



Поиск



[Доставка диссертаций](#)

🏠 → [Биотехнология пищевых продуктов \(по отраслям\)](#)

автореферат диссертации по технологии продовольственных продуктов, 05.18.07, диссертация на тему:

## Совершенствование технологии коньяков на основе использования древесины дуба

кандидата технических наук

**Джанаева, Ольга Владимировна**

город  
**Москва**

год  
**2009**

специальность ВАК РФ  
**05.18.07**

**Купить диссертацию**

**Читать диссертацию**

**Читать автореферат**



### Автореферат диссертации

по теме "Совершенствование технологии коньяков на основе использования древесины дуба"

На правах рукописи

Джанаева Ольга Владимировна

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНЬЯКОВ НА ОСНОВЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ДУБА

Специальность 05.18.07 - Биотехнология пищевых продуктов (алкогольная и  
безалкогольная промышленность)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Москва-2009

7 • и.] 2::в

003469322

Работа выполнена в ГУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности» (ГУ ВНИИ ПБ  
и ВП) РАСХН.

Научный руководитель:

Официальные оппоненты:

Ведущая организация:

академик РАСХН, доктор технических наук, профессор

Оганесянц Лев Арсенович

доктор технических наук, профессор

Щербаков Сергей Сергеевич кандидат технических наук, доцент

Белоусова Ирина Дмитриевна

Московский государственный университет технологий и управления

Защита диссертации состоится «27» мая 2009 г. в 10 часов 30 минут на заседании  
Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций ДМ 006.025.01 при ГУ  
«ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности» по  
адресу: 119021, Москва, ул. Россолимо, д. 7, ауд. 501.

Автореферат размещен на сайте: [www.vniiparkov.ru](http://www.vniiparkov.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГУ «ВНИИ пивоваренной,  
безалкогольной и винодельческой промышленности».

Отзыв на автореферат в двух экземплярах, заверенный печатью учреждения,  
просим направлять по указанному адресу.

Автореферат разослан РЛ/Э^-Я 2009 г.

Ученый секретарь Диссертационного совета, доктор технических наук, профессор

А.Л. Панасюк

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1.1 Актуальность темы. В последнее время в связи с заметным увеличением спроса на коньяки актуальными становятся вопросы, связанные с повышением их качества, конкурентоспособности и расширением ассортимента.

Со второй половины прошлого века по настоящее время большая часть научных работ в области улучшения качественных характеристик коньяков была посвящена ускоренному созреванию коньячных спиртов. Большинство из предложенных способов являлись технически сложными и не всегда обеспечивали стабильно высокое качество готовой продукции.

При этом недостаточно изученной остается проблема повышения качества готовых купажей коньяков. Одним из современных приемов, позволяющих решить данную проблему, является использование в производстве коньяков древесины дуба в виде специально подготовленной щепы. В отличие от разработанных ранее методов и приемов в данном случае не требуется наличия сложной и дорогостоящей техники, а процесс обогащения компонентами древесины дуба поддается регулированию и контролю. Кроме того, использование при выдержке коньяков щепы, произведенной из отходов высококачественной дубовой древесины, 70-80 % которых образуется при производстве бочек по классической технологии, представляет собой один из рациональных путей использования растительного сырья и снижения себестоимости готовой продукции.

1.2 Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы являлось совершенствование технологии трех-, четырех- и пятилетних коньяков на основе использования специально подготовленной щепы из отечественной древесины дуба.

Поставленная цель достигалась решением следующих задач:

- исследование анатомического строения и химического состава древесины дуба, произрастающего на юге России - в Республике Адыгея (Майкопский район), и установление ее пригодности для повышения качества коньяков;

- изучение влияния режимов водной и термической обработок дубовой щепы на изменение ее химического состава и определение основных параметров данных обработок;

- исследование влияния условий выдержки коньяков в контакте со специально обработанной дубовой щепой на их физико-химический состав и органолептические показатели и установление

основных технологических режимов: продолжительности выдержки и отдыха, дозировки дубовой щепы, количества вносимого кислорода.

- разработка аппаратно-технологической схемы производства коньяков с использованием специально обработанной дубовой щепы.

1.3 Научная новизна. На основании изучения анатомической структуры и физико-химического состава древесины дуба из Республики Адыгея, показана ее пригодность для использования в коньячном производстве.

Установлена взаимосвязь между режимами предварительной подготовки дубовой щепы, включающей водную и термическую обработки, на содержание в ней фенольных и фурановых соединений.

Выявлены общие закономерности изменения химического состава и органолептических показателей коньяков в процессе их выдержки в контакте со специально подготовленной дубовой щепой и определены режимы их выдержки.

1.4 Практическая значимость. Разработана современная технология трех-, четырех- и пятилетних коньяков с использованием специально обработанной дубовой щепы, обеспечивающая повышение их качества и конкурентоспособности, а также позволяющая рационально использовать отходы древесины дуба, образующиеся в бондарном производстве.

Разработаны и утверждены технологические инструкции на производство: коньяка российского трехлетнего «Дар Кубани» (ТИ 10-37058-04), коньяка российского четырехлетнего «Старый знакомый» (ТИ 9174-2004-00334600-09) и коньяка российского пятилетнего «Старый знакомый» (ТИ 9174-2005-00334600-09), технология которых предусматривает выдержку коньяков в контакте с дубовой щепой.

Расчетно-экономический эффект от внедрения новой технологии составляет 55 тыс. 600 руб. на 1000 дал четырехлетнего коньяка.

1.5 Апробация работы. Результаты работы докладывались и обсуждались на Международных научно-практических конференциях: «Пищевая промышленность на рубеже 3-го тысячелетия» (г. Москва, 2000), «Современные технологии пищевых продуктов нового поколения и их реализация на предприятиях АПК» (г. Углич, 2000), «Идентификация качества и безопасность алкогольной продукции» (г. Пущино, 2001), «Качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов» (г. Углич, 2004), «Научно-практические аспекты экологизации продуктов питания» (г. Углич, 2008), на VI Международном профессиональном конкурсе вин «Лучшее шампанское, ви-

но и коньяк года» (г. Москва, 2002), на IV Международном симпозиуме «Строение, свойства и качество древесины» (г. Санкт-Петербург, 2004), на ежегодных заседаниях Ученого Совета ГУ ВНИИ ПБ и ВП.

1.6 Публикации. По материалам диссертации опубликовано 17 печатных работ, получено 3 патента РФ на изобретения и 1 решение о выдаче патента РФ на изобретение.

1.7 Структура и объем диссертации. Диссертация включает в себя введение, аналитический обзор научно-технической литературы по исследуемой проблеме, методическую и экспериментальную части, выводы, список использованной литературы и приложение. Материалы диссертации изложены на 168 страницах машинописного текста и содержат 32 рисунка и 17 таблиц. Список использованной литературы включает 202 источника, в том числе 72 зарубежных.

## 2 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ФС - фенольные соединения;

ГМФ - 5-гидроксиметилфурфурол.

## 3 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В обзоре литературы рассмотрены особенности анатомического строения и химического состава древесины дуба. Подробно представлены основные закономерности экстракции компонентов древесины дуба, а также механизмы преобразования лигнина, геми-целлюлоз, таннинов и других соединений в процессе выдержки крепких спиртных напитков.

Проведен анализ существующих способов предварительной обработки дубовой древесины, используемой для производства винодельческой продукции. Особое внимание уделено влиянию термообработки на химический состав древесины

дуба.

В результате выделены и теоретически обоснованы преимущества использования дубовой щепы для повышения качества крепких спиртных напитков.

#### 4 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследования в работе использовали купажи российских пятилетних коньяков, модельные водно-спиртовые растворы с объемной долей этилового спирта 40 %, дубовую щепу из древесины дуба (С. гоьиг Ь.), возрастом не менее 80 лет, произрастающего на юге России (Республика Адыгея, Майкопский район), в виде пластин длиной 1,5-2,0 см, шириной 1,0-1,5 см и толщиной 0,1-0,5 см.

Основные физико-химические показатели коньяков, химический состав модельных водно-спиртовых растворов определяли методами, общепринятыми в энохимии, согласно действующим ГОСТ и рекомендациям МОВВ.

Изучение анатомического строения древесины дуба осуществляли совместно со специалистами Московского государственного университета леса - проф. В.В. Коровиным и аспирантом П.А. Аксеновым по стандартным методикам, применяемым в гистохимии и ботанической микротехнике (Р.П. Барыкина, 2004).

Подготовку древесины дуба для определения ее химического состава проводили по методике, разработанной специалистами ГУ ВНИИ ПБ и ВП совместно с сотрудниками факультета виноделия Университета г. Бордо (Франция) (Н.Г. Саришвили, Л.А. Оганесяну Б. Кордые, П. Шатоннэ, 1993).

Термическую обработку дубовой щепы осуществляли в круглом сушильном шкафу «2В-151» (Россия).

Фенольные и фурановые соединения в исследуемых образцах определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с использованием хроматографической системы Стайер (Россия).

Общее содержание фенольных соединений определяли спек-трофотометрически с реактивом Фолина-Чокальтеу.

Количество растворенного кислорода измеряли с помощью оксиметра «Охь325» фирмы «\УТУ» (Германия).

Измерение оптической плотности проводили на'фотоэлектро-колориметре «КФК-2» (Россия).

Органолептический анализ купажей коньяков проводили по 100-бальной системе оценок.

Результаты аналитических исследований обрабатывали методами дисперсионного и регрессионного анализов.

#### 5 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

##### 5.1 Исследование анатомического строения и химического состава древесины дуба

Для оценки качества и пригодности древесины дуба (С?. гоьиг Ь.), произрастающего на юге России в Республике Адыгея, при производстве коньяков использовали метод ее сравнения с образцами, традиционно используемыми в винодельческой практике: ядровой древесиной дуба черешчатого (р. гоьиг Ь.) и скального (0. ре1хаеа Ь. ех [леЫ.) из трех регионов Франции (Центрального, Лимузена и Вогеэ), а также

древесиной белого дуба (*Q. alba* L.) из Северной Америки. Образцы древесины дуба были отобраны из модельных деревьев с наиболее типичными для данного насаждения таксационными показателями.

В качестве критериев были приняты следующие анатомические показатели: величина годичного прироста диаметра ствола; содержание поздней древесины; средний диаметр, характер расположения и степень затилловывания сосудов ранней древесины; расположение и количество сосудов поздней древесины; строение однорядных и широких лучей и их число на единицу площади тангенциального среза; содержание осевой паренхимы и ее расположение в годичном приросте; наличие микрофлоры, места ее скопления и распространения в древесине.

В результате проведенных макро- и микроскопических исследований древесины дуба из Республики Адыгея было установлено, что данный образец характеризуется узкими годичными приростами, средняя величина которых варьируется в диапазоне 1,3-2,0 мм. Доля поздней древесины колеблется от 60 до 75 %.

Рисунок 1 - Древесина дуба из Республики Адыгея: а - поперечный срез (увеличение 70х); б - тангентальный срез ранней зоны древесины дуба (увеличение 420х); 1 - сосуды ранней зоны древесины; 2 - сосуды поздней зоны древесины; 3 - тиллы; 4 - годичный прирост; 5 - волокна либриформа; 6 - широкий луч; 7 - однорядный луч; 8 - метатрахеальная паренхима; 9 - трахеиды; 10 - скопления мицелия гриба.

При этом достаточно большой объем годичного прироста занимает ранняя древесина, состоящая в основном из проводящих элементов - крупных сосудов и сосудистых трахеид. Сосуды ранней древесины крупные (210-250 мкм в диаметре), располагаются в 1-2 ряда, примыкающих к границе годичного прироста, имеют высокую степень затиллованности. Поздние сосуды собраны в небольшие, неправильной формы скопления (рисунок 1а). Тиллы в сосудах поздней древесины отсутствуют. Содержание осевой паренхимы находится в средних пределах. Наблюдается типичная структура сердцевинных лучей, с большой частотой встречаемости узких (40 мм<sup>2</sup>) и широких (3,0-4,0 см<sup>2</sup>) лучей на тангентальном срезе. В клетках сердцевинных лучей, осевой паренхимы, волокон либриформа обнаружены скопления гиф и конидий грибов (темные вкрапления на рисунке 1а, 1б).

