диагностирования остаточного ресурса и значительно снизить материальные затраты на ведение планово-предупредительных ремонтов трубопроводов и других конструкций.

1. Большаков А.М., Бурнашев А.В. Исследование ударной вязкости стали магистрального газопровода после длительной эксплуатации в условиях Крайнего Севера // Деформация и разрушение материалов. 2018. №8. С.43-45.
2. Куликова О.А. Разработка методики ультразвукового контроля ударной вязкости горячекатаной листовой стали. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Томск, 2000. 109 с.
3. Сыромятникова