

продуктах.

Застосування нового імітатора жиру має такі переваги:

- підвищення ефективності і екологічності переробки молочних сировинних ресурсів;
- збільшення виходу готової продукції;
- підсилення масткої консистенції;
- поліпшення текстури;
- підсилення смаку;
- розвинення повноту смаку у готовому продукті;

- зниження собівартість готового продукту;
- зниження калорійність готового продукту;
- розширення асортименту нежирних продуктів, надання їм насиченого смаку, глянцевої, вершкової консистенції і, як наслідок підвищення споживчого попиту;
- підвищення харчової і біологічної цінності нових продуктів при зниженні калорійності більш, ніж у два рази, надання їм функціонального напрямку.

Список літератури

1. Мельникова Е.И. Микропартикуляты сывороточных белков как имитаторы молочного жира в производстве продуктов питания/ Е.И. Мельникова Е.Б.Станиславская //Научно-теоретический журнал «Фундаментальные исследования». – 2009. – С. 50.
2. Fioris, R Hydrolysis of whey proteins: opportunities for new functionalities [Text]/Rene Floris//Proceedings of the 5th International Whey Conference/ – Paris, France, 2008.
3. Singer N.S., Moser R.H. Microparticulated proteins as fat substitutes. Low Calorie Foods Handbook: Altschul A.M., Ed., Marcel Dekker, New York, 1993 – chap. 9.
4. Aryana, K.J. Effect of commercial fat replacers on the microstructure of low-fat Cheddar cheese [Text]/K.J. Aryana, Z.U. Hogue//Intern.J. of Food Science & Technology. – 2001. – Vol. 36. – № 2. – P. 169–177. DOI: 10.1046/j.1365-2621.2001.00446.x
5. A.C. Alting, R.W. Visschers [Text]/Proceedings of the 4th International Whey Conference, Chicago, USA, 2005. – Chicago: American Dairy Products Institute, 2006. – 387 p. DOI: 10.10121/jf034753.r
6. S. Anema, E. Lowe, K Higgs, Y. Hemar, D. [Text]/Proceedings of the 4th International Whey Conference, Chicago, USA, 2005. – Chicago: American Dairy Products Institute, 2006. – 397 p. DOI: 10.1111/j.1471-0307.2005.00207.x
7. Манылов С.В. Исследование влияния денатурированных сывороточных белков на свойства низкокалорийных молочно-белковых продуктов: дис. канд. техн. наук: 05.18.04 /С.В.Манылов. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009.)
8. Храмов А.Г. Феномен молочной сыворотки / А.Г. Храмов. – СПб.: Профессия, 2011. – С. 804.
9. Дидух Г.В., Пивобезалкогольные напитки на основе ионитной молочной сыворотки/ Г.В. Дидух, А.В. Шалыгин, А.Д. Максименко.// Пищевая наука и технология.- №4(13). – 2010. – С. 55-57.
10. Дідух Г.В., Спосіб одержання мікропартикуляту/ Г.В. Дідух, Я.Д. Гусак-Шкловська, Ю.В. Лампіцька // Патент на корисну модель 86713 Україна, МПК А23С 13/00(2013.01). - №2013 08048; заявл. 25.06.2013; опубл. 10.01.2014, Бюл. № 1.
11. Кузнецов О.А., Волошин Е.В., Сагитов Р.Ф. Реология пищевых масс: Учебное пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – С. 106.

УДК 663.22:547.96

DOI

ОПТИМАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ БЕЛКОВЫХ ПОМУТНЕНИЙ ИГРИСТЫХ ВИН

С. С. Древова, аспирант
svetik_shum@mail.ru

кафедра технологии вина и энологии*

Л.С. Гураль, кандидат технических наук, доцент

loris_shum@ukr.net

кафедра пищевой химии*

*Одесская национальная академия пищевых технологий
ул. Канатная, 112, г. Одесса, Украина, 65039

Д.П. Ткаченко, кандидат технических наук

office@oswc.com.ua

заместитель председателя правления по производству

Частное АО «Одесский завод шампанских вин»

Французский бульвар, 36, г. Одесса, Украина, 65058

Анотация. Колоїдні помутнення для білих ігристих вин є найбільш характерними, яких важко позбавитись. Порушення рівноважного стану колоїдних компонентів у системі під дією зовнішніх факторів (температура, освітлення, вібрація тощо) призводить до формування великих частинок, і, як наслідок, появи помутнення з

утворенням осаду. Такі зміни в шампанських виноматеріалах обумовлено присутністю в них високомолекулярних речовин виноградного і дріжджового походження (білки, полісахариди, фенольні речовини). В теперішній час існує широкий арсенал тестів для прогнозування білкових помутнень, які у виноробній практиці широко застосовуються для оцінки стабільності ігристих вин. У статті наведено порівняльну характеристику відомих вітчизняних і зарубіжних теплових, комбінованих і хімічних тестів, а також інструментальних методів визначення білкового касу. Представлено результати порівняльної оцінки ефективності виявлення протеїнів у білих ігристих винах. З'ясовано, що показники мутності досліджуваних зразків надають різну інформацію про білки за кожною групою тестів. Встановлено, що теплові тести є малоінформативними та дають лише уявлення про термолабільні протеїни. Групі теплових танинових тестів притаманний найбільш високий рівень кореляції між величинами значень за тестом і гарантійним терміном зберігання продукції. Використання тестів, які містять трихлороцтову кислоту, не сприяло виявленню кореляції між значеннями показників мутності і стабільністю ігристих вин.