По своему анатомическому строению древесина дуба из Республики Адыгея близка к образцам французской древесины из Центрального региона и Вогез, также характеризующимися узкими радиальными приростами и используемой для выдержки красных и белых вин. Для данной группы характерны более высокая пористость, меньшая плотность, по сравнению с лемузенским дубом, вследствие чего древесина дуба более проницаема для жидкостей и газов и она легко поддается обработке. При производстве дубовой щепы необходимо добиваться того, чтобы наибольшую площадь имела радиальная поверхность щепы. Это в значительной степени облегчит процесс экстракции компонентов древесины дуба в раствор, так как наибольшее количество пор содержится на радиальных стенках трахеальных анатомических элементов.

В качестве физико-химических критериев оценки качества древесины дуба были выделены следующие показатели: значение оптической плотности экстрактов при длине волны 440 нм, содержание в древесине продуктов деградации лигнина (ароматических альдегидов и кислот), фурановых производных, а также гидролизуемых и катехиновых танинов, определяемых в сумме с остальными фе-

нольными соединениями.

Для каждого экотопа готовили объединенную пробу экстракта из трех образцов древесины дуба в одинаковых массовых пропорциях.

Установлено, что древесина российского дуба по количеству экстрагируемых фенольных соединений (44,7 мг/г) занимает промежуточное положение между французским дубом из Центрального ре-

гиона и американскими образцами. Ее экстракты достаточно темные ( $D_{440}=0,200$ ) и по этому показателю приближалась к французской древесине из Центрального региона и Вогез (рис. 2а). При этом невысокую концентрацию ФС в объединенной пробе экстракта дуба из Республики Адыгея можно рассматривать как положительный признак, так как их избыточное количество при последующей выдержке может придать купажем коньяков грубость и горькие тона во вкусе.

По сравнению с образцами французского и американского дуба для отечественной древесины характерна невысокая концентрация ароматических и фурановых альдегидов и ароматических кислот (рис. 2б). Повысить содержание ароматобразующих компонентов в отечественной древесине дуба и тем самым подготовить ее для краткосрочной обработки купажей коньяков можно с помощью дополнительной обработки, включающей вымачивание и термическое воздействие.

0,26

-а 0,24 •Л

о о 0,22 •В

5 0,2 - •РА

О § •ц

1 °'16 "

\* о 0,14

и у я 0,12 •СА

е 0,1 ---,--- —■—|—.

о 0 50 100

Фенольные соединения, мг/г

750 т 700 650 600 550 500 450 400

'СА

•РА >в

50 100 150 ,

Фурановые альдегиды, мкг/г

б

Рисунок 2 - а - Содержание фенольных соединений и значение оптической плотности древесины дуба, б - Содержание фурановых альдегидов и ароматических соединений в древесине дуба (РА - Республика Адыгея, СА - Северная Америка, В - Вогезы, Ц - Центральный регион, Л - Лемузен)

Таким образом, по анатомическому строению и физико-химическому составу российская древесина дуба пригодна для использования в коньячном производстве.

## 5.2 Изучение влияния водной обработки на химический состав дубовой щепы

Основной целью водной обработки древесины является снижение содержания части фенольных соединений (ФС), в основном таннинов, которые могут придавать коньякам неприятную терпкость, горечь и грубость.

Обработку дубовой щепы умягченной водой осуществляли в диапазоне температур 10-60 °С при гидромодуле (ГМ) 1:20 и 1:25 в течение 1-48 ч. Кратность вымачивания составляла 1 и 2. В случае двукратного вымачивания через 24 ч производили смену экстракционного раствора.

Наиболее интенсивное извлечение ФС для всех опытных образцов в диапазоне температур 10-60 °С наблюдалось в течение первых 8-12 ч. В дальнейшем скорость экстракции замедлялась и концентрация полифенолов в промывных водах, образующихся при вымачивании, достигала равновесного значения (рис. 3а).

В результате ранжирования изучаемых параметров по степени их влияния на процесс водной обработки дубовой щепы с применением дисперсионного анализа, установлено, что наиболее заметное влияние на интенсивность процесса извлечения ФС из дубовой щепы оказывала температура и продолжительность вымачивания, в меньшей степени - гидромодуль.

Рисунок 3 - Изменение содержания фенольных соединений в дубовой щепе в процессе водной обработки, ГМ 1:20, а - однократное вымачивание, б - двукратное вымачивание (1.1=10 °С, 2. <=20 °С, 3.1=30 °С, 4.1=40 °С, 5.1=50 °С, 6.1=60 °С, 7. ГМ 1:25,1=60 °С)

Повышение температуры воды на 10 °С способствовало удалению до 10 % ФС от их исходного содержания в древесине, а при уменьшении значения гидромодуля от 1:20 до 1:25 количество извлеченных ФС повышалось до 6,5 %.

При однократном вымачивании при достижении состояния насыщения из щепы удалялось в среднем от 22 до 47 % ФС, при дву-

кратной обработке - до 55 % ФС от их общего количества в древесине дуба (рис. 3б). Учитывая, что основная масса полифенолов удалялась при однократном вымачивании дубовой щепы, в дальнейших опытах использовали только однократную обработку.

Математическое описание процесса водной обработки по трех-уровнему плану трехфакторного эксперимента (ПФЭ 33) позволило установить зависимость между концентрацией ФС (у) в промывных водах и факторами, оказывающими непосредственное влияние на процесс экстракции ФС из дубовой щепы - температурой, °С (х<sub>1</sub>), продолжительностью вымачивания, ч (х<sub>2</sub>) и количеством воды, приходящемся на 1 г дубовой щепы, см<sup>3</sup> (х<sub>3</sub>):

$$y = 0,624 + 0,102x_1 + 0,347x_2 - 0,092x_3 + 0,087x_1x_2 - 0,0078x_2x_3 - 0,017x_1x_3 - 0,050x_1^2 - 0,265x_2^2 + 0,035x_3^2$$

По количеству извлеченных ФС дубовая щепка была разделена на две группы: тип А и тип Б.

Для получения щепы типа А вымачивание проводили однократно в диапазоне температур 10-30 °С в течение 8-12 ч и при гидромодуле 1:20-1:25. В этом случае из щепы удалялось 20-35 % ФС, что максимально приближалось к параметрам

естественной выдержки дубовой щепки в течение 2-3 лет.

Для получения щепы типа Б вымачивание осуществляли в диапазоне температур 40-60 °С в течение 8-12 ч и при гидромодуле 1:20-1:25. Из древесины извлекалось 36-47 % ФС. Использование такой дубовой щепы при выдержке коньяков способствовало получению крепких напитков более высокого качества без излишней терпкости, горечи и экстрактивности.

Сушку промытой дубовой щепы осуществляли до воздушно-сухого состояния, характеризующегося влажностью в пределах 17-20 % при  $t = 20-25$  °С в течение 4-5 суток.

5.3 Изучение влияния интенсивности обжига на химический состав дубовой щепы, предварительно обработанной водой

Термообработку дубовой щепы типа А и Б проводили в диапазоне температур 200-230 °С в течение 15-40 минут. При слабом обжиге щепка приобретала золотистый оттенок, что соответствовало следующим режимам:  $t=200-210$  °С в течение 30-40 мин. Средний обжиг при  $t=210-220$  °С и продолжительности 20-30 мин способствовал получению щепы интенсивного темно-золотистого цвета. И, наконец, при сильном обжиге ( $t=220-230$  °С, в течение 15-30 мин) щепка приобретала темно-коричневый цвет.

В результате прохождения в древесине дуба процессов термодеструкции лигнина и гемицеллюлоз содержание ароматобразующих компонентов в древесине дуба с увеличением интенсивности термической обработки заметно возрастало (рис. 4а, б). В модельных растворах, приготовленных с использованием дубовой щепы сильного уровня обжига, концентрация ванилина была выше в 33 раза, сиреневого и кониферилового альдегидов - в 57 и 38 раз соответственно, ванилиновой и сиреневой кислот - в 18 и 23 раз соответственно по сравнению с контролем. Содержание синапового альдегида увеличилось от следов до 2,9 мг/дм<sup>3</sup>.

■ контроль без обжига ○ слабый обжиг ◐ средний обжиг И сильный обжиг

Ванилин\* Ренев Конифер. Синап.гмф Фурфурол альдегид альдегид альдегид

■ контроль без обжига

□ слабый обжиг

□ средний обжиг И сильный обжиг

\* Ванилиновая Сиреневая Галловая Эллаговая „„„„„. кислота кислота кислота

Рисунок 4 - а - Влияние интенсивности термообработки на содержание ароматических и фурановых альдегидов в дубовой щепе типа А, б - Влияние интенсивности термообработки на содержание фенольных кислот в дубовой щепе типа А

С возрастанием температуры и продолжительности обжига количество ГМФ сначала увеличивалось, а затем снижалось, что, по всей видимости, обусловлено процессами распада, окисления, а также испарения. Наибольшая его концентрация, соответствующая 0,5 мг/дм<sup>3</sup>, наблюдалась в образцах, приготовленных с использованием щепы среднего уровня обжига. Максимальное содержание фурфурола, равное 7,2 мг/дм<sup>3</sup>, накапливалось при более высоких температурах, т.е. при сильном уровне обжига, и по сравнению с контролем увеличивалась более чем в 200 раз.

При обжиге дубовой щепы протекали процессы деструкции гал-ло- и

эллаготаннинов, в результате чего концентрации галловой и эллаговой кислот в древесине дуба возрастали. При сильном обжиге их количество снижалось из-за протекающих окислительных процессов.

Благодаря небольшим размерам дубовой щепы термоллиз лигнина, гемицеллюлоз и других компонентов происходит во всем объеме древесины, способствуя ее превращению в активную зону экстракции ароматобразующих веществ.

С целью изучения влияния водной обработки на изменение химического состава древесины дуба при последующем обжиге были исследованы модельные растворы, приготовленные с использованием дубовой щепы сильного уровня обжига типа А и Б. В качестве контроля использовали модельный раствор, выдержанный со щепой без вымачивания.

Выявлено, что при использовании щепы, предварительно обработанной водой в диапазоне температур 10-30 °С (тип А), содержание в модельном растворе фурфурола, ванилиновой и сиреневой кислот, а также синапового альдегида было выше по сравнению с контролем в 1,2, 5,1, 3,7 и 1,1 раз соответственно. А при обработке горячей водой (1 = 40-60 °С) (тип Б) эти величины были существенно выше и составляли 2,1, 9,2, 5,8, и 1,3 раз соответственно (рис. 5).

Рисунок 5 - а - Влияние предварительной водной обработки дубовой щепы на содержание в ней ароматических и фурановых альдегидов, б - влияние предварительной водной обработки дубовой щепы на содержание в ней фенольных кислот

При этом максимумы накопления в модельном растворе ванилина и сиреневого альдегида наблюдались при использовании щепы типа А, кониферилового альдегида — в случае щепы типа Б в контрольном образце. Более низкое содержание данных веществ при использовании щепы типа Б обусловлено, по всей видимости, их

а

б

активным участием в различных окислительных реакциях, а также испарением (рис. 5а).

По степени влияния на результат последующего обжига предварительная водная обработка максимально приближена к естественной выдержке дубовых клепок. Так, классически выдержанная и искусственно высушенная древесина дуба также обладают различной термической устойчивостью, зависящей от присутствия в ней гидролизующих таннинов (Brígida Fernandez de Simon, 1999).

Органолептический анализ модельных растворов показал, что использование предварительно вымоченной термообработанной дубовой щепы заметно улучшало юс качество.

