

УДК 663.256.1/.257.3 : 665.931.7/.939.1

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ ВИН ПРОТИВ КОЛЛОИДНЫХ ПОМУТНЕНИЙ

Загоруйко В.А., д-р техн. наук, Чурсина О.А., д-р техн. наук

ФГБУН «Всесоюзный национальный научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия «Магарач» РАН» (Ялта, Республика Крым)

Реферат. Представлены результаты исследований по созданию новых белковых препаратов для виноделия, дана технологическая оценка и показана перспективность их использования при обработках суслу и виноматериалов разных типов. Результаты проведенных исследований могут быть использованы для опытно-промышленного производства отечественных белковых препаратов для виноделия, что позволит осуществить реальное импортозамещение зарубежных аналогов, повысить стабильность и качество готовой продукции.

Ключевые слова: вспомогательные материалы, препараты, желатин, растительный белок, состав, виноматериал

Summary. The results of research on the creation of new protein preparations for wine-making are presented, the technological evaluation is given and the prospect of their using for treatments of must and wine materials of different types is shown. The results of the carried out research can be used for experimental and industrial production of domestic protein preparations for the wine-making, that allow you to carry out the real import substitution of foreign analogues, and to increase in the stability and quality of the finished product.

Key words: auxiliary materials, preparations, gelatin, plant protein, composition, wine material

Введение. Основной стратегией развития винодельческой отрасли предусматривается увеличение производства и повышение качества винопродукции, являющегося решающим фактором ее конкурентоспособности.

Проблемным вопросом достижения высокого качества вин является обеспечение их длительной стабильности к помутнениям различной природы. Актуальность проблемы подтверждается многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых, направленными на изучение механизмов процессов дестабилизации вин, создание оборудования, технологий и вспомогательных материалов для обработки вин [1-4].

Сложность в решении вышеуказанной проблемы заключается не только в многообразии состава вина и процессов, обуславливающих его дестабилизацию, но и в качестве используемых вспомогательных материалов, поставляемых в основном из-за рубежа. Эффективность и целесообразность применения этих материалов в значительной степени определяется химическим составом и функциональными свойствами и зависит от коллоидного состояния виноматериалов [1-5].

Для стабилизации вин против коллоидных помутнений в виноделии широко применяются белковые препараты животного происхождения, наиболее распространенным из которых является желатин. В виноделии чаще всего применяют пищевой желатин (по ГОСТ 11293), предназначенный для нужд разных отраслей пищевой промышленности, но не обладающий специфическими свойствами по отношению к компонентам вина, обуславливающим его помутнение, что не всегда позволяет обеспечить высокую эффективность технологических обработок. Производство желатина в РФ в настоящее время не осуществляется, что вызывает необходимость его импортирования.

Альтернативой животным белковым препаратам могут быть растительные белки с аналогичными желатину свойствами [6-9]. Особенностью их применения является сохра-

нение вином аутентичности как объекта растительного происхождения, что является одним из основных требований для некоторых стран – потребителей вина. Однако отсутствие технологических требований к их качеству и технологий получения сдерживает их производство отечественными предприятиями.

Недостаточное обеспечение винодельческой отрасли оклеивающими препаратами отечественного производства, а также отсутствие широкого их ассортимента, удовлетворяющего все потребности винодельческого производства, вызывают необходимость в разработке перспективных вспомогательных материалов, обладающих высокими технологическими свойствами.

Цель работы – разработка технологий получения и применения новых белковых препаратов для стабилизации виноматериалов против коллоидных помутнений.

Объекты и методы исследований. Материалами исследований по разработке нового препарата желатина явилось коллагенсодержащее сырье, разрешенное в производстве желатина пищевого (куриное, говяжье, свиное). Для создания препаратов растительного белка в работе использовали семена зерно-бобовых и масличных культур, полученные с опытной станции овощеводства Республики Крым. Для оценки технологических свойств препаратов использовали опытные и производственные образцы сусла белых и красных сортов винограда, столовых белых и красных виноматериалов, ликерных белых и красных виноматериалов.

Схема проведения исследований состояла в обосновании выбора сырья для производства препаратов; разработке технологических режимов и параметров их получения; исследовании физико-химических показателей препаратов; приготовлении сусла и виноматериалов по разным технологическим схемам; анализе физико-химических показателей сусла и виноматериала; определении оптимальной схемы обработки виноматериалов и доз оклеивающих веществ; оценке эффективности обработки виноматериалов и органолептическом их анализе; закладке образцов на контрольное хранение.

Обработку сусла и виноматериалов белковыми препаратами проводили индивидуально и в сочетании с минеральным сорбентом (бентонитом).

При выполнении экспериментальных работ использовали стандартизированные и рекомендованные МОВВ методы анализа. Оценку сырья проводили по показателям, регламентируемым отраслевыми стандартами.

Качество и технологические свойства препаратов оценивали по физико-химическим, технологическим и органолептическим показателям согласно методам, принятым в отрасли [10], а также специальными, изложенными в научной литературе: молекулярно-массовое распределение белковых фракций – методом электрофореза в ПААГ, аминокислотный состав – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, величину поверхностного заряда – методом потенциометрического титрования [5, 11].