Ключові слова: білкові помутнення, протеїни, тести, нагрівання, стабільність вин, ігристі вина.

Аннотация. Коллоидные помутнения являются наиболее частыми и трудноустраняемыми в белых игристых винах. Нарушение равновесного состояния компонентов коллоидной природы под действием внешних факторов (температура, освещение, вибрация и т.д.) приводит к формированию крупных частиц, развитию помутнения и образованию осадка. Эти изменения обусловлены присутствием в шампанских виноматериалах высокомолекулярных веществ (белки, полисахариды, фенольные вещества) виноградного и дрожжевого происхождения. В настоящее время существует широкий арсенал тестов прогнозирования белковых помутнений, которые в винодельческой практике широко используются для определения стабильности игристых вин. В статье проведена сравнительная характеристика, представленных в отечественной и зарубежной литературе, тепловых, комбинированных и химических тестов, а также инструментальных методов определения белкового касса. Представлены результаты сравнительной оценки эффективности обнаружения протеинов в белых игристых винах. Показано, что значения мутности исследуемых образцов несут различную информацию о белках по каждой группе тестов. Установлено, что тепловые тесты являются малоинформативными и дают представление о термолабильных протеинах. Группа тепловых таниновых тестов проявляет наиболее высокий уровень корреляции между значениями теста и гарантийным сроком хранения продукции. Тесты с трихлоруксусной кислотой не позволили выявить корреляцию между значениями мутности и стабильностью игристых вин.

Ключевые слова: белковые помутнения, протеины, тесты, нагревание, стабильность вин, игристые вина.

Введение

Многие потребители, покупая в магазинах шампанские и игристые вина, обращают внимание на внешнее оформление и прозрачность напитка. Наличие помутнений или осадка в бутылке свидетельствует о потере потребительских свойств и несоответствии качественных показателей готовой продукции нормативной документации. Такая продукция изымается из торговой сети и возвращается производителю. Данная проблема приводит к снижению рейтинга продаж соответствующей торговой марки среди игристых вин и шампанского Украины. Маркетинговые исследования потребления шампанских и игристых вин свидетельствуют о повышении требований потребителей при покупке к визуальным (прозрачности) и органолептическим показателям винопродукции. Следовательно, для повышения конкурентной способности на внутреннем и внешнем рынке винодельческие предприятия Украины должны гарантировать не только высокие органолептические и вкусовые качества напитка, но и обеспечить его стабильность к различным видам помутнений.

Постановка проблемы и литературный обзор

Наиболее часто, при производстве белых игристых вин, виноделы сталкиваются с коллоидными помутнениями, обусловленными наличием комплекса биополимеров, состоящего из белков, фенольных веществ, полисахаридов, ионов

металлов.

По статистике, основной причиной помутнений вин данного типа выступают вещества белковой природы, содержание которых зависит от комплекса агротехнических условий, технологических приемов переработки винограда, методов осветления и стабилизации суслу и виноматериалов [1]. Обогащение шампанских виноматериалов веществами белковой природы и их комплексами происходит за счет выдержки виноматериалов на дрожжевом осадке и использовании продуктов лизиса дрожжей, которые направлены на повышение качественных показателей игристых вин.

Основные работы по исследованию стабильности белых вин и разработки тестов прогнозирования белковых помутнений были проведены и опубликованы до 2009 года. Однако, за последние несколько лет произошло эффективное технико-технологическое перевооружение отрасли. Внедрение современного технологического оборудования способствовало резкому снижению содержания тяжелых металлов в виноматериалах, участвующих в процессах дестабилизации коллоидной системы игристых вин.

На основании механизма возникновения белковых помутнений с участием всех компонентов коллоидной природы многие авторы рекомендуют розливостойкость вин определять с помощью специальных испытаний (тестов) [1-5].

Основная часть

Задачей нашей работы было обсуждение основных методов прогнозирования белковой нестабильности, представленных в отечественных и зарубежных литературных источниках, с целью выбора среди них наиболее оптимальных и эффективных в отечественной винодельческой практике при производстве белых игристых вин.