Ароматические характеристики Вкусовые характеристики

Рисунок 6 — Влияние термообработки на интенсивность органолептических характеристик модельных растворов, выдержанных с дубовой щепой типа Б

Лучшую органолептическую характеристику получил модельный раствор, выдержанный с дубовой щепой сильной степени обжига, предварительно обработанной горячей водой (тип Б), что соответствует удалению из древесины до 47 % ФС. Он отличался от других образцов более сложным ароматом с ванильно-

цветочными, карамельно-ореховыми, пряными оттенками. Во вкусе был без излишней терпкости и горечи (рис. 6).

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено, что максимальное содержание ароматобразующих компо-

центров, формирующих типичные органолептические характеристики коньяков, накапливается в щепе, подвергнутой сильному уровню обжига. При этом предварительная водная обработка дубовой щепы в значительной степени интенсифицирует процессы термоллиза компонентов древесины дуба.

Установлены основные режимы предварительной обработки дубовой щепы: обработка водой при температуре 40-60 °С в течение 8-12 ч при гидромодуле 1:20-1:25 и сильный обжиг в диапазоне температур 220-230 °С продолжительностью 15-30 мин. Изменяя режимы предварительной обработки, включающей вымачивание и обжиг, можно получать дубовую щепу заданного химического состава для выдержки различных типов алкогольной продукции.

#### 5.4 Изучение динамики экстракции компонентов древесины дуба в модельные растворы

Для изучения динамики экстракции компонентов древесины дуба в коньяки щепу сильной степени обжига помещали в модельный водно-спиртовой раствор с объемной долей этилового спирта 40 % из расчета 2 г на 1 дм<sup>3</sup> и выдерживали 42 суток в темноте.

7 1+ 21 2Я 35 12 Продолжительность выдержки, сут

а

-♦-Влптшноная о

КНСЛОТМ

Сиреневая я

кнелото

Наншмш о а Х п

Х

я

..... (.'ирснений Е

«льдс'гид

Копифсрило Х о

кыП альдегид Ый

-\*— Фурипиные

протнодные

7 14 21 28 35 Продолжительность выдержки, сут

Рисунок 7 - а - Динамика экстракции ароматобразующих соединений древесины дуба в модельный раствор, б - Динамика экстракции фе-нольных соединений древесины дуба в модельный раствор

Как показали проведенные исследования, качественный состав компонентов древесины дуба на протяжении всей выдержки был постоянен, в то же время, их количество существенно изменялось. Интенсивное извлечение отдельных компонентов древесины дуба наблюдалось в первые 7-14 суток (рис. 7а, б).  
Максимальное содержание

ванилина в модельном растворе наблюдалось через 14 суток выдержки и составило 1,3 мг/дм<sup>3</sup>, а сиреневого и кониферилового альдегидов - через 8 суток и составило 5,4 и 1,1 мг/дм<sup>3</sup> соответственно.

В дальнейшем, в результате окисления до соответствующих кислот, концентрация ароматических альдегидов снижалась. Подтверждением тому может служить постепенное увеличение концентрации ванилиновой и сиреневой кислот, продолжавшееся в течение 21 суток выдержки модельного раствора в контакте с дубовой щепой.

Похожую динамику экстракции имели и фурановые производные (фурфурол и ГМФ). Наибольшее их содержание - 3,6 мг/дм<sup>3</sup> наблюдалось через 21 суток экстрагирования.

Суммарное количество ФС в модельном растворе было максимальным через 7 суток выдержки и составило 60 мг/дм<sup>3</sup> (рис. 7б). Через 5 недель их концентрация снизилась более чем на 70 % и достигла величины 16,4 мг/дм<sup>3</sup>. Это могло произойти вследствие окисления танинов, их полимеризации и других процессов.

Таким образом, продолжительность выдержки коньяка в контакте с дубовой щепой, в течение которой происходит наиболее полное обогащение купажа компонентами древесины дуба составила -7-21 суток.

#### 5.5 Разработка технологии коньяков на основе использования дубовой щепы

Изучали влияние условий выдержки коньяков в контакте с предварительно обработанной дубовой щепой на их химический состав и органолептические показатели.

Дубовую щепу добавляли в купажи пятилетнего коньяка из расчета 1,0-5,0 г на 1 дм<sup>3</sup>. Купаж выдерживали при комнатной температуре в темноте в течение 14 суток при периодическом перемешивании, а затем декантировали. Дальнейшая продолжительность отдыха составила 4 недели. В качестве контроля использовали коньяк без добавления дубовой щепы.

В процессе выдержки коньяка в контакте с дубовой щепой общее содержание ФС увеличивалось в 1,1-1,8 раз в зависимости от вносимого количества щепы. При дозировке щепы 1 г/дм<sup>3</sup> концентрация ФС на 42 суток достигала значения 142 мг/дм<sup>3</sup>. Данный образец по своим органолептическим показателям практически не отличался от контроля с концентрацией ФС 133 мг/дм<sup>3</sup>. Коньяки, выдержанные в контакте с дубовой щепой из расчета 3, 4 и 5 мг/дм<sup>3</sup> со-

держали ФС 183, 213 и 236 мг/дм<sup>3</sup> соответственно. В букете данных образцов доминировали тона древесины дуба, во вкусе чувствовались избыточная терпкость и горчинка.

В данном случае оптимальное количество дубовой щепы составляет 2 г/дм<sup>3</sup>, что соответствует концентрации ФС в коньяке 166 мг/дм<sup>3</sup>. При изменении продолжительности выдержки и отдыха в зависимости от исходных качественных показателей коньяков, оптимальное количество дубовой щепы может изменяться в диапазоне 2-5 г/дм<sup>3</sup>.

Для определения кислородных режимов в процессе выдержки и отдыха осуществляли однократное, двукратное, а также трехкратное дозирование газообразного кислорода до концентрации 5,0-6,0 мг/дм<sup>3</sup> на 7, 10 и 21 сутки.

Потребление кислорода опытными образцами составило 0,055-0,1 мг в сутки. После окончания дозирования содержание кислорода во всех опытных образцах снизилось до 4,4-4,7 мг/дм<sup>3</sup>, при этом в контрольном купаже оно колебалось от 3,5 до 3,7 мг/дм<sup>3</sup>.

В процессе выдержки и отдыха коньяков контролировали изменение содержания ФС, характеризующее полноту прохождения процессов созревания (рис. 8).

0 7 14 21 28 35 42 Продолжительность обработки, сут

Рисунок 8 - Изменение концентрации ФС в коньяках в процессе обработки дубовой щепой (дозирование кислорода: 1. однократное, 2. двукратное, 3. трехкратное, 4. контроль без щепы, 5. контроль со щепой

На начальной стадии выдержки, которая длилась 7 суток, происходила активная экстракция ФС. Их содержание увеличилось на 32-37 % по сравнению с первоначальным значением. На этом этапе во вкусе опытных образцов преобладали тона, обусловленные не ассимилированными компонентами древесины дуба, чувствовались терпкость и горчинка.

В дальнейшем, процесс экстракции замедлялся, извлеченные соединения начинали активно участвовать в окислительно-восстановительных превращениях. В результате этого их концентрация в растворе после 2 недель отдыха снизилась (в среднем): для образцов с однократным дозированием кислорода на 8,3 %, для образцов с двукратным дозированием кислорода на 13,7 %, для образцов с трехкратным дозированием кислорода на 17,8 %, для контроля со щепой на 5,2 % (рис. 8).

Наиболее высокую органолептическую оценку получил купаж с двукратным дозированием кислорода до концентрации 5,0-6,0 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует умеренной интенсификации окислительных процессов. При усиленной активизации последних происходят трансформация и улетучивание полезных компонентов коньяка, положительно влияющих на аромат и вкус выдержанных напитков.

В процессе выдержки коньяка в контакте со щепой происходит заметное увеличение содержания ароматобразующих соединений древесины дуба по сравнению с контролем (таблица 1). Так, концентрация продуктов распада лигнина: ванилина, сиреневого альдегида, ванилиновой и сиреневой кислот была выше на 80, 287, 108, 173 % соответственно по сравнению с контролем.

При этом ароматические альдегиды количественно превосходили соответствующие кислоты, что является одним из признаков качественных коньяков. Кониферилловый и синаповый альдегиды, присутствовавшие в контроле в незначительных количествах (0,2 мг/дм<sup>3</sup>), в опытных образцах достигали концентрации 1,0 и 3,4 мг/дм<sup>3</sup> соответственно.

В случае использования дубовой щепы, также как и при классической выдержке коньяков в дубовых бочках, происходило еще большее накопление сирингильных производных. В результате в опытном образце отношение сирингильных/гваяцильных производных было выше на 95 %, чем в контроле.

Таблица 1 - Изменение содержания фенольных и фурановых соединений в коньяке при выдержке в контакте с дубовой щепой\_

Наименование компонентов Концентрация компонентов

Контроль, мг/дм<sup>3</sup> (М±шм) Опыт, мг/дм<sup>3</sup> (М±шм) % к контролю

5-гидроксиметилфурфурол 117,2±0,13 118,4±0,2 т 1,0±0,24

Фурфурол 1,3±0,09 1,4±0,06 т 9,9±0,11

Ванилиновая кислота 0,13±0,02 0,27±0,05 | 107,7±0,05

Сиреневая кислота 0,88±0,05 2,40±0,40 Г 172,7±0,40

Ванилин 0,80±0,02 1,44±0,08 Т 80,0±0,08

Сиреневый альдегид 0,92±0,05 3,56±0,80 | 287,0±0,82

Кониферилловый альдегид Не обнаружено 1,0±0,10 -

Синаповый альдегид Не обнаружено 3,4±0,20 -

Галловая кислота 24,0±0,10 25,4±0,23 Т 6,0±0,25

Эллаговая кислота 4,52±0,22 6,60±0,34 Т 46,0±0,40

Общие фенольные соединения 133,3±1,56 155.3±7,51 | 16,5±7,67

Отношение сирингильные/гваяцильные производные 1,77 3,45 1 94,9

Отношение ванилин/ ванилиновая кислота 6,15 5,33 | 13,3

Отношение сиреневый альдегид/сиреневая кислота 1,04 1,48 | 42,3

Из-за добавления в коньяки карамельного колера содержание ГМФ в опытных образцах и в контроле было практически одинаковым и значительно превышало концентрацию фурфурола.

Концентрация полифенольных соединений в образце с добавлением дубовой щепы была выше, чем в контроле. Соответственно в результате процессов гидролиза увеличивалась и концентрация галловой и эллаговой кислот.

Органолептический анализ, проведенный по 100-бальной системе оценок показал, что опытные купажи по качественным характеристикам на 5-7 баллов превосходили контрольные образцы.

Они характеризовались более сложным, насыщенным букетом, с выраженными цветочно-ванильными оттенками и тонами благородного дуба. Во вкусе были мягкими и гармоничными (рис. 9).

Ароматические характеристики Вкусовые характеристики

Рисунок 9 - Влияние выдержки коньяка в контакте с дубовой щепой на его органолептические характеристики

Таким образом, установлено, что при выдержке коньяков в контакте с предварительно обработанной дубовой щепой происходят определенные изменения ароматобразующих соединений коньяка, что приводит к заметному улучшению качества крепких напитков. Определены основные режимы обработки коньяков дубовой щепой: дозировка щепы 2-5 г/дм<sup>3</sup>, продолжительность выдержки в контакте с древесиной дуба - 7-21 суток при периодическом перемешивании, дальнейшая длительность выдержки без щепы - 14-30 суток. Определен кислородный режим выдержки: двукратное дозирование газообразного кислорода

в купажи коньяков с интервалом 2-3 суток до концентрации 5,0-6,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Важно отметить, что созревание коньяков в присутствии дубовой щепы ни в коем случае не заменяет традиционную выдержку коньячных спиртов и готовых купажей коньяков в контакте с древесиной дуба. В данном случае становится возможным лишь заметно повысить органолептические характеристики коньяков.

В результате проведенных исследований была разработана аппаратно-технологическая схема производства трех-, четырех- и пятилетних коньяков с использованием дубовой щепы (рис. 10).

Щепу загружают в терморезервуар со шнеком (2), в котором ее ополаскивают умягченной холодной водой для удаления пыли, механических примесей, после чего подвергают однократному вымачиванию при температуре 40-60 °С в течение 8-12 ч и при гидромодуле 1:20-1:25.

