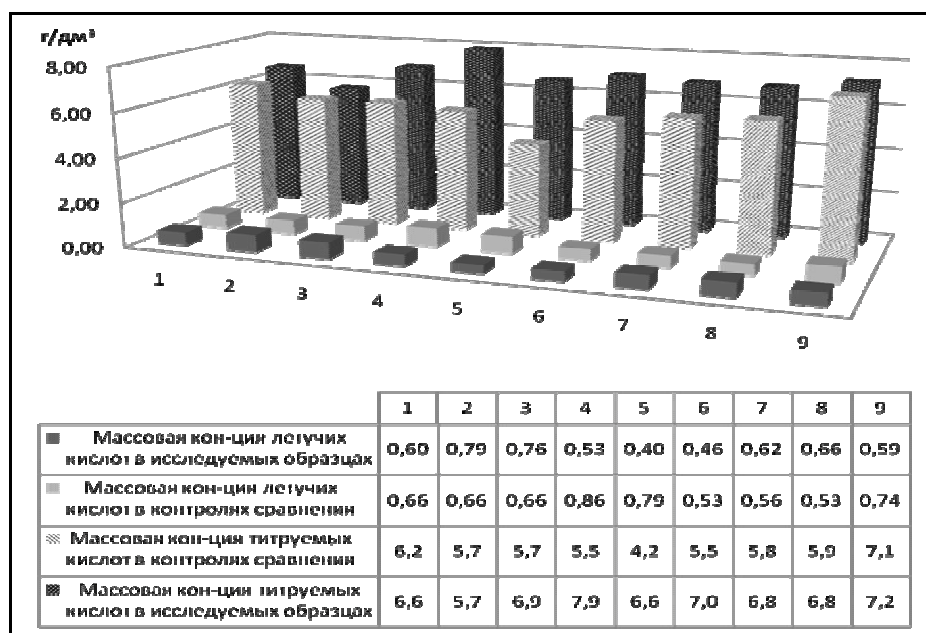


Рис. 3 – Характеристика образцов по показателям кислотности

Кислотность вина является одним из основных показателей химического состава и вкусовых признаков, а также играет важную роль в предотвращении бактериальных заболеваний, влияет на скорость окислительных процессов и стабильность вин. Для исследуемых виноматериалов селекции НИЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова» характерны высокий уровень титруемых кислот и низкий уровень pH, что позволяет прогнозировать низкую скорость окислительных процессов.

Большинство ароматических соединений, ответственных за определенный сорт винограда, представлены в связанной гликозидной форме, не летучие и не имеют запаха. Примерами нелетучих прекурсоров являются монотерпены или C₁₃-норизопреноиды, связанные с моносахаридами или дисахаридами, тиолы, цистеин-S-конъюгаты, ненасыщенные кислоты, каротиноиды и феноловые кислоты. Под действием ферментов указанные вещества расщепляются на высоко ароматические вещества, такие как 3-цис-гексанол, β-дамасценон или 4-винилгваякол.

Монотерпены обнаружены в большом количестве вин из белых сортов винограда в независимости классифицируются они как характерно-влияющие соединения (для Муската и Гевюрцтраминера) или нет (для сортов Рислинг, Совиньон Блан, Пино Гри, Сильванер). Потому что, ациклические спирты линалоол, гераниол и нерол, циклические простые эфиры, такие как цис-розовый оксид / транс-розовый оксид или винный лактон [(3S, 3a S, 7aR)-3a,4,5,7a-тетрагидро-3,6-диметилбензофуран-2(3H)-1] являются мощными ароматическими веществами с порогами обнаружения в диапазоне несколько нанограм на литр. В экспериментальных образцах определили массовую концентрацию терпеновых спиртов в свободной и связанной формах, а также массовую концентрацию линалоола [4].

Таблица 2 – Характеристика вин «ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова»

Наименование	Массовая концентрация						
	амин. азота, мг/дм ³	терпеновых спиртов, мг/дм ³		линалоола, мкг/дм ³		фенольных веществ	
		своб.	связ.	своб.	связ.	общие, мг/дм ³	полимеры, %
Сухолиманский белый	269	3,87	1,73	156	н.о.	264	7,0
Мускат Одесский	275	6,07	6,42	1317	4297	359	14,0
Искорка	167	2,57	0,75	119	н.о.	205	4,0
Ркацителі 4132	100	2,23	0,09	87	н.о.	219	2,0
Сухолиманский белый 244	146	1,16	0,61	94	76	180	3,0
Иршаи Оливер	210	2,23	1,13	150	84	198	0,5
Загрей	194	2,31	0,55	122	н.о.	288	5,0
Ароматный	192	1,56	0,43	185	80	178	11,0
Ярило	227	2,80	1,18	124	80	215	6,0