Современное состояние исследований в изучаемой области показывает, что методическая база производственных лабораторий представлена обширным количеством инструментов, позволяющих точно прогнозировать склонность всех необработанных виноматериалов и готовой продукции к белковым помутнениям (табл. 1) [6-8].

Таблица 1 – Основные тесты прогнозирования и определения стойкости вин к белковым помутнениям

№ п/п	Техника определения
Тепловые тесты	
1	Нагревание на водяной бане при 80°C в течение 30 мин.
2	Нагревание в термостате при 60°C в течение 72 часов.
3	Нагревание в термостате при 63°C в течение 3 суток с последующим охлаждением 24 часа.
4	Нагревание в термостате при 49°C в течение 24 часов с последующим охлаждением 24 часа.
5	Нагревание в термостате при 49°C в течение 24 часов с последующим охлаждением при 2°C в течение 24 часов. Повторное нагревание в термостате при 60°C в течение 24 часов с последующим охлаждением.
6	Нагревание в термостате при 38°C в течение 3 суток.
7	Нагревание в термостате при 49°C в течение 3 суток.
8	Нагревание в термостате при 70°C в течение 5-15 мин. с последующим охлаждением.
Комбинированные тесты: - нагревание и внесение танина	
1	Добавление к 10 см ³ вина 0,5 мл 1% водного раствора танина и нагревание на водяной бане при 80°C в течение 30 мин с последующим охлаждением.
2	Добавление к 10 см ³ вина 0,5 см ³ насыщенного (25%) спиртового раствора танина и через 15 минут нагревание в кипящей водяной бане в течение 3 мин с последующим охлаждением.
3	Добавление к 10 см ³ вина 0,5 см ³ 10% водно-спиртового (40%) раствора галлотанина и 1-2 капли раствора пероксида водорода. Нагревание через 15 минут в кипящей водяной бане в течение 3 мин с последующим охлаждением (экспресс-тест).
4	Добавление к 50 см ³ вина 0,25 см ³ раствора галлотанина и 0,1 см ³ 3% раствора перекиси водорода. Герметично закрыть и нагревать в термостате при (50±5)°C в течение 3 суток с последующим охлаждением (модифицированный тест).
-нагревание и внесение трихлоруксусной кислоты (ТХУ)	
1	Добавление к 10 см ³ вина 1 мл 55% р-ра ТХУ и нагревание в кипящей водяной бане 2 мин с последующим охлаждением при комнатной температуре в течение 15 мин.
2	Добавление к 10 см ³ вина 0,5 см ³ насыщенного (25%) спиртового раствора танина и нагревание через 15 мин в кипящей водяной бане в течение 3 мин с последующим охлаждением.
Химические тесты	
1	Добавление к 10 см ³ вина 1 см ³ Бенготест (реактив фосфомолибденовой кислоты), перемешивание и выдерживание при комнатной температуре 5-7 мин.
2	Добавление к 10 см ³ вина температурой 5°C 1 см ³ 77% этилового спирта, перемешивание.

Из приведенных методов большую часть представляют тепловые тесты, принцип которых основан на способности белка денатурировать в результате нагревания вина при разных температурах с большим интервалом времени инкубации, давая помутнения [3,6].

Рососк и соавторы также предложили метод прогнозирования белковой нестабильности путем термической обработки белых вина при 80°C в течение 2 и 6 часов [9,10]. Ribéreau-Gayon, Dubourdieu и Ledoux констатировали удаление

протеинов путем нагревания вин при 80°C на протяжении 5 и 10 мин [1, 11-13]. Esteruelas утверждал, что при 90°C в течении 1 часа образуется осадок идентичный по химическому составу с природным осадком вина. Опыты показали, что нагревание вина при температуре в диапазоне от 70°C до 90°C приводит к не одинаковому уменьшению различных белковых фракций; белки со средней молекулярной массой (65000 Да) удаляются почти полностью; вещества с высокой молекулярной массой (более 70000 Да)

затрагиваются в меньшей степени; количество протеинов с малой молекулярной массой (15000 – 30000 Да) уменьшается почти на 50% [8]. По мнению других ученых, тепловая обработка вин при 40°C в течение 24 час способствует осаждению около 40% белков, а при 60°C – 95 – 100%. Следовательно, время необходимое для образования коллоидных помутнений уменьшается при возрастании температуры [9].

Помимо этого, изучая практическую основу образования осадка при использовании тепловых тестов, некоторые авторы аргументировали целесообразность проведения процесса охлаждения исследуемых проб после нагревания. Berg и Akiyoshi показали, что коагуляция белков при 49°C в течение 4 дней с последующим охлаждением до –5°C способствует образованию видимого помутнения [14].

Следующую группу тестов представляют испытания, основанные на взаимодействии протеинов с высокомолекулярными конденсированными фенольными соединениями – танинами, способствующими образованию нерастворимых комплексов при нагревании [6].