Рисунок 10 - Аппаратно-технологическая схема производства коньяков на основе использования дубовой щепы

!

1, 4, 8, 19 - насос центробежный; 2, 20 - терморезервуар для водной обработки дубовой щепы; 3 - туннельная печь для термической обработки дубовой щепы; 5 - кислородный баллон; 6 - коллектор; 7 - резервуар для выдержки купажа коньяка в контакте с дубовой щепой, 9 - резервуар для обработки (оклейки) купажа коньяка; 10, 14, 17 - фильтр-пресс; 11, 16 - резервуар для отдыха купажа коньяка; 12, 15 - теплообменник; 13 - резервуар для обработки купажа коньяка холодом; 18 - резервуар-сборник для готовой продукции.

ЧО

Далее щепу при помощи шнека выгружают из терморезервуара (2) и сушат в туннельной печи (3) при температуре 40-50 °С до относительной влажности не более 20 %. Дубовую щепу подвергают сильной степени обжига в туннельной печи (3) в диапазоне температур 220-230 °С в течение 15-30 мин. Купаж коньяка насосом (4) подают в резервуар (7), в который загружают термообработанную дубовую щепу из расчета 20-50 г/дал.

При загрузке дубовой щепы используют сетку из нержавеющей стали, нейлона, а также других инертных материалов, разрешенных органами Роспотребнадзора для контакта с данным видом продукта.

Купаж коньяка выдерживают в контакте с дубовой щепой в резервуаре (7) в течение 7-21 суток при ежедневном перемешивании. В процессе выдержки купажа коньяка производят двукратное дозирование газообразного кислорода с интервалом 2-3 суток до концентрации 5,0-6,0 мг/дм<sup>3</sup>. Дозирование кислорода осуществляют из газового баллона (5) через коллектор (6) с помощью дозатора в нижнюю часть резервуара. Далее производят перекачивание купажа в резервуар (11) с целью дальнейшей выдержки без щепы, продолжительность которой составляет 14-30 суток.

Последующие обработки купажа назначаются на основании результатов исследования розливостойкости осветленных образцов коньяков.

При необходимости купаж коньяка подвергают обработке оклеивающими веществами в резервуаре (9) и фильтрации на фильтр-прессе (10). Обработку

холодом осуществляют при температуре от минус 6 до минус 12 °С в резервуаре (13) и выдерживают при этих температурах в течении 5-10 суток. Затем коньяк фильтруют на фильтр-прессе (14) при температуре не выше минус 3 °С. При комбинированной обработке холодом и теплом выходящий из фильтра коньяк нагревают в теплообменнике (15) до температуры 30-35 °С и направляют на отдых в резервуар (16), в котором происходит его естественное охлаждение до температуры окружающей среды, а затем фильтруют на фильтр-прессе (17). Готовый коньяк хранят в резервуаре (18), из которого потом направляют на розлив. Исползованную дубовую щепу обрабатывают умягченной водой в терморезервуаре (20) при температуре 35-40 °С и гидромодуле 1:20-1:25 в течение 1-2 суток. Полученные экстрактивные воды используют при приготовлении купажей коньяков.

Проведены производственные испытания технологии обработки дубовой щепы на совместном украинско-российском предприятии ООО «КОНТ» (г. Киев, Украина).

## ВЫВОДЫ

1 Проведены сравнительные исследования анатомической структуры и физико-химического состава древесины дуба, произрастающего в Республике Адыгея (Майкопский район) и образцов древесины дуба, традиционно используемых в винодельческой практике. Показано, что российская древесина узкослойная с высоким содержанием сосудов и сосудистых трахеид и, как следствие, пористая с невысокой плотностью, близка к образцам французской древесины из Центрального региона и Вогез. Для нее характерны невысокие концентрации ароматобразующих компонентов и общих фенольных соединений. После дополнительной подготовки, включающей вымачивание и термообработку, российская древесина пригодна для выдержки коньяков.

2 Изучено влияние условий водной обработки дубовой щепы на изменение ее химического состава. Определены основные режимы данной обработки: продолжительность вымачивания 8-12 ч при температуре 40-60 °С и гидромодуле 1:20-1:25. При этом снижение концентрации общих фенольных соединений составляет в среднем более 40 % от их исходного содержания в древесине.

3 Исследовано влияние температуры и продолжительности термообработки дубовой щепы на изменение ее химического состава. Определены основные режимы: температура 220-230 °С в течение 15-30 мин. В результате данного воздействия концентрация основных ароматобразующих соединений - ванилина, сиреневого, ко-ниферилового, синапового альдегидов, ванилиновой и сиреневой кислот заметно увеличивалась.

4 Определены основные режимы выдержки коньяков в контакте с дубовой щепой: концентрация щепы 2-5 г/дм<sup>3</sup>, минимальная продолжительность выдержки в контакте с древесиной дуба - 7-21 суток при периодическом перемешивании, дальнейшая длительность выдержки без щепы - 14-30 суток, двукратное дозирование газообразного кислорода в коньяки с интервалом 2-3 суток до концентрации его 5,0-6,0 мг/дм<sup>3</sup>.

5 Установлено, что при выдержке коньяков в контакте с предварительно обработанной дубовой щепой происходит интенсивное

обогащение их компонентами древесины дуба, улучшающими качественные характеристики образцов. Так, концентрация продуктов распада лигнина - ванилина, сиреневого альдегида, ванилиновой и сиреневой кислот повышалась в 2-4 раза по сравнению с контролем. В результате чего, органолептическая оценка опытных коньяков, увеличилась на 5-7 баллов по сравнению с контролем.

6 В результате проведенных исследований предложена усовершенствованная технология и разработана аппаратурно-технологическая схема производства коньяков, позволяющая направленно регулировать процессы обогащения коньяков компонентами древесины дуба за счет их выдержки в контакте со специально обработанной щепой и контролируемого дозирования кислорода. Разработаны и утверждены технологические инструкции на производство: коньяка российского трехлетнего «Дар Кубани» (ТИ 10-37058-04), коньяка российского четырехлетнего «Старый знакомый» (ТИ 9174-2004-00334600-09) и коньяка российского пятилетнего «Старый знакомый» (ТИ 9174-2005-00334600-09), технология которых предусматривает выдержку коньяков в контакте с дубовой щепой.

Расчетно-экономический эффект от внедрения новой технологии составляет 55 тыс. 600 руб. на 1000 дал четырехлетнего коньяка.

#### СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Оганесянц Л.А., Телегин Ю.А, Осипова В.П., Куракова О.В. (Джанаева О.В.), Маргулис М.А., Поролло В.А., Васильченко С.В. Исследование воздействия акустического поля на процесс созревания винных дистиллятов в присутствии древесины дуба И В сборнике тезисов докладов к научно-практической конференции «Современные технологии пищевых продуктов нового поколения и их реализация на предприятиях АПК», г. Углич, 2000, с. 349-350.

2. Оганесянц Л.А., Бодорев М.М., Куракова О.В. (Джанаева О.В.) Танины древесины дуба - важный компонент винодельческой продукции // В сб. «Пищевая промышленность на рубеже 3-го тысячелетия». Материалы 6-ой международной научно-практической конференции, 18-19 апреля, вып. 5, т. 2., Москва, МГТА, 2000, с. 175-177.

3. Оганесянц Л.А., Савчук С.А., Осипова В.П., Субботин Б.С., Куракова О.В. (Джанаева О.В.) Сравнительный анализ отечественных и импортных коньячных спиртов методами комплексной приборной оценки // В сборнике тезисов докладов к научно-практической конфе-

ренции «Идентификация качества и безопасность алкогольной продукции», г. Пущино, 26-29 сентября 2001, 54-56.

4. Осипова В.П., Савчук С.А., Куракова О.В. (Джанаева О.В.) Оценка подлинности коньячных спиртов, коньяков и бренди И В сборнике тезисов докладов к VI Международному профессиональному конкурсу вин «Лучшее шампанское, вино и коньяк года», г. Москва, 2002, с. 31-32.

5. Телегин Ю. А., Осипова В.П., Куракова О.В. (Джанаева О.В.), Кепканов Ю.А., Якименко С.Н. Разработка промышленной технологии производства дубовой щепы для виноделия // В сборнике тезисов докладов к VI Международному профессиональному конкурсу вин «Лучшее шампанское, вино и коньяк года», г. Москва, 2002, с. 35-37.

6. Оганесянц Л.А., Куракова О.В. (Джанаева О.В.) Технологические приемы улучшения качества винодельческой продукции на основе использования дубовой щепы // В сборнике материалов международной научно-практической конференции, г. Волгоград, 2002, с. 101-106.

7. Оганесянц Л.А., Коровин В.В, Куракова О.В. (Джанаева О.В.), Аксенов П.А. Исследование особенностей анатомического строения и химического состава древесины дуба монгольского (*Quercus mongolica*) с целью использования ее в виноделии // В сборнике научных трудов БГТИ. «Лесной комплекс: Состояние и

перспективы развития», г. Брянск, 2002, с. 67-72.

8. Телегин Ю.А., Куракова О.В. (Джанаева О.В.), Бодорев М.М. Использование дубовой щепы в виноделии // Ликероводочное производство и виноделие, № 2, 2003, с. 8-9.

9. Телегин Ю.А., Куракова О.В. (Джанаева О.В.), Кепканов Ю.А., Якименко С.Н. Разработка технологических приемов выдержки винодельческой продукции на основе использования дубовой щепы // В сборнике материалов к III Международной специализированной выставке-симпозиуму «Вино и Виноделие», г. Одесса, 2003, с. 72-73.

10. Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Куракова О.В. (Джанаева О.В.), Аксенов П.А. Оценка качества древесины дуба монгольского как материала для изготовления винодельческих бочек // Хранение и переработка сельхозсырья, № 3, 2003, с. 36-38.

11. Оганесянц Л.А., Телегин Ю.А., Куракова О.В. (Джанаева О.В.), Бодорев М.М., Маргулис М.А., Поролло В.А., Васильченко С.В., Дмитриева Н.А. Способ выдержки виноградных или плодовых спиртов для приготовления крепких алкогольных напитков. Патент РФ № 2213137. -Б.И. № 27, 2003.

12. Аксенов П.А., Куракова О.В. (Джанаева О.В.) Анатомические особенности древесины дуба как критерии его пригодности для нужд виноделия // В сборнике трудов IV Международного симпозиума «Строение, свойства и качество древесины - 2004», г. Санкт-Петербург, т.1, с. 34-36.

13. Оганесянц Л.А., Осипова В.П., Джанаева О.В. Повышение качества крепких спиртных напитков на основе использования дубовой щепы // Виноделие и виноградарство, № 2, 2004, с. 18-19.

14. Оганесянц Л.А., Джанаева О.В. Определение оптимальных параметров обработки древесины дуба для использования в производстве крепких спиртных напитков // Хранение и переработка сельхозсырья, № 4, 2004, с. 40-41.

15. Джанаева О.В., Осипова В.П. Разработка технологических приемов улучшения качества крепких спиртных напитков на основе использования дубовой щепы // В сборнике трудов научно-практической конференции «Качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов», г. Углич, 2004, с. 102-104.

16. Оганесянц Л.А., Осипова В.П., Джанаева О.В., Данилян А.А. Способ приготовления купажного ординарного алкогольного напитка. Патент РФ № 2250249. - Б.И. № 11, 2005.

17. Оганесянц Л.А., Джанаева О.В. Способ приготовления купажа. Патент РФ № 2250250. - Б.И. № 11, 2005.

18. Оганесянц Л.А., Песчанская В.А., Осипова В.П., Джанаева О.В., Гаджиев М.С., Мишиев П.Я. Новые способы обогащения коньячной продукции компонентами древесины дуба // Виноделие и виноградарство, № 4, 2008, с. 6-7.

19. Оганесянц Л.А., Песчанская В.А., Осипова В.П., Джанаева О.В., Гаджиев М.С., Мишиев П.Я. Влияние термической обработки древесины дуба на ее химический состав и качество коньяков // Хранение и переработка сельхозсырья, № 9, 2008, с. 15-19.