Два исследуемых образца № 1 и № 5, приготовленных из сорта винограда Сухолиманский белый, значительно отличаются по таким показателям, как массовая концентрация терпеновых спиртов и массовая концентрация линалоола (свободного и связанного): в образце № 1 линалоол присутствует только в свободной форме. Образец № 4 среди исследуемых вин характеризуется самым низким показателем линалоола, то в тоже время массовая концентрация общих терпеновых спиртов у данного образца также минимальная. Наибольшая массовая концентрация терпеновых спиртов характерна для Муската Одесского (образец № 2). Однако, высокое содержание фенольных веществ в данном образце объясняет неярко выраженный сортовой мускатный тон, который был определен в ходе ряда сенсорных анализов.

Содержание фенольных веществ в вине зависит от комплекса агроклиматических и агротехнических условий возделывания винограда и технологии и имеет ключевое значение в процессе формирования и сохранения аромата вина, так как фенольные вещества являются участниками сопряженного окисления многих компонентов химического состава вин [5]. Рекомендуемые значения массовых концентраций фенольных соединений для группы белых вин не должны превышать 200-250 мг/дм³. Из представленных экспериментальных образцов Мускат одесский и Загрей, а также большинство контролей сравнения имеют значения массовых концентраций фенольных веществ, которые превышают рекомендуемые.

Аминный азот представлен в вино материале аминокислотами, пептидами и белками. Аминокислоты в результате многочисленных реакций взаимодействия с компонентами вино материала образуют значительное количество как положительных вторичных и третичных ароматов, так и отрицательных, ответственных за преждевременное старение белых столовых вин (сотолон). Поэтому высокие остаточные концентрации аминного азота могут оказывать негативное влияние на качество вина, формируя тона восстановления (задушка) [6].

Таблица 3 – Характеристика вин контролей сравнения

Наименование	Массовая концентрация						
	амин. азота, мг/дм ³	терпеновых спиртов, мг/дм ³		линалоола, мкг/дм ³		фенольных веществ	
		своб.	связ.	своб.	связ.	общие, мг/дм ³	полимеры, %
Sauvignon Blanc Domaine Marigny Neuf, Франция	211	2,57	0,81	124	н.о.	261	15,0
Sauvignon Blanc Barton & Guestier, Франция	215	2,11	0,43	86	36	312	9,0
Kiralyleanyka Hilltop, Венгрия	236	2,51	0,55	155	70	320	3,0
Chardonnay Domaine Madelin Petit 2010, Франция	239	0,92	0,40	61	73	295	13,0
Chardonnay Barton & Guestier, Франция	208	1,21	0,23	144	54	209	2,0
Irsai Oliver Hilltop, Венгрия	308	2,57	1,47	648	88	301	5,0
Muscat Hilltop, Венгрия	208	2,28	2,20	807	85	312	4,0
Domaine Petite Fessardiere Muscadet de Sevre et Maine, Франция	132	1,16	0,32	74	н.о.	295	9,0
Gewurztraminer Hilltop, Венгрия	392	2,46	0,46	158	н.о.	319	2,0

Для описания ароматического комплекса исследуемых вин использовали современные методы органолептического анализа, в частности метод Флейвора и профильный метод, которые позволяют получить графическую индивидуальную характеристику каждого образца [7]. В ходе исследования была разработана система органолептической оценки, которая состоит из нескольких этапов:

- создание оригинальной методики (информация о происхождении сорта, банк данных описательно-го метода, подбор контролей сравнения);
- органолептический анализ образцов (описательный метод с подбором дискрипторов, метод образования спектра флейвора, профильный метод, разработка профилограммы сортового вина);
- определение сорта в ароматическую группу.

В результате применения данной системы, исследуемые вина сортов Сухолиманский белый и Сухолиманский белый 244 были определены в ароматическую сортовую группу Шардоне, а образцы Мускат одесский, Иршаи Оливер в группу Мускаты. Значительные расхождения между значениями массовых концентраций веществ, отвечающих за формирование аромата, и полученными органолептическими характеристиками вин из сортов Ркацители, Загрей, Ароматный, Ярило, Искорка обуславливают необходимость проведения дальнейших исследований с целью последующего совершенствования технологии белых столовых вин из ароматных сортов винограда.