Определяющими факторами возникновения мути и хлопьевидных осадков танинового теста являются рН, количественное содержание белковых веществ, а также наличие ионов металлов (железа, меди, калия) в вине, которые могут осаждать большого количества полифенольно-белковых соединений.

Существует мнение, что танины в винной среде ведут себя как коллоиды и способны к ассоциации молекул в плоть до образования крупных частиц, теряющих растворимость и выпадающих в осадок. Следовательно, добавление этих веществ, особенно в вина, в которых их мало, нарушает равновесие комплекса «танин-белок» и облегчает переход протеинов в нерастворимое состояние, но, как правило, не в достаточной мере [11].

Согласно исследованиям Cayla, обогащение вина танином может вызвать помутнения и вызвать полное осаждение всех белковых фракций, при этом концентрация вносимого раствора танина зависит от химического состава вина [4].

По данным Dubourdieu и его сотрудников, по сравнению с нагреванием, добавление танина в вина способствует незначительному уменьшению низкомолекулярных фракций белков [11].

Следует также указать, что таниновый тест, благодаря высокой реакционной способности танина, позволяет эффективно выявить переклейку (остаточное количество внесенных белков) вин. Внесение его в ходе тестирования в незначительном количестве, которое фактически никогда не используется на практике, четко показывает недостаток в реализации процесса оклейки виноматериалов высокими дозами препаратов растительного и животного белка [11].

Boulton и др. предложили метод прогнозирования стойкости вин к коллоидным помутнениям основанный на химической деструкции структуры протеинов трихлоруксусной кислотой при нагревании с дальнейшей коагуляцией и седиментацией всех белковых веществ. По данным теста количество азота, определяемого в осадке после флокуляции ТХУ, составляет около 70%. Следовательно, ТХУ не осаждает белок количественно, а приводит к удалению только значительной доли низкомолекулярных его фракций. По мнению Berg и Akiyoshi этот тест может согласовываться со стабильностью белков, однако в производственных условиях значительное помутнение исследуемых вин часто приводит к неправильному выбору доз оклеивающих препаратов [7,14].

Для обнаружения белков химическими реагентами используют реактивы, способные осадить белок из растворов или дать окрашенный комплекс с ними. Такими веществами-осадителями, кроме танина и ТХУ, являются еще этиловый спирт и фосфомолибденовая кислота. Последняя участвует в механизме образования белковых помутнений (метод «Бентотест»), в основе которого лежит изменение заряда белковой молекулы, значение которого стремится к нейтральному. После применения фосфомолибденовой кислоты в винах отмечено удаление 99% протеинов, при этом остаются следовые количества высокомолекулярных белков и не изменяется аминокислотный состав среды. Учитывая высокую чувствительность и быстроту идентификации протеинов, «Бентотест» используется для количественного определения бентонита, необходимого для обработки белых вин склонных к белковому кассу [4,15].

Другой химический тест с использованием этилового спирта основан на уменьшении диэлектрической проницаемости, которая снижает растворимость компонентов и комплексов и тем самым способствует осаждению белковых фракций в вине. Внесение спирта существенно влияет на общее содержание белка, значения рН и концентрацию кальция в вине, что влечет за собой существенное различие в образовании мути и осадков.

В дополнение к широкому спектру лабораторных тестов следует также указать и на инструментальный метод, предусматривающий использование мульти-анализатора Kone Specific Supra (лаборатория виноделия Грессер, Андлау), который позволяет одновременно определить массовую концентрацию белков и точно установить оптимальную дозу бентонита, необходимую для стабилизации виноградных вин [1].

Достаточно технически быстрым и надежным в качественном определении белковых помутнений

является и иммуноферментный анализ вин. По мнению Manteau S. и Caillet M.-M., визуальное наблюдение за проявлением на нитроцеллюлозной полоске интенсивности окраски, характеризующей положительные или отрицательные результаты теста, дает возможность правильно оценить склонность вин к белковым помутнениям [5].

Однако высокочувствительные инструментальные методы требуют дорогостоящей приборной базы или реактивов.

Для обоснования выбранного направления исследований в течение 2013 и 2014 г.г. нами были проанализированы партии белых игристых вин отечественных и зарубежных производителей старого и нового света, представленных в торговых

сетях Одессы. В качестве основных методов использовали наиболее распространенные и легко воспроизводимые в производственной практике тесы. Показания мутности в нефелометрических единицах (NTU) измеряли при помощи мутномера TN 100 в лабораторных условиях кафедры «Технологии вина и энологии» Одесской национальной академии пищевых технологий. Стабильность игристых вин устанавливали по шкалам стабильности для каждого теста (табл. 2). Также в образцах определяли основные физико-химические и органолептические показатели согласно ДСТУ 4807:2007 «Вина ігристі. Технічні умови».