20. Оганесянц Л.А., Песчанская В.А., Осипова В.П., Джанаева О.В., Гаджиев М.С., Мишиев П.Я. Повышение качества крепких спиртных напитков на основе использования древесины дуба // В сборнике материалов всероссийской

конференции «Научно-практические аспекты экологизации продуктов питания», г. Углич, 2008, с. 186-188.

21. Оганесянц Л.А., Песчанская В.А., Джанаева О.В. Способ приготовления коньяка. Решение о выдаче патента РФ на изобретение. Заявка № 2007146597/13 (051076).

Лицензия № ЛР-№ 040830 от 17.07.97

Подписано в печать 22.04.2009 г. Формат 60^84 1/16

Бум. тип Тираж 100 экз. Заказ №53

ООО «Полиграф» 109316 Москва, ул. Талалихина, 26

## **Оглавление**

автор диссертации — кандидата технических наук Джанаева, Ольга Владимировна

Нормативные ссылки.

ВВЕДЕНИЕ.

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.

1.1 Особенности анатомического строения древесины дуба, используемой в коньячном производстве.

1.2 Химический состав древесины дуба и его преобразование в процессе выдержки крепких спиртных напитков.

1.3 Различные способы обработки древесины дуба, используемой при производстве винодельческой продукции.

1.4 Влияние термической обработки на химический состав древесины дуба.

1.5 Основные закономерности экстракции компонентов древесины дуба.

1.6 Роль кислорода в процессе выдержки и отдыха коньяков.

1.7 Технологические приемы улучшения качества крепких спиртных напитков с использованием компонентов древесины дуба.

2 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

2.1 Объекты исследований.

2.2 Методы исследований.

2.3 Математическая обработка экспериментальных данных.

2.3.1 Анализ экспериментальных данных методом планирования эксперимента.

2.3.2 Ранжирование факторов по степени их влияния на процесс водной обработки дубовой щепы.

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

3.1 Исследование анатомического строения древесины дуба с целью ее использования при производстве коньяков.

3.2 Исследование химического состава и определение пригодности древесины дуба при производстве коньяков.

3.3 Изучение влияния водной обработки дубовой щепы на ее химический состав.

3.3.1 Исследование влияния режимов водной обработки дубовой щепы на изменение содержания в ней фенольных соединений.

3.3.2 Математическое описание процесса водной обработки дубовой щепы по трехуровневому плану трехфакторного эксперимента (ПФЭ 33).

3.4 Изучение влияния термической обработки на химический состав дубовой щепы, предварительно обработанной водой.

3.4.1 Исследование влияния термической обработки дубовой щепы на изменение оптической плотности модельных растворов.

3.4.2 Исследование влияния термической обработки дубовой щепы на изменение содержания летучих соединений в коньяках.

3.4.3 Исследование влияния термической обработки дубовой щепы на изменение содержания фенольных и фурановых соединений в модельных растворах.

3.4.4 Исследование влияния водной обработки дубовой щепы на изменение ее химического состава при последующем обжиге.

3.4.5 Исследование влияния термической обработки дубовой щепы на органолептические характеристики модельных растворов.

3.5 Изучение динамики экстракции компонентов древесины дуба в модельные растворы.

3.6 Разработка технологии коньяков на основе использования дубовой щепы.

3.6.1 Определение оптимальной дозировки дубовой щепы.

3.6.2 Изучение кислородных режимов выдержки купажей коньяков в контакте с дубовой щепой.

3.6.3 Изучение влияния выдержки купажей коньяков в контакте с дубовой щепой на их физико-химический состав и органолептические характеристики.

3.6.4 Аппаратурно-технологическая схема производства коньяков с использованием дубовой щепы.

3.6.5 Расчет предполагаемого экономического эффекта от внедрения усовершенствованной технологии производства трех-, четырех- и пятилетних коньяков с использованием дубовой щепы.

4 ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

## **Введение**

2009 год, диссертация по технологии продовольственных продуктов, Джанаева, Ольга Владимировна

За последние несколько лет объемы производства отечественных коньяков в России значительно увеличилось. По данным Госкомстата РФ в 2003 году

производство коньяка увеличилось на 32,9 %, по сравнению с предыдущим годом и составило 3,5 млн. дал, а в следующем достигло величины 3,9 млн. дал. В 2005 году темп роста коньячного производства составил 114 %, что соответствует выпуску 4,5 млн. дал коньяков. В 2006 году эта величина достигла 6,4 млн. дал, а в 2007 - 8,3 млн. дал. В условиях все возрастающего насыщения потребительского рынка коньячной продукцией, все более актуальными становятся вопросы повышения ее качества, конкурентоспособности и расширения ассортимента [1].

В настоящий момент из-за дефицита качественных коньячных спиртов отечественного производства и стран СНГ, а также дубовой тары, для многих предприятий весьма проблематично вырабатывать продукцию стабильно высокого качества. Особенно это проявляется в производстве трех, четырех- и пятилетних российских коньяков.

Со второй половины прошлого века по настоящее время большинство научных работ в области улучшения качественных характеристик коньяков было посвящено ускоренному созреванию коньячных спиртов. Большинство из предложенных способов являлись технически сложными и не всегда обеспечивали стабильно высокое качество готовой продукции.

При этом недостаточно изученной остается проблема повышения качества готовых купажей коньяков. Одним из современных приемов, позволяющих решить данную проблему, является использование в производстве коньяков древесины дуба в виде специально подготовленной дубовой щепы. В отличие от разработанных ранее методов и приемов в данном случае не требуется наличия сложной и дорогостоящей техники, а процесс обогащения компонентами древесины дуба поддается регулированию и контролю. Кроме того, использование при выдержке коньяков дубовой щепы, произведенной из отходов высококачественной дубовой древесины, 70-80 % которых образуется при производстве бочек по классической технологии, представляет собой один из рациональных путей использования растительного сырья и снижения себестоимости готовой продукции.

Важно отметить, что выдержка купажей коньяков в присутствии дубовой щепы ни в коем случае не заменяет традиционную выдержку коньячных спиртов и купажей в контакте с древесиной дуба. В данном случае становится возможным лишь заметно повысить органолептические характеристики трех-, четырех- и пятилетних коньяков.

Целью настоящей работы являлось совершенствование технологии трех-, четырех- и пятилетних коньяков на основе использования специально подготовленной щепы из отечественной древесины дуба.

Диссертационная работа является частью фундаментальных исследований отдела технологии крепких напитков ГУ «ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности» РАСХН (ГУ ВНИИ ПБ и ВП РАСХН), выполненных по плану Российской академии сельскохозяйственных наук.

Поставленная цель достигалась решением следующих задач: -исследование анатомического строения и химического состава древесины дуба, произрастающего на юге России - в Республике Адыгея (Майкопский район), и установление ее пригодности для повышения качества коньяков;

-изучение влияния режимов водной и термической обработок дубовой щепы на изменение ее химического состава и определение основных параметров данных обработок;

-исследование влияния условий выдержки коньяков в контакте со специально обработанной дубовой щепой на их физико-химический состав и

органолептические показатели и установление основных технологических режимов: продолжительности выдержки и отдыха, дозировки дубовой щепы, количества вносимого кислорода.

-разработка аппаратурно-технологической схемы производства коньяков с использованием специально обработанной дубовой щепы.

Научная новизна.

На основании изучения анатомической структуры и физико-химического состава древесины дуба из Республики Адыгея, показана ее пригодность для использования в коньячном производстве.

Установлена взаимосвязь между режимами предварительной подготовки дубовой щепы, включающей водную и термическую обработки и содержанием в ней фенольных и фурановых соединений.

Выявлены общие закономерности изменения химического состава и органолептических показателей коньяков в процессе их выдержки в контакте со специально подготовленной дубовой щепой и определены режимы их выдержки.

Практическая значимость.

Разработана современная технология трех-, четырех- и пятилетних коньяков с использованием специально обработанной дубовой щепы, обеспечивающая повышение их качества и конкурентоспособности, а также позволяющая рационально использовать отходы древесины дуба, образующиеся в бондарном производстве.

Разработаны и утверждены технологические инструкции на производство: коньяка российского трехлетнего «Дар Кубани» (ТИ 10-3705804), коньяка российского четырехлетнего «Старый знакомый» (ТИ 91742004-00334600-09) и коньяка российского пятилетнего «Старый знакомый» (ТИ 9174-2005-00334600-09), технология которых предусматривает выдержку коньяков в контакте с дубовой щепой.

Расчетно-экономический эффект от внедрения новой технологии составляет 55 тыс. 600 руб на 1000 дал четырехлетнего коньяка.

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

## **Заключение**

диссертация на тему "Совершенствование технологии коньяков на основе использования древесины дуба"

## **4 ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

1 Проведены сравнительные исследования анатомической структуры и физико-химического состава древесины дуба, произрастающего в Республике Адыгея (Майкопский район) и образцов древесины дуба, традиционно используемых в винодельческой практике. Показано, что российская древесина узкослойная с высоким содержанием сосудов и сосудистых трахеид и, как следствие, пористая с невысокой плотностью, близка к образцам французской древесины из Центрального региона и Вогез. Для нее характерны невысокие концентрации ароматобразующих компонентов и общих фенольных соединений. После

дополнительной подготовки, включающей вымачивание и термообработку, российская древесина пригодна для выдержки коньяков.

2 Изучено влияние условий водной обработки дубовой щепы на изменение ее химического состава. Определены основные режимы данной обработки: продолжительность вымачивания 8 — 12 ч при температуре 40 - 60 °С и гидромодуле 1:20 - 1:25. При этом снижение концентрации общих фенольных соединений составляет в среднем более 40 % от их исходного содержания в древесине.

3 Исследовано влияние температуры и продолжительности термообработки дубовой щепы на изменение ее химического состава. Определены основные режимы: температура 220 — 230 °С в течение 15 — 30 мин. В результате данного воздействия концентрация основных ароматобразующих соединений — ванилина, сиреневого, каниферилового, синапового альдегидов, ванилиновой и сиреневой кислот заметно увеличивалась.

4 Определены основные режимы выдержки коньяков в контакте с дубовой щепой: концентрация щепы 2 — 5 г/дм<sup>3</sup>, минимальная продолжительность выдержки в контакте с древесиной дуба — 7 - 21 суток при периодическом перемешивании, дальнейшая длительность выдержки без щепы — 14 — 30 суток, двукратное дозирование газообразного кислорода в коньяки с инт. тервалом 2-3 суток до концентрации его 5,0 — 6,0 мг/дм<sup>3</sup>.

5 Установлено, что при выдержке коньяков в контакте с предварительно обработанной дубовой щепой происходит интенсивное обогащение их компонентами древесины дуба, улучшающими качественные характеристики образцов. Так, концентрация продуктов распада лигнина - ванилина, сиреневого альдегида, ванилиновой и сиреневой кислот повышалась в 2 - 4 раза по сравнению с контролем. В результате чего, органолептическая оценка опытных коньяков, увеличилась на 5-7 баллов по сравнению с контролем.

6 В результате проведенных исследований предложена усовершенствованная технология и разработана аппаратно-технологическая схема производства коньяков, позволяющая направленно регулировать процессы обогащения коньяков компонентами древесины дуба за счет их выдержки в контакте со специально обработанной щепой и контролируемого дозирования кислорода. Разработаны и утверждены технологические инструкции на производство: коньяка российского трехлетнего «Дар Кубани» (ТИ 10-3705804), коньяка российского четырехлетнего «Старый знакомый» (ТИ 91742004-00334600-09) и коньяка российского пятилетнего «Старый знакомый» (ТИ 9174-2005-00334600-09), технология которых предусматривает выдержку коньяков в контакте с дубовой щепой.

Расчетно-экономический эффект от внедрения новой технологии составляет 55 тыс. 600 руб на 1000 дал четырехлетнего коньяка.