Литература

1. Caucasus and Northern Black Sea Region Ampelography / D. Maghradze, L. Rustioni, A. Scienza, J. Turok, O. Failla, G. Forni, G. Melyan, S. Gasparyan, M. V. Amanov, V. Salimov, M. Musayev, N. Chkhartishvili, N. Tsertsvadze, G. Savin, L.P. Troshin, V. Volynkin, A. Polulyakh, A. Chizhova, N. Roshka. – [s.l.]: JKI – Julius Kühn-Institut, 2012. – ISBN 9783930037889
2. Власов В.В. Результаты и перспективы селекционной работы НИЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова /В.В. Власов, Н.А. Мулокина, И.А. Ковалёва, В.С. Чисников, Л.В. Герус // Виноградарство і виноробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Одеса: НИЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова», 2012. – Вип. 49. – 220 с.
3. Сосуществование различных типологий виноградарства или защита первостепенных генетических прав? [Текст] //Напитки. Технологии и Инновации. – 2012. – № 8, С. 112.
4. Berger R.G. Flavours and Fragrances. Chemistry, Bioprocessing and Sustainability [Text] / Ralf Gunter Berger. – Berlin: Springer, 2007. – 649 p.

5. Mira de Orduna R. Climate change associated effects on grape and wine quality and production [Text] / Ramon Mira de Orduna // Food Research International. – 2010. – Vol. 43, – № 7. – P. 1844-1855.
6. Swiegers J.H. Yeast and bacterial modulation of wine aroma and flavour [Text] / J.H. Swiegers, E.I. Bartowsky, P.A. Henschke, I.S. Pretorius // Australian Journal of Grape and Wine Research. – 2005. – Vol. 11, – № 2. – P.139-173.
7. ДСТУ ISO 6564:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення спектра флейвору. – уведено вперше (відповідає ISO 6564:1985, IDT) Введ. 25.05.2005. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 9 с.

УДК 663.53.531

СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ СУСЛА ПІД ЧАС СПИРТОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ

Ткаченко Д.О., здобувач, Шиян П.Л., д-р техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій, м. Київ
Ткаченко Л.В., канд. техн. наук, ст. наук. співробітник

ДНУ Український науково-дослідний інститут спирту та біотехнології продовольчих продуктів,
м. Київ

У статті наведено результати досліджень впливу іонів кальцію на активність ферментів кукурудзяного сусла під час виробництва етилового спирту з крохмалевмісної сировини та встановлення оптимальної концентрації іонів кальцію для стабілізації дії ферментів під час температурного оброблення та збродження.

Визначено, що внесення у кукурудзяний заміс іонів кальцію у кількості 300 мг/дм³ дає змогу стабілізувати активність ферментів амілолітичної дії та підвищити оцукрювальну здатність сусла на 14 % у процесі оцукрювання та майже на 38 % у процесі спиртового збродження. Встановлено, що використання іонів кальцію на стадії приготування кукурудзяного замісу сприяє підвищенню активності ферментів сусла.

In the article the results of research of Calcium ions influence on the activity of corn wort enzymes in the process of ethanol production from starch raw materials are presented and establishment of Calcium ions optimal concentration for the stabilization of enzymes activity during temperature treatment and fermentation.

It is found out that taking Calcium ions in the quantity 300 mg/l into the corn wort makes it possible to stabilize activity of amyloid enzymes and to increase starch converting ability of wort for 14 % in the process of starch conversion and almost for 38 % in the process of ethanol fermentation. It is established that the use of Calcium ions at the stage of corn wort preparation improves wort enzymes activity.

Ключові слова: крохмалевмісна сировина, іони кальцію, кукурудзяне сусло, оцукрююча здатність, температурне оброблення, збродження.

На сьогоднішній день усі спиртові підприємства України, які переробляють крохмалевмісну сировину для гідролізу крохмалю та декстринів у мальтозу і моноцукри, що в подальшому зброджуються дріжджами в спирт, використовують концентровані ферментні препарати амілолітичної дії [1, 2]. Ефективність спиртового виробництва з крохмалевмісної сировини значною мірою залежить від повноти дії ферментів під час термоферментативного оброблення зернових замісів та збродження. За умов термоферментативного оброблення зернових замісів відбувається значне зниження активності ферментних препаратів, що є основною причиною втрат крохмалю за рахунок неповного гідролізу або потребує додаткового внесення ферментних препаратів.

Активність ферментів значно залежить від таких факторів, як температура, концентрація іонів водню, вміст домішок різних речовин [3]. Особливо дія ферментів залежить від специфічних речовин, одні з яких діють як інгібітори, а інші як активатори. До числа активаторів, що сприяють підвищенню активності ферментів та посилюють їх дію, належать іони багатьох металів, які входять у склад простетичної групи ферменту, полегшують утворення фермент-субстратного комплексу, сприяють приєднанню ферменту до апоферменту, забезпечують становлення четвертинної структури ферменту. До найбільш поширеного активатора дії ферментів належить іон кальцію.

З огляду на вищесказане розробка ефективних технологічних прийомів, які сприятимуть збереженню активності ферментів сусла, стабілізації їх дії в процесі розварювання замісу, оцукрювання сусла та по-