Таблица 2 – Шкала стабильности вин

Оценка стабильности вина	Тепловые тесты, NTU [9, 13]	Комбинированные тесты	
		Нагревание и внесение танина, NTU [4]	Нагревание и внесение ТХУ, NTU [15]
Стабильное	до 2,0	до 30,0	до 19,0
Устойчивое	2,0 -5,0	30,0 – 80,0	19,0 - 40
Не стабильное	свыше 5,0	свыше 80,0	свыше 40,0

По комплексу основных физико-химических показателей вся готовая продукция соответствовала действующему национальному стандарту Украины. При анализе сенсорных характеристик игристых вин использовали метод, описанный в ДСТУ ISO 11035:2005 «Дослідження сенсорне. Ідентифікація та вибирання дескрипторів для створення сенсорного спектра за багатобічного підходу», передбачаючий описання якості досліджуваних образців по 7 дескрипторам: інтенсивність окраски, фруктовість, цвєточність, гармоничність, окисленість, пена, ігра. Інтенсивність дескрипторів оцінювали по шкалі значимості від 0 до 5. Було протестировано 200 образців ігристих вин. Обробка результатів дозволила розбити досліджуєме вино на три групи, відмінюємі сенсорними профілями. Обобщенные результаты исследований сенсорного анализа продемонстрированы на рис. 1.

Игристые вина 1-ой группы характеризовались светло-соломенной окраской с зеленоватым оттенком, фруктово-цветочным ароматом, гармоничностью во вкусе и высокими пенящими и игристыми свойствами. 2-ая группа объединяла игристые вина с светло-соломенным цветом, слабо выраженным сортовым ароматом и легкими тонами окисленности во вкусе, средней интенсивностью качественных показателей. 3-я группа была представлена винами с соломенной окраской, с тонами окисленности в аромате и во вкусе, с низкими пенящими и игристыми свойствами.

Результаты многочисленных исследований показывают, что на начальной стадии коллоидных

помутнений с участием биополимеров могут иметь место окислительная полимеризация фенольных соединений и их сополимеризация, в результате чего образуется сложный комплекс в составе полисахаридов, фенольных и белковых веществ [16].

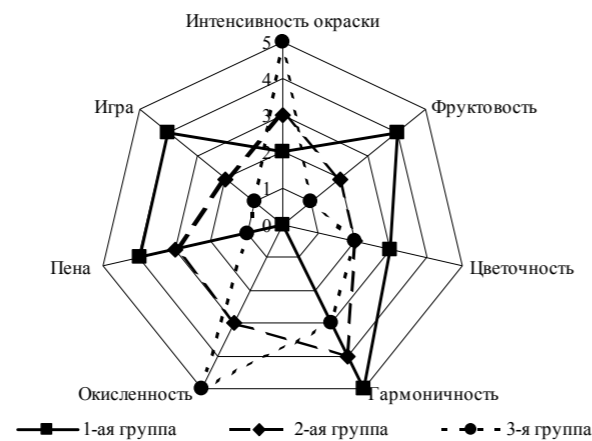


Рис. 1. Органолептические характеристики игристых вин разных сенсорных групп

В ходе проведенных исследований в 1-ой сенсорной группе нами также были выявлены отечественные образцы с видимым опалом. Значения фактической мутности находились в диапазоне 5,24 – 12,6 NTU. Полученные результаты явились основой для тщательного изучения процессов коллоидной стабильности игристых вин и их связи с качественными характеристиками.

В современной практике виноделия появилось большое количество приемов, существенно обогащающих виноматериалы поверхностно-активными веществами (ПАВ), которые, в первую очередь, представлены белками, полисахаридами и маннотеплоунами. Эти вещества отвечают за качество пенистых и игристых свойств в готовой продукции. Следовательно, технологические приемы, направленные на повышение пенистых и игристых свойств, также могут являться причиной помутнения образцов на стадии их транспортировки и хранения, в том числе и на полке магазинов.

Таким образом, по внешнему виду и дегустации на конечном этапе производственного цикла выпуска готовой продукции установить энологу присутствие нестабильных белковых фракций и их комплексов представляет определенные сложности.

Нормативной документацией Украины предусмотрено тестирование продукции на розливостойкость с использованием теплового теста, однако значения теста не всегда свидетельствуют о пролонгированной стабильности продукта.

В ходе исследований все образцы были проанализированы нами по тестам, описанным в табл. 1. Результаты исследований приведены на рис. 2.

Анализ представленных данных показывает, что разные группы тестов дают различные диапазоны значений мутности. Наименьшие значения характерны для группы тепловых тестов. Тесты с присутствием танина показывают более высокие значения, а с ТХУ – являются наиболее чувствительными и жесткими. Значения мутности последних тестов не коррелируют со стабильностью белков в условиях хранения игристых вин.