## Библиография

Джанаева, Ольга Владимировна, диссертация по теме Биотехнология пищевых продуктов (по отраслям)

1. Кайшев В.Г., Оганесянц Л.А. Виноградарство и виноделие России // Виноделие и виноградарство, 2008, № 2, с. 4-6.

2. Меницкий Ю.Л. Семейство буковых (Fagaceae) // В кн.: Цветковые растения, т 5, ч

1 М. 1980, с. 293-311.

3. Вихров В.Е. Строение и физико-механические свойства древесины дуба // М, АН СССР, 1954. - 264 с.

4. Перельгин Л.М. Древесиноведение // М., Советская наука, 1957. - 362 с.

5. Puech J.-L. Extraction of phenolic compounds from oak wood in model solutions and evolution of aromatic aldehydes in wines aged in oak barrels // Am, J. Enol. Vitic., 1987, Vol. 38, № 3, pp. 236-238.

6. Puech J.-L. Apport du bois de chene au cours du vieillissement des eaux-de-vie. Le bois et la qualite des vines des eaux-de-vie, 1987, pp. 151-162.

7. Кордые Б., Шатоннэ П., Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А. Использование древесины дуба для виноделия // Виноград и Вино России, 1993, № 5, с. 15-16.

8. Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Телегин Ю.А. Анатомическое изучение дубовой клепки для виноделия // Виноград и Вино России, 1996, №3, с. 19-26.

9. Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Куракова О.В., Аксенов П.А. Оценка качества древесины дуба монгольского как материала для изготовления винодельческих бочек // Хранение и переработка сельхозсырья, 2003, № 3, с. 36-38.

10. Feuillat F., Keller R. Variability of oak wood (*Quercus robur* L., *Quercus petraea* Liebl.) anatomy relating to cask properties oak // Am. J. Enol. Vitic., 1997, Vol. 32, pp. 502-508.

11. Vivas N. Apports recents a la connaissance du chene de tonnellerie et l'elevage des vins rouges en barriques // Bull. O. I. V.- 2000.-Vol. 73, № 827/828, pp. 106-108.

12. Оганесянц Л.А. Сырьевая база для производства винодельческой тары и продукции. // Виноград и Вино России, 1998, № 3, с. 32-34.

13. Аксенов П.А., Куракова О.В. Анатомические особенности древесины дуба как критерии его пригодности для нужд виноделия. // В сборнике трудов IV Международного симпозиума «Строение, свойства и качество древесины 2004», г. Санкт-Петербург, т. 1, с. 34-36.

14. Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Кардаш Н.К. Микрофлора древесины дуба, используемой в виноделии // Виноград и Вино России, № 5, 1996, с. 31-32.

15. Vivas N., Glories Y. Role of oak wood ellagitannins in the oxidation process of red wines during aging // Am. J. Enol. Vitic., 1996, Vol. 47, № 1, pp. 103-107.

16. Азаров В.И., Буров А.В., Оболенская А.В. Химия древесины и синтетических полимеров. // Учебник для ВУЗов. СПб. СПбЛТА, 1999. - 628 с.

17. Эзау К. Анатомия семенных растений // - М. Мир, 1980, 1 т с. 218.

18. Личев В.И. Разработка технологии получения экстракта из древесины дуба // ЦНИИТЭИ ПП, М., 1977.- 40 с.

19. Viriot C., Scalbert A., Lapierre C., Moutounet M. Ellagitannins and lignins in aging of spirits in oak barrels // J. Agr. Food Chem., 1993, Vol. 41, № 11, pp. 1872-1879.

20. Скурихин И.М. Превращение лигнина, дубильных и редуцирующих веществ при созревании коньячных спиртов // Виноделие и Виноградарство СССР, 1962, №2, с. 17-22.

21. Джанполадян Л.М., Мнджоян Е.Л., Саакян Р.Г., Ахназарян Ф.А. Превращения углеводов древесины дуба в спиртовой среде // Виноделие и Виноградарство СССР, № 7, 1969, с. 13-16.
22. Малтабар В.М., Фертман Г.И. Технология коньяка // М.; Пищевая промышленность, 1971. - 342 с.
23. Оселедцева И.В. Физико-химические основы оценки качества коньяков // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Краснодар, КубГТУ-1999. - 24 с.
24. Писарницкий А.Ф. О-гетероциклические соединения в аромате винодельческой продукции // Виноделие и Виноградарство, 2002, № 3, с. 22-23.
25. Marche M., Joseph E., Goizet A. et Audebert J., Etude theoriques sur le cognac et son vieillissement en futs de chene// Rev. Franc. Oenologie, № 57-1975. — pp. 1-17.
26. Егоров И.А., Егофарова Р.Х., Писарницкий А.Ф., Гаврилов А.И. Способ обработки древесины дуба, предназначенной для ускорения созревания коньячных спиртов и тому подобных напитков. А.с. № 636257 (СССР), 1978.
27. Лашхи А.Д. Образование букета коньячного спирта // В кн.: Биохимические основы коньячного производства. -М., Наука, 1972, с. 83-87.
28. Скурихин И.М., Ефимов Б.Н. О механизме распада лигнина в коньячном спирте // В кн.: Биохимические основы коньячного производства. — М. Наука, 1972, с. 59-66.
29. Скурихин И.М., Ефимов Б.Н. Ароматические альдегиды коньячных спиртов // В кн.: Биохимические основы коньячного производства. М., Наука, 1972, с. 147-155.
30. Puech J.-L. Extraction and evolution of lignin products in armagnac matured in oak // Am. J. Enol. Vitic., 1981, Vol. 32, № 2, pp. 111-114.
31. Puech J.-L. Characteristics of oak wood and biochemical aspects of armagnac aging // Am. J. Enol. Vitic., 1984, Vol. 35, № 2, pp. 77-81.
32. Puech J.-L., Leaute R., Clot J., Nombeben I., Mondies H., Evolution de divers constituants volatils et phenoliques des eaux de vie de Cognac an cours de leur vieillissement // Sciences des Aliments, 1984, № 4, pp. 65-80.
33. Reazin George H. Chemical mechanisms of whiskey maturation // Am. J. Enol. Vitic., Vol. 32, № 4, 1981, pp. 283-289.
34. Брауне Ф.Э, Брауне Д.А. Химия лигнина // Пер. с англ. М., Лесная промышленность, 1964.
35. Писарницкий А.Ф. Ацетальдегид как фактор деградации лигнина // Виноград и Вино России, 1994, № 4, с. 24-25.
36. Nishimura K., Ohnishi M., Masuda M., Kogs K., Matsuyama R. Reactions of wood components during maturation // In Flavour of Distilled Beverages: Origin and development, 1983, pp. 241-255.
37. Conner J. M., Paterson A., Piggot J. R. Analysis of lignin from oak cask used for the maturation of scotch whisky // J. Sc. Food Agric., 1992, Vol. 60, № 2, pp. 349-353.
38. Мартыненко Э.Я. Фенолкарбоновые кислоты продуктов коньячного производства // Виноград и Вино России, 2000, № 3, с. 31-32.
39. James A Jindra and James F. Gallander Effect of American and French oak barrels

on the phenolic composition and sensory quality of Seyval blanc wines // *Am. J. Enol. Vitic.*, 1987, Vol. 38, № 2, pp. 133-138.

40. Оганесянц Л.А. Роль компонентов древесины дуба в формировании качества винодельческой продукции // *Виноград и Вино России*, 1997, № 3, с. 19-21.

41. Писарницкий А. Ф., Егоров И.А., Егифарова Р.Х. Исследование образования летучих фенолов в коньячных спиртах // *Прикладная биохимия и микробиология*, 1979, т. 15, вып. 1, с. 132-138.

42. Masuda M., Nishimura K. Branched nonalacton from some *Quercus* species // *Phytochemistry*, 1971, № 10, pp. 1401-1402.

43. Мнджоян Е.Л., Саакян Р.Г., Саакян А.С. О переходе в молодой коньячный спирт ароматических альдегидов при обогащении его компонентами древесины дуба // *В кн.: Биохимические основы коньячного производства. — М., Наука, 1972, с. 55-59.*

44. Otsuka K., Zenibayshi Y., Jtoh M., Totsuka A. Presence and significance of two diastereo-isomers of P-methyl-γ-octalacton in aged distilled liquors // *Agric. Biol. Chem.*, 1974, Vol. 38, pp. 485-490.

45. Otsuka K., Sato K., Jamasite T. Structure of a P-methyl-γ-octalacton, an aging flavour compound of distilled liquors // *J. Fermentat. Technol.*, 1980, Vol. 58, pp. 395-398.

46. Писарницкий А.Ф., Егоров И.А. (3-метил-γ-окталактон в дубовата дървесина и коняка // *Лозарство и винарство*, 1976, № 6, с. 33-36.

47. Личев В.И. Изследване комплекса на букетообразуването на коняка // *Лозарство и Винарство*, 1976, № 1, с. 26-36.

48. Личев В.И. Научные основы технологии коньячного производства Болгарии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. М., МТИПП, 1978. - 58 с.

49. Sefton M.A., Francis I.L., Williams P.J. Volatile norisoprenoid compounds as constituents of oak woods used in wine and spirit maturation // *J. Agric. Food Chem.*, 1990, Vol. 38, pp. 2045-2049.

50. Coello M.S., Sanz J., Cabezudo M.D. Determination of volatile compounds in hydroalcoholic extracts of French and American oak wood // *Am. J. Enol. Vitic.*, 1999, Vol. 50, № 2, pp. 162-165.

51. Coello M.S., Gonzales-Vinas M.A., Garcia-Romero E., Cabezudo M.D., Sanz J. Chemical and sensory changes in white wines fermented in the presence of oak chips // *Intern. J. Food Sc. Technol.*, 2000, Vol. 35, № 1, pp. 23-32.

52. Mosedale J.R., Puech J.-L., Feuillat F. The influence on wine flavor of the oak species and natural variation of heartwood components // *Am. J. Enol. Vitic.*, 1999, Vol. 50, № 4, pp. 510-512.

53. Fernandez Izquierdo M.E., Quesada Granados J., Villalon Mir. M., Lopez Martinez M.C. Comparison of methods for determining coumarins in distilled beverages // *Food Chem.*, 2000, Vol. 70, № 2, pp. 251-258.

54. Maga G. The contribution of wood to the flavor of alcoholic beverages // *Food Rev. Int.*, 1989, Vol. 5, № 1, pp. 39-66.

55. Puech J.-L., Jouret C., Goffinet B. Evolution des composés phenoliques du bois de chene au cours du vieillissement de 1 Armagnac // *Sciences des aliments*, 1985, №5,

pp. 379-391.

56. Scalbert A, Monties B, Favre J.-M. Polyphenols of *Quercus robur*: Adult tree and in vitro grown calli and shoots // *Phytochemistry*, 1988, Vol. 27, №11, pp. 3483-3488.

57. Scalbert A, Monties B, Janin G. Tannins in Wood: Comparison of different estimation methods // *J. Agric. Food Chem.*, 1989, Vol. 37, pp. 1324-1329.

58. Оганесянц Л.А. Таннины древесины дуба — важный компонент винодельческой продукции // *Виноград и вино России*, 1994, № 6, с. 12-13.

59. Прида А., Пуэш Ж.-Л. Эллаготаннины в дубе разных видов // *Виноделие и виноградарство*, 2002, № 5, с. 24-25.

60. Прида А., Пуэш Ж.-Л. Эллаготаннины древесины дуба // *Виноделие и виноградарство*, 2002, № 4, с. 32-33.

61. Прида А. Исследование дуба как материала для винодельческой тары // *Материалы Международной научно-практической конференции*, Кише-нев, 2003, с. 110-113.

62. Прида А., Пуэш Ж.-Л., Дюмонсо О. Эллаготаннины дуба и каштана // *Виноделие и виноградарство*, 2003, № 1, с. 28.

63. Peng S., Scalbert A., Monties B. Insoluble ellagitannins in *Castanea sativa* and *Quercus petraea* wood // *Phytochemistry*, 1991, Vol. 30, № 3, pp. 775-778.