Для обеспечения достоверности результатов исследований массив полученных экспериментальных данных обрабатывали с использованием методов корреляционного и регрессионного анализа в программе MS Excel.

Обсуждение результатов. В основу перспективного направления исследований – разработки технологии производства желатина с улучшенными функциональными свойствами, предназначенного для решения проблемы стабилизации труднообрабатываемых виноматериалов, таких как красные столовые и ликерные, характеризующихся высоким содержанием коллоидных веществ, были положены результаты наших исследований по изучению механизма взаимодействия желатина с компонентами химического состава виноматериалов, обуславливающих коллоидные помутнения, которые показали зависимость тех-

нологических свойств желатина от молекулярной массы, аминокислотного состава и содержания реакционноспособных аминогрупп [4].

Для разработки технологических режимов производства нового желатина с необходимыми свойствами мы оценивали влияние сырья и параметров процесса экстрагирования на физико-химические показатели желатиновых бульонов. Сравнительный анализ видов сырья (куриный, свиной, говяжий) показал, что желатин из говяжьего сырья характеризовался оптимальным аминокислотным составом с наиболее высоким содержанием пролина и NH_2 -концевых остатков, являющихся реакционными центрами молекулы желатина.

Результаты исследования влияния различных факторов и технологических параметров (температуры, продолжительности и др.) на состав и свойства получаемых продуктов позволили разработать технологию нового препарата – эножелатина.

Анализ аминокислотного состава препарата показал увеличение массовой доли пролина (на 7-11 %) по сравнению с другими марками желатина. Это способствует усилению его технологических свойств, поскольку активные центры пролина, являясь наиболее доступными для полифенолов на всей белковой цепочке, служат точками их прикрепления к белковой молекуле. Содержание реакционноспособных аминогрупп в новом препарате (эножелатине) возросло более чем в 1,5 раза, при этом показатель таниносаждающей способности увеличился в 10 раз.

Согласно результатам электрофоретических исследований в препарате преобладают низкомолекулярные фракции белков с молекулярной массой от 13 до 24 кДа, которые являются основными носителями заряда и обуславливают активное взаимодействие эножелатина с полифенолами вина даже при минимальных дозировках.

Снижение динамической вязкости препарата обусловило его хорошую растворимость даже при низкой температуре, поэтому эножелатин не требует предварительного замачивания для набухания, как это было принято для пищевого желатина, подготовка которого занимала не менее 6-12 часов.

Исследования взаимодействия эножелатина с танинами показали его высокую эффективность по отношению ко всем типам танина, в том числе к конденсированным (эно-танинам), что обуславливает целесообразность его использования для обработки как белых столовых виноматериалов в комплексной схеме с галлотанином, так и молодых красных, а также высокоэкстрактивных виноматериалов, полученных из прессовых фракций суслу для производства вин окисленного типа.

На основании исследований кинетических закономерностей взаимодействия нового препарата с высокомолекулярными веществами виноматериалов, вызывающих помутнения, разработано аппаратное оформление технологии обработки.

Проведенные производственные испытания технологии получения и применения эножелатина показали существенные технологические и технико-экономические преимущества его использования, обусловленные снижением дозировок оклеивающих веществ, объема образующихся осадков и увеличением выхода осветленного виноматериала.

С целью сохранения натуральности вина как объекта растительного происхождения задачей дальнейших наших исследований являлось создание препарата растительного белка (ПРБ) и разработка технологии его применения для обработки суслу и виноматериалов с целью их осветления и стабилизации против коллоидных помутнений.

Оценка растительного сырья позволила выявить наиболее перспективные культуры для производства препарата, характеризующиеся высокой массовой долей белков, которая составила в пересчете на абсолютно сухое вещество в шроте подсолнечника 47 % и в горохе – 37 %. При этом массовая доля растворимых протеинов к их общему содержанию в растительном сырье составила 79-80 %.

Оптимизация технологических режимов экстракции белка из растительного сырья, включающих реагент, температуру, продолжительность экстракции, гидромодуль, позволила получить в эксперименте различные белковые препараты. Исследования физико-химического состава полученных препаратов выявили особенности молекулярно-массового распределения белковых фракций и аминокислотного состава, определяющих их технологические свойства.

Выявлена неоднородность белкового состава препаратов, характеризующегося наличием нескольких фракций с различными молекулярными массами. В препарате растительного белка из подсолнечника около 30 % белков представлены фракциями с молекулярной массой 67 кДа и выше, а ПРБ из гороха отличался высоким содержанием белков с молекулярной массой 90 кДа и выше. В аминокислотном составе препаратов выявлено 17 аминокислот, в наиболее высоком количестве – глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, аргинин и лейцин, составляющие в сумме более 50 % от содержания всех аминокислот.

В ПРБ из гороха установлено повышенное содержание аминокислоты лизин, которая является представителем диаминомонокислот, и более низкое содержание моноаминодикарбоновых кислот – глутаминовой и аспарагиновой, что определяет более высокий положительный заряд препарата.