Наименее информативными оказались тепловые тесты, которые предоставляют информацию только о белках, подверженных термической денатурации (рис. 2, А). Изменения значений тестов показывают, что все группы игристых вин стабильны к необратимым коллоидным помутнениям. Существенной разницы между показаниями для каждого вида теплового теста не отмечено. Однако следует подчеркнуть, что критический уровень теста варианта 1 (значение мутности 1,86 NTU) отмечен в первой группе образцов игристых вин. Это свидетельствует о том, что в готовой продукции, независимо от даты розлива и периода пребывания на полках магазинов, может появиться осадок или муть при изменении условий хранения в торговой сети.

При контрольном хранении игристых вин в 1-ой сенсорной группе было выявлено, что хороший уровень розливостойкости некоторых образцов не обеспечивает стабильность их к необратимым коллоидным помутнениям. Следовательно, готовая продукция не выдерживала гарантийные сроки хранения.

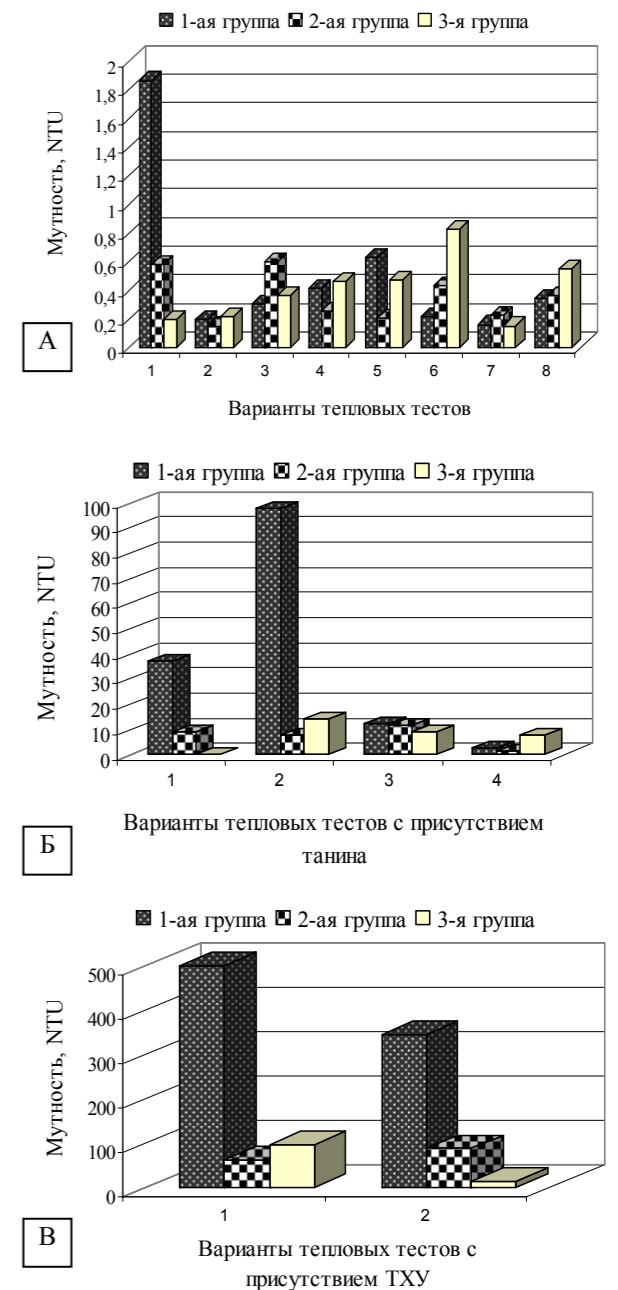


Рис. 2. Изменение значений мутности игристых винах трех сенсорных групп, протестированных по тестам трех основных направлений: А) тепловые тесты; Б) тепловые тесты с присутствием танина; В) тепловые тесты с присутствием ТХУ

Другая группа тестов, с присутствием танина, является более жесткой и позволяет более точно прогнозировать процессы, возникающие при хранении игристых вин, особенно, в условиях отечественных торговых сетей, где режимам хранения вина не уделяется достаточно внимания. Из представленных данных следует, что добавление танина усиливает тепловую реакцию и равновесие комплексов «танин-белок» нарушается