64. Marinov M., Pascaleva L. Study on the Ellagitannins and Ellagic acid in dry oak extracts // *Bulg. J. Agric. Sc.*, 1997, № 3, pp. 287-294.

65. Marinov M., J. -L. Puech., Dimitrova E. Kinetics of Extraction of Ellagitannins from oak wood with white dry wine // *Bulg. J. Agric. Sc.*, 1997, № 3, pp. 295-308.

66. Puech J.-L., Mertz C., Michon V., La Guerneve C., Doco T. Evolution of castalagin and vescalagin in ethanol solutions. Identification of new derivatives // *J. Agr. Food Chem.*, 1999, Vol. 47, pp. 2060-2066.

67. Klumpers J., Scalbert A., Janin G. Ellagitannins in european oak wood: polymerization during wood aging // *Phytochemistry*, 1994, Vol. 36, № 5, pp. 1249-1252.

68. Остроухова Е.В., Хильский В.Г., Бойко В.А., Феодосиди К.Ф. Роль фенольного комплекса красных крепких виноматериалов в формировании цвета при их выдержке в бочках // *Виноград и Вино России*, № 4, 2000, с. 34-36.

69. Singleton V.L., Sullivan A.R., Kramer C. An analysis of wine to indicate aging in wood or treatment with wood chips or tannic acid // *Am. J. Enol. Vitic.*, 1971, Vol 22, pp. 161-166.

70. Оганесянц Л.А., Телегин Ю. А., Осипова В.П. Качественная дубовая тара основа конкурентоспособности винодельческой продукции в России // *Виноград и Вино России*, 1998, № 4, с. 34-36.

71. Оганесянц Л.А. Дуб и виноделие // М.: Пищевая промышленность, 1998. -256 с.

72. Петросян Ц.Л. Азот в коньяке // Ереван, 1975. - 104 с.

73. Ханамирян Х.М. Каталитическая роль меди в технологии коньяка // В кн.: Биохимические основы коньячного производства. — М., Наука, 1972, с. 106-112.

74. Карякин А.В., Петросян Ц.Л., Джанполадян Л.М. Минеральный состав древесины

коньячных бочек // Виноделие и виноградарство СССР, 1972, № 4, с.23-24.

75. Глonti Т.А., Кванталиани Н.М., Джорджиа Н.Г. Аминокислотный состав коньячного спирта и дубовых экстрактов // Виноградарство и виноделие, 1991, №6, с. 55-59.

76. Агабальянц Г.Г. Резервуарный способ старения коньячного спирта // Сборник докладов на Всесоюзном совещании в Одессе, 1961, с. 3-9.

77. Swan J.S., Reid K.J.G., Howie D, Howlett S.P. A study of the effects of air and kiln drying of cooperage oakwood // 1er Symposium scientifique international de Cognac, 1992, Cognac, p. 557-561.

78. Sefton M.A., Francis, et al. The influens of natural seasoning on the concentrations of eugenol, vanilin and cis- and trans-metil- octalactone extracted from french and american oak wood // Sci. Aliments, 1993, Vol. 13, pp. 629-643.

79. Sefton M.A., Spillman P.J., Pocock K.F, Francis I.L., Williams P.J., Lee T.H. The influence of oak origin, seasoning and other industry practices on the sensory characteristics and composition of oak extract.- 73 General Assembly, San Francisco, 1994.

80. Spilman P.J, Pollnitz A.P et al. Accomulation of vanilin during barrel-aging of white, red and model wines // J. Agric. Food Chem., 1997, Vol. 45, pp. 2584-2589.

81. Brigida Fernandez de Simon, Cadahia Estrella, Elvira Conde, Garcia-Vallejo Maria. Evolution of phenolic compounds of Spanish oak wood during natural seasoning. First results // J. Agric. Food Chem., 1999, Vol. 47, pp. 1687-1694.

82. Hale M.D., McCaferty K., Larmie E., Newton J., Swan J.S. The influence of oak seasoning and toasting parameters on the composition and quality of wine // Am. J. Enol. Vitic., 1999, Vol. 50, № 4, pp. 495-502.

83. Оганесянц Л.А., Телегин Ю.А., Макулысина О.С., Рыжова Г.В. Изменение содержания летучих веществ древесины дуба в процессе ее сушки и выдержки // Виноград и Вино России, 1999, № 6, с. 18-19.

84. Оганесянц Л.А., Телегин Ю.А., Макулысина О.С., Рыжова Г.В. Влияние процесса сушки на изменение компонентов древесины дуба // Виноград и Вино России, 2000, № 1, с. 24.

85. Masson E., Baumes R., Moutounet M., Puech J.-L. The effect of kiln-drying on the levels of ellagotannins and volatile compounds of european oak (Q. petraea) stave wood // Am. J. Enol. Vitic., 2000, Vol. 51, № 3, pp. 201-214.

86. Джанполадян Л.М. Исследование химико-технологических основ производства коньяков. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. М., МТИПП-1966.

87. Джанполадян Л.М., Петросян Ц.Л. Старение древесины дуба под воздействием ультрафиолетовых лучей // Биохимические основы коньячного производства. Наука, 1972, с. 47-55.

88. Мнджоян Е.Л. Исследование химии и технологии коньячного спирта как продукта переработки винограда. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. — Ереван, 1972.

89. Мнджоян Е.Л., Ахназарян Ф.А., Налбандян Р.М., Саакян А.С. Обработка древесины дуба для коньячного производства // Виноделие и виноградарство

СССР, 1978, № 1, с. 15-18.

90. Мнджоян Е.Л., Егоров Е.А., Родопуло А.К., Писарницкий А.Ф., Скрипник А.Ю., Ахназарян Ф.А. Влияние обработки древесины дуба на химический состав коньячных спиртов // В кн.: Прикладная биохимия и микробиология, 1978, т. 14, № 2, с. 289-294.

91. Мнджоян Е.Л., Ахназарян Ф.А., Саакян А.С., Геворкян А.С. Влияние нового способа обработки древесины дуба на качество коньяка // Виноделие и виноградарство СССР, 1981, № 5, с. 28-29.

92. Мнджоян Е.Л., Акопян Э.Л., Ахназарян Ф.А., Саакян А.С., Геворкян А.С., Литвак В.С. Повторное использование дубовых клепок // Виноделие и виноградарство СССР, 1986, № 6, с. 29-31.

93. Скурихин И.М., Ефимов Б.Н. Исследование режимов предварительной обработки древесины дуба для ускорения созревания коньячных спиртов // Труды ВНИИВиВ «Магарач», т 13, Изд-во «Пищевая промышленность», 1964, с. 123

94. Скурихин И.М., Ефимов Б.Н., Нилов В.И. Улучшение качества коньяков путем добавления низкомолекулярной фракции продуктов этанолиза лигнина дуба // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1965, № 2, с. 32-33.

95. Скурихин И.М., Ефимов Б.Н., Нилов В.И. Режим обработки древесины дуба для резервуарной выдержки коньячных спиртов // Виноделие и виноградарство СССР, 1965, № 2, с. 20-25.

96. Скурихин И.М. Производственные испытания резервуарных методов выдержки коньячных спиртов // Садоводство, виноделие и виноградарство Молдавии, 1965, № 5, с. 33-35.

97. Скурихин И.М. Обработка древесины дуба теплом, кислотами и щелочами для резервуарной выдержки коньячных спиртов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1966, № 5, с. 35-37.

98. Скурихин И.М. Влияние спиртуозности, температуры, рН и возраста бочки на созревание коньячных спиртов // Виноделие и виноградарство СССР, 1966, №6, с. 10-15.

99. Скурихин И.М. Разработка и внедрение резервуарного метода выдержки коньячных спиртов // Труды ВНИИВиВ «Магарач», Изд-во «Пищевая промышленность», 1968, с. 270-284.

100. Скурихин И.М., Иразиханов А.Б. Обработка древесины дуба для резервуарной выдержки коньячного спирта // Виноделие и виноградарство СССР, 1986, № 15с. 48-50.

101. Егоров И.А., Егофарова Р.Х. Лигнин древесины дуба и его роль в коньячном производстве // В кн.: Биохимические основы коньячного производства. М., Наука, 1972, с. 43 - 47.

102. Егоров И.А., Писарницкий А.Ф., Егофарова Р.Х., Мнджоян Е.Л. Способ производства ускорителя созревания коньячных спиртов из древесины дуба. А.с. № 798170 (СССР), 1981.

103. Малтабар В.М., Семененко Н.Т., Грудко В.А. Пути улучшения качества коньяков Молдавии // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1974, №7, с 29-31.

104. Шприцман Э.М., Сальникова И.С. Ускоренная технология производства коньяка // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1961, № 3, с. 45-48.
105. Сирбиладзе А.Л., Долмазашвили Д.А. Обогащение коньячного спирта экстрактивными веществами в процессе перегонки // Виноделие и виноградарство СССР, 1980, № 2, с. 12.
106. Сирбиладзе А.Л., Долмазашвили Д.А. Метод извлечения водорастворимых дубильных веществ из дубовой древесины. // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1980, № 6, с. 39.
107. Сирбиладзе А.Л., Долмазашвили Д.А. Обогащение коньячного спирта экстрактивными веществами. // Виноделие и виноградарство СССР, 1981, № 7, с. 25.
108. Оганесянц Л.А., Осипова В.П., Телегин Ю.А. Влияние физических методов обработки на состав дубового экстракта // Виноград и вино России, 1998, № 1, с. 13-14.
109. Тычина А.П., Соболев Э.М., Агеева Н.М. Влияние кислот и щелочей на степень извлечения компонентов дубовой клепки // Изв. ВУЗов. Пищ. тех-нол., 1997, № 2-3, с. 41-42.
110. Тычина А.П., Соболев Э.М., Шурай П.Е. Определение удельной поверхности адсорбции дубовой древесины. // Известия ВУЗов. Пищевая технология, 1997, № 4-5, с. 41-42.
111. Тычина А.П., Якуба Ю.Ф. Влияние температуры на степень извлечения компонентов древесины дуба // Известия ВУЗов. Пищевая технология, 1997, №4-5, с. 39-41.
112. Ramirez Gabriela Ramirez, Lubbers Samuel, Charpentier Claudine, Feuillat Michel, Voilley Andree, Chassagne David. Aroma compound sorbtion by oak wood in a model wine.// J. Agr. Food Chem., 2001, № 8, pp. 3893-3897.
113. Оганесянц Л.А., Бодорев М.М. Комплексный термический анализ процессов термолиза древесины дуба // Виноделие и виноградарство, 2002, № 3, с. 16-19.
114. Бодорев М.М. Совершенствование технологии производства столовых вин на основе использования дубовой щепы. Автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук. — М., 2002. — 26 с.
115. Бурджанадзе В.Ф., Мачарашвили Т.Г. К вопросу ускоренного созревания коньячных спиртов по методу А.Л. Сесиашвили. // Труды Груз. НИИ ПП, т 2, Пищевая промышленность, М., 1966, с. 54-66.
116. Сборник основных правил, технологических инструкций нормативных материалов по производству винодельческой продукции // Под общей редакцией акад. Н.Г.Саришвили. М. Пищпромиздат, 1998. —244 с.
117. Kairos Corp., Gross Remy F., Barbier Charlies. Method of treating wood and treated wood for use in flavoring aqueous food products and resulting products. Пат. США № 08/833687, 2001.
118. Котова Р.И., Малтабар В.М., Краснощекова М.П. Термическая обработка дубовой древесины в коньячном производстве // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1974, № 2, с. 28-29.
119. Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Макулькина О.С., Осипова В.П., Ко-белев К.В.

Способ получения кристаллического дубового экстракта. Заявка 97102281/13, 1998, Бюл. №31.

120. Сарисвили Н.Г., Оганесянц Л.А. Влияние термической обработки на химический состав древесины дуба // Хранение и переработка сельхозсырья, 1999, № 12, с. 21-23.

121. Chatonnet P., Boidron J., Pons Monique. Incidence du traitement thermique du bois de chene sur sa composition chimique // Connais vigne et vin.-1989, Vol. 23, № 4.- pp. 223-250.

122. Новикова И.В., Востриков С.В., Харитоновна Л.А., Коренман Я.И. Кондуктометрическое определение танинов в вводно-спиртовых экстрактах из древесного сырья // Хранение и переработка сельхозсырья, 2003, № 9,- с. 71-73.

123. Chatonnet P., Boidron J.-N. Definition des parametres thermiques de la chauffe des futs en tonnelleri // Connais vigne et vin., 1989, Vol. 23, № 2, pp. 77-87.

124. Clyne J., Conner J.M., Paterson A., Piggott J.R. The effect of cask charring on Scotch whisky maturation // Inter. J. Food Sci. Tech., 1993, Vol. 28, pp. 6981.

125. Francis I.L., Sefton M.A., Williams P.J. A study by sensory descriptive analysis of the effects of oak origin, seasoning and heating on the aromas of oak model wine extracts // Am. J. Enol. Vitic., 1992, Vol. 43, № 1, pp. 23-30.

126. Sarni F., Moutounet M., Puech J.-L. Composes phenoliques extractibles de copeaux de bois de chene // Ier symposium international sur les eaux-de-vie traditionnelles d'origine viticole, Bordeaux, 26-30 juin, 1990, pp. 231-239.

127. Корниенко Т.С., Новикова И.В., Востриков С.В. Изучение кинетики извлечения экстрактивных веществ из щепы дуба // Хранение и переработка сельхозсырья, 2003, № 9, с. 58-60.

128. Телегин Ю.А., Буткова О.Л., Субботин Б.С. и др. Влияние термической обработки дубовой древесины на состав получаемых из нее экстрактов // Хранение и переработка сельхозсырья, 1999, № 12, с. 19-20.

129. Чхеидзе З.К., Хингава Д.К. Объем и влажность дубовой клепки при пропитывании коньячным спиртом // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1972, № 9, с. 32- 34.

130. Новикова И.В. Разработка технологии алкогольных напитков «Викон» с применением древесного сырья // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Воронеж, 2004. - 24 с.

131. Kadim D., Mannheim C.H. Kinetics of phenolic extraction during aging of model wine solution and white wine in oak barrels // Am. J. Enol. Vitic., 1999, Vol. 50, № 1, pp. 33-39.

132. Оганесянц Л.А., Бодорев М.М. Влияние параметров внутренней поверхности дубовой тары на интенсивность процессов выдержки вин // Виноделие и виноградарство, 2002, № 1, с. 12-15.

133. Singleton V.N. Maturation of wines and spirits: Comparisions, facts and hypotheses // Am. J. Enol. Vitic., 1995, Vol. 46, № 1, pp. 98-115.

134. Петренко О.В., Струкова В.Е., Юсупова Н.Ю. Разработка ускоренной технологии производства кальвадоса // Материалы научно-технической конференции, Спб., 2001, с. 426-428.

135. Chatonnet P., Dubourdieu D., Boidron J.-N. Incidence of fermentation and aging conditions of dry white wines in barrels of their composition in substances yielded by oak wood // *Sciences des aliments*. — 1992, Vol. 12 pp. 665-685.
136. Piggot J.R., Conner J.M., Clyne J., Paterson A. The influence of non-volatile constituents on the extraction of ethyl esters from brandies // *J. Sci. Food Agric*, 1992, Vol. 59, pp. 477-482.
137. Fujii T., Kurokawa, Saita M., Studies of sulfur compounds in Whisky during aging // *ler Symposium scientifique international de Cognac*, 1992, Cognac, p. 543-548.
138. Avakiants S.P. Regulation des processus de vieillissement des eaux-de-vie // *ler Symposium scientifique international de Cognac*, 1992, Cognac, p. 595600.
139. Мануйлова Т.А., Липис Б.В., Колесниченко А.И. Полярографический метод определения растворенного кислорода в коньячных спиртах и коньяках // *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*, 1972, № 10, с. 31-33.
140. Шприцман Э.М. Окислительно-восстановительные процессы при выдержке коньячных спиртов // *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*, 1959, № 2, с. 35- 37.
141. Одарченко В.Я., Соболев Э.М., До Минь Тянь. Качество коньяка при выдержке // *Виноделие и виноградарство*, 2001, № 2, с. 16-17.
142. Оганесянц Л.А. Производство концентратов древесины дуба и напитков с их использованием // *Виноград и Вино России*, 1993, № 6, с. 15-16.
143. Скурихин И.М. Химия коньяка и бренди // М., ДеЛи Принт, 2005. -296 с.
144. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина // *Легкая и пищевая промышленность*, М., 1984. 504 с.
145. Хиабахов Т.С. Основы технологии коньячного производства России // *Новочеркасск*, 2001. 150 с.
146. Зыбцев Ю.Э. Коньяк. Путеводитель // *Изд-во Жигульского*, -М., 2003. -288 с.
147. Aromatisation des vins: l'OIV officialise les copeaux de chene // *News page from web-site «<http://www.MagnumVinum.fr>» (Le guide du vin sur internet)*.
148. Resolution OENO 9/2001 // *Resolutions de la 81<sup>me</sup> Assemblee Generale OIW*, Adelaide, 2001.167Гендин А.А, Купцов А.В., Сердюк И.А. Коньяк. Практический путеводитель // М., *Изд-во Жигульского*, 2001. - 240 с.
149. Binder G., Wolz S. Einflub oenologischer Tannine und Chips auf Farbe und Sensoric von Rotwein // *RTR Technical Assistance*, 2001, pp. 126-138.
150. Лапшин В. Вино и бочка: воспитание чувств // *Винная карта*, № 3, 2004, с. 22-23.
151. Сачаво М.С., Лобко Н.В., Гаджиев М.С., Мишиев П.Я. Совершенствование технологии выдержки коньячных спиртов // *Виноград и Вино России*, № 1, 1998, с. 16-17.
152. Малтабар В.М., Нутов Л.О. Целебные свойства коньяка // *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*, 1958, № 6, с. 32.
153. Aruoma O.I., Murcia A., Bulter J., Halliwell B. Evaluation of the antioxidant and prooxidant actions of gallic acid and its derivatives // *J. Agr. Food Chem.*, 1993, Vol. 41, pp. 1880-1885.

154. Оганесянц Л.А., Осипова В.П., Телегин Ю.А., Стрелков В.Н., Верещагин В.К., Ивашов М.Н. Изучение фармакологических и биологических свойств дубового экстракта для виноделия // Виноград и вино России, 1996, № 4, с. 26-27.
155. Гаджиев Д.М., Абрамов Ш.А., Ахмедов Д.А., Гаджиев Г.Р. Термическая обработка коньячных спиртов // Виноделие и виноградарство СССР, 1966, №4, с. 7-10.
156. Тохмахчи Н.С., Шприцман Э.М., Андреев В.В., Сальникова И.С. Ускоренная технология производства кальвадоса // Садоводство, виноделие и виноградарство Молдавии, 1970, т. 25, № 7, с. 28-32.
157. Кухно А.И., Микелов А.Н., Соболев Э.М., Боярский В.М. Особенности ускоренной технологии производства крепких спиртных напитков // Известия ВУЗов. Пищевая технология, 1995, № 5-6, с. 46-47.
158. Кухно А.И. Оптимальные режимы обработки дубовой древесины в производстве крепких спиртных напитков // Известия ВУЗов. Пищевая технология, 1995, № 5-6, с. 48-49.
159. Гайдарски Д. Върху екстракцията на дъбова дървесина // Лозарство и винарство, 1995, т. 44, № 3, с. 18-20.
160. Микелов А.Н. Обоснование и разработка ускоренной технологии производства крепких напитков коньячного типа // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. — Краснодар, 2002.- 24 с.
161. Сачаво М.С., Лобко Н.В., Гаджиев М.С., Мишиев П.Я. Производство бренди по ускоренной технологии // Виноград и вино России, 1998, № 3, с. 34-35.
162. Наумов Н.А., Козлов В.Е. Основы ботанической микротехники // М., 1954,312 с.ее
163. Прозина М.П. Ботаническая микротехника // М., 1960. 205 с.
164. Луппа Х. Основы гистохимии // М., 1980, 344 с.
165. Сборник международных методов анализа и оценки вин и сусел. Под ред. Н.А. Мехузла. М.; Пищевая промышленность, 1993, 319 с.
166. Гармаш А.В. Статистика в аналитической химии// <http://chemstat.com.ru/node/12>.
167. Коровин В.В., Оганесянц Л.А. Дуб в лесоводстве и виноделии// М.: ДеЛи принт, 2007. - 480 с.
168. Писарницкий А.Ф. , Рубений Т.Ю. Выбор древесины дуба для производства винодельческой продукции // Виноделие и Виноградарство, 2006, № 2, с. 17.
169. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения // Московский государственный университет леса, 2001, с. 340.
170. Савчук С.А., Власов В.Н., Апполонова С.А., Арбузов В.Н., Веденин А.Н., Мезинов А.Б., Григорьян Б.Р. Применение хроматографии и спектрометрии для идентификации подлинности спиртных напитков // Журнал Аналитической Химии, 2001, т.56, №3, с.246-264.
171. Segur M.-C., Pages J., Bertrand A. Approche analytique de la degustation des eaux-de-vie d'armagnac // Ier symposium international sur les eaux-de-vie traditionnelles d'origine viticole, Bordeaux, 26-30 juin, 1990, pp. 271-278.

172. Lee Monica K.-Y., Paterson Alistair and Piggot J. R. Perception of whisky flavour reference compounds by Scottish distillers // J. Sc. Food Agric., 2000, Vol. 106, №4, pp. 203-208.

173. Lee Monica K.-Y., Paterson Alistair and Piggot J. R. Measurement of thresholds for reference compounds for sensory profiling of Scotch Whisky // J. Sc. Food Agric., 2000, Vol. 106, № 5, pp. 287-294.

174. Van den Berg F., Van Gemert L. J. Descriptive analysis of distilled grape beverages // Ier symposium international sur les eaux-de-vie traditionnelles d'origine viticole, Bordeaux, 26-30 juin, 1990, pp. 254-259.

175. Puech J.-L. Phenolic compounds in oak wood extracts used in the aging of brandies // J. Scr. Food Agric., 1988, Vol. 47, pp. 165-172.

176. Delgado T., Gomez-Cordoves C., Villarroy B. Relationships between phenolic compounds of low molecular weight as indicator of the aging conditions and quality of brandies // Am. J. Enol. Vitic., 1990, Vol. 41, № 4, pp. 342-345.

177. Савчук С.А., Власов В.Н. Идентификация винодельческой продукции методами высокоэффективной хроматографии и спектрометрии // Виноград и вино России, 2000, № 5, с. 5-13.

178. Методические рекомендации по определению годового экономического эффекта от использования результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в агропромышленном комплексе // Москва, 2007 г. 120 с.

## Похожие работы

Совершенствование технологии коньяков на основе использования древесины дуба, обработанной ультразвуковыми колебаниями

Совершенствование технологии производства российских коньяков на основе использования биохимически активированной древесины дуба

Совершенствование технологии производства красных столовых вин на основе использования препаратов древесины дуба

Совершенствование технологии коньяков на основе использования электрохимически активированной воды и дубового экстракта

Научное обоснование и разработка технологии винодельческой продукции с использованием древесины дуба

**Технология  
продовольственных**

## **продуктов**

05.18.00

Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства

Технология зерновых, бобовых, крупяных продуктов и комбикормов

Первичная обработка и хранение продукции растениеводства

Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств

Технология сахара и сахаристых продуктов

Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов

Биотехнология пищевых продуктов (по отраслям)

Технология виноградных и плодово-ягодных напитков и вин

Технология чая, табака и табачных изделий

Технология чая, табака и биологически активных веществ и субтропических культур

Техническая микробиология

Процессы и аппараты пищевых производств

Технология консервированных пищевых продуктов

Хранение и холодильная технология пищевых продуктов

Товароведение пищевых продуктов и технология общественного питания

Технология продуктов общественного питания

Промышленное рыболовство

Технология биологически активных веществ