Технологическая оценка растительных белковых препаратов выявила высокие осветляющие и стабилизирующие их свойства. Исследования показали, что обработка белых и красных виноматериалов для производства игристых вин не снижает пенистых свойств шампанизированных образцов и сохраняет окраску красных вин.

Установлена высокая эффективность препаратов растительного белка при обработке ликерных виноматериалов, трудно поддающихся стабилизации. Кроме того, было показано, что применение данных препаратов практически исключает риск помутнений вин за счет избытка внесенного белка, что принципиально отличает ПРБ от желатина. При обработках суслу и виноматериалов образуется плотный осадок, что значительно упрощает декантацию осветленного продукта.

Проведенные исследования показали, что на основные физико-химические показатели виноматериалов – объемную долю спирта, величину рН, массовую концентрацию сахаров, титруемых кислот, общего и приведенного экстракта, а также органолептические показатели ПРБ существенного влияния не оказывают.

Анализ результатов экспериментальных исследований позволил установить причинно-следственные связи между физико-химическими показателями ПРБ и качеством технологической обработки.

Показано, что присутствие в препаратах растительного происхождения высокомолекулярных белков обуславливает сохранение красящих веществ, пенистых свойств виноматериалов и приводит к формированию плотного, невзмучиваемого осадка. Аминокислотный профиль, включающий значительное содержание диаминомонокислот, определяет высокий заряд белковых молекул ПРБ, что способствует более активному взаимодействию с фенольными веществами виноматериалов, обеспечивая их коллоидную стабильность меньшими дозами препарата.

В результате проведенных исследований разработана технология производства препаратов растительных белков из подсолнечника и гороха и показана эффективность их применения для оклейки суслу и обработки виноматериалов различных типов.

Выводы. В результате проведенных исследований разработаны технологии новых белковых препаратов для виноделия – эножелатин и ПРБ, дана технологическая оценка и показана перспективность и целесообразность их использования при обработках суслу и виноматериалов различных типов.

Установлено, что целевое действие эножелатина определяется высоким содержанием аминогрупп и низкой молекулярной массой белковых фракций желатина, что обуславливает эффективность его использования при обработках белых столовых виноматериалов в комплексной схеме с галлотанином, а также молодых красных или экстрактивных виноматериалов окисленного типа, полученных из прессовых фракций сусла.

Функциональные свойства препаратов растительного белка, определяемые содержанием высокомолекулярных белков и специфическим аминокислотным профилем, обуславливают высокую эффективность их применения, прежде всего, для тонких белых и красных столовых и шампанских виноматериалов, а также осветления сусла.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы для опытно-промышленного внедрения отечественных белковых препаратов для виноделия, что позволит осуществить реальное импортозамещение зарубежных аналогов, повысить стабильность и качество готовой продукции.

Литература

1. Валуйко, Г.Г. Стабилизация виноградных вин / Г.Г. Валуйко, В.И. Зинченко, Н.А. Мехула Н.А. – Симферополь: Таврида, 1999. – 208 с.
2. Riberau-Gayon P. Handbook of Enology. The Chemistry of Wine / P. Riberau-Gayon, D. Duburdiou. – England: John Willey & Sons Ltd, 2006. – V. 2. – 451 p.
3. Агеева, Н.М. Стабилизация виноградных вин: Теоретические аспекты и практические рекомендации / Н.М. Агеева. – Краснодар: Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, 2007. – 251 с.
4. Агеева, Н.М. К разработке критерия оценки розливостойкости виноградных вин при обработке монтмориллонитом / Н.М. Агеева, Р.В. Дунец // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – № 19(01). – С. 116-122. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/13/01/13.pdf>
5. Чурсина, О.А. Развитие научных основ технологии коллоидной стабилизации вин: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.05 / Чурсина Ольга Алексеевна. – Ялта, 2012. – 43с.
6. Interet de l'utilisation des proteines vegetales pour le collage des mouts et des vins. A. Martin, N. Siczkowski. [Электронный ресурс]. Доступ с: <http://www.martinvialatte.com>.
7. Plant proteins as wine processing aids / Food standards. Final assessment report. // Australia New Zealand – 2004. – А. 482. – 26 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.foodstandards.gov.au>
8. White gluten used as a clarifying agent of red wines / Marchal, R.; Marchal Delahaut, L. Lallement, A; Jeandet, P. // Journal of Agriculture and Food Chemistry– 2002. Vol. 50, pgs. 177-184.
9. Гонтарева, Е.Н. Исследование возможности применения свекловичного волокна для повышения безопасности виноградных вин / Е.Н. Гонтарева, Н.М. Агеева // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2016. – № 38 (02). – С. 156-161. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/16/02/13.pdf>
10. Методы техномического контроля в виноделии / Под ред. Гержиковой В.Г. – Симферополь: Таврида, 2009. – 303 с.
11. Весютова, А.В. Создание препарата растительного белка и разработка технологии его применения в виноделии: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.05 / Весютова Антонина Валерьевна. – Ялта, 2014. – 20 с.