и перемещается в направлении флокуляции, что отражается на показаниях мутности не только при анализе одной группы образцов, но и при сравнении значений между собой (рис. 2, Б). На примере первого вида танинового теста видно, что даже незначительное добавление танина приводит к увеличению значения теста, а после нагрева эти показатели повышаются практически в два раза. Следует подчеркнуть, что внесение танина в игристые вина группы № 2 и №3 с последующим нагревом спровоцировало коагуляцию протеинов, при этом благоприятно повлияло на стабильность винной продукции, значения мутности которых соответствовали шкале стабильности (не более 30 NTU). Среди трех сенсорных групп игристых вин хорошо выделяется 1-ая группа. На фоне диапазона низких значений исследуемой характеристики (0,26 – 14,48 NTU), только один вариант теплового тестов с присутствием танина увеличил мутность до величин 97,7 NTU, что подтверждается и тепловым тестом (вариант 1). Это дает основание утверждать, что образцы данной группы проявляет высокую склонность к необратимым коллоидным помутнениям. Такой различный уровень стабильности вин, скорее всего, обусловлен различной технологией, применяемой на том или ином предприятии, или констатирует процесс переоклейки. Вино считается «переоклеенным» если оно содержит некоторую фракцию внесенных белков, которая не прошла стадию флокулирования и выпадения в осадок и способна давать помутнения готовой продукции при изменении условий хранения через несколько месяцев после обработки. Такой результат достигается, когда обработку белых шампанских виноматериалов проводят увеличенными дозами белковых препаратов [9].

Следует также отметить, что малейшее увеличение концентрации рабочего раствора танина оказывает незначительное влияние на значения мутности игристых вин. Следовательно, вполне достаточно 1 % водного раствора танина для выявления нестабильных белковых фракций.

Наиболее трудоемким и затратным по времени (длительность теста 72 часа) является модифицированный тест, а его модификация в виде экспресс-теста, которая позволяет через 15 минут получить результат, является достаточно

Список литературы:

1. Borrot, G. Mise au point d'une méthode automatisée pour la détermination de la dose de bentonite nécessaire à la stabilisation protéique des vins [Text] / G. Borrot, S. Gresser // Rev. Fr. Oenol. – 2000. - № 185. – P. 22 – 24.
2. Валуйко, Г.Г. Стабилизация виноградных вин [Текст] / Г.Г. Валуйко, В.И. Зинченко, Н.А. Мехузла. – 3 - е изд. - Симферополь:Таврида, 2002. – 208 с.
3. Pocock, K.F. Protein haze in bottled white wines: How well do stability tests and bentonite fining trials predict haze formation during storage and transport? [Text] / K.F. Pocock, E.J. Waters // Australian Journal of Grape and Wine Research. – 2006. - № 12. – P. 212 – 220.
4. Cayla L. Les collages: un large choix à raisonner [Text] / L. Cayla // Rev. Fr. Oenol. – 2006. – P. 10-13.
5. Manteau, S. Instabilité protéique des vins blancs et rosés. Partie 2/2: Comparaison des tests de stabilité protéique dans les vins blancs et rosés et mise au point d'un nouveau test: l'ImmunoTest π. [Text] / S. Manteau, P. Poinsaut // Rev. Fr. Oenol. – 2010, b. – № 135. –

эффективной.

Тепловой тест с использованием ТХУ, проводящий химическую денатурацию и полное осаждение стабильных и нестабильных белков, также вызывает сильное помутнение вин. Анализируя данные тестов (рис. 2, В), можно отметить, что тесты с ТХУ дают завышенные результаты значения мутности (61,44 – 500 NTU), что не подтверждается показаниями теплового и танинового тестов. По всей видимости, он не выявляет проблему, а показывает состав коллоидной системы вина и может служить информацией по применению тех или иных технологических приемов, в частности, манипуляции с дрожжами по окончании спиртового брожения.

Выводы

Таким образом, установлено:

- согласно литературным данным концентрация белка и его молекулярная масса не являются в полной мере критерием будущей стабильности готовой продукции;
- использование новых технологических приемов, направленных на формирование пенистых и игристых свойств, приводит к обогащению вина компонентами, которые участвуют в механизме образования белковых помутнений готовой продукции;
- не зависимо от группы тестов в винах полностью не удаляются высокомолекулярные белковые фракции;
- тепловые тесты являются малоинформативными и дают представление о термоллабильных протеинах;
- группа тепловых таниновых тестов проявляет наиболее высокий уровень корреляции между значениями мутности и гарантийным сроком хранения продукции;
- тесты с трихлоруксусной кислотой не позволили выявить корреляцию между значениями мутности при тестировании и стабильностью игристых вин;
- наиболее информативными и оптимальными в современных условиях производства игристых вин являются тепловые тесты с присутствием танина.

- P. 23-27.
6. Influence of intrinsic factors on conventional wine protein stability tests [Text] / M.R. Sarmiento, J.C. Oliveira, M. E. Slatner, R.B. Boulton // Food Control. – 2000, a. - № 11. – P. 423-432. DOI :10.1016/S0956 -7135(00)00004-9.
 7. Boulton, R. The nature of wine proteins. In Proceedings of the sixth annual wine industry technology seminar of the wine institute [Text] / R. Boulton // San Francisco, CA, USA. – 1980. – P. 46-58.
 8. Comparison of methods for estimating protein stability in white wines [Text] / M. Esteruelas, P. Poinsaut, N. Siczkowski, S. Manteau, M.F. Fort, J.M. Canals, F. Zamora // American Journal of Enology and Viticulture. - 2009, a. - № 60. – P. 302-311.
 9. Pocock, K. F. Heat test for detecting protein instability in wine [Text] / K.F. Pocock, B.C. Rankine // Australian Wine, Brewing and Spirit Review. - 1973. - № 91. – P. 42-43.
 10. Pashova V. White wine continuous protein stabilization by packed column [Text] / V. Pashova, C. Guell, F. López // Journal of Agricultural and Food Chemistry/ - 2004, a. - № 52: - P. 1558-1563. DOI: 10.1021/jf034966g.
 11. Ribéreau-Gayon, P. Handbook of Enology. Volume 2. The Chemistry of Wine Stabilisation and Treatments [Text] / P. Ribéreau-Gayon, Y. Glories, A. Maujean, D. Dubourdieu // John Wiley & Sons Ltd: Chichester, UK. 2000. – 404 P.
 12. Étude comparée des tests de stabilité protéique [Text] / D. Dubourdieu, M. Serrano, A.C. Vannier, P. Ribéreau-Gayon // Connaissance de la Vigne et du Vin. – 1988. - № 22. – P. 261-273.
 13. Ledoux V. Interprétation de l'amélioration de la stabilité protéique des vins au cours de l'élevage sur lies [Text] / V. Ledoux, L. Dulau, D. Dubourdieu // Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin. – 1992. - № 26. – P. 239-251.
 14. Berg, H. W. Determination of protein stability in wine [Text] / H. W. Berg, M. Akiyoshi // American Journal of Enology and Viticulture. – 1961. - № 12. - P 107-110.
 15. Zoecklein, B. Protein Stability determination in juice and wine [Text] / B. Zoecklein // Viticulture / Enology. - 1991. – P. 1-7.
 16. Electrochemical behaviour and antioxidant activity of some natural polyphenols [Text] / M. Born, P.A. Carrupt, R. Zini et al. // Helv. Chim. Acta. – 1996. – № 79. – P. 1147-1158. DOI: 10.1002/hlca.19960790422.

УДК 001.891:663.21-026.785(477.74)

DOI

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АРОМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ВИНОМАТЕРИАЛОВ ИЗ ВИНОГРАДА СОРТА ТЕЛЬТИ КУРУК

Э.Ж. Иукурдзе, кандидат технических наук, председатель правления
office@shabo.ua

ООО «Промышленно-торговая компания Шабо»
Лидерсовский бульвар, 3, г. Одеса, Украина, 65014
О.Б. Ткаченко, доктор технических наук, зав. кафедрой
товароведения и экспертизы товаров*
oksana_tkachenko@mail.ru

Т.С. Лозовская, кандидат технических наук, ст. преподаватель
кафедра технологии вина и энологии*
tanya.lozovskaia@ukr.net

*Одесская национальная академия пищевых технологий
ул. Канатная, 112, г. Одесса, Украина, 65039

Анотація. Вино є тонким харчовим продуктом, в якому його ароматичні якості, особливості букета мають для споживача головне значення. Оцінка типовості аромату вина представляє складне завдання. Під типовістю розуміють відповідність аромату даному сорту винограду, класу, групи вин. Дослідження з визначення типовості аромату сорти винограду Тельті Курук раніше не проводилися і немає об'єктивних даних, крім сенсорної оцінки.

У результаті проведених досліджень було встановлено кількісний і якісний склад летючих ароматичних речовин виноматеріалів з винограду сорту Тельті Курук врожаю 2014 (ТОВ «ПТК Шабо»). У представлених зразках, залежно від ділянки вирощання було ідентифіковано 44 – 47 найменувань ароматичних речовин, серед яких переважають спирти та ефіри. Серед спиртів переважають аміловий і фенілетіловий спирт, у групі ефірів слід зазначити значний вміст етилового ефіру октанової кислоти, етилового ефіру капронової кислоти і 2-фенілетілового ефіру оцтової кислоти.

Ключові слова: ароматичні сполуки, Тельті Курук, теруар Шабо, спирти, альдегіди, ефіри, кетони.

Анотация. Вино является тонким пищевым продуктом, в котором его ароматические качества, особенности букета имеют для потребителя главное значение. Оценка типичности аромата вина представляет сложную задачу. Под типичностью понимают соответствие аромата данному сорту винограда, классу, группе вин. Исследования по определению типичности аромата сорта винограда Тельти Курук ранее не проводились и нет объективных данных, кроме сенсорной оценки.

В результате проведенных исследований был установлен количественный и качественный состав летучих ароматических веществ виноматериалов из винограда сорта Тельти Курук урожая 2014 года (ООО «ПТК Шабо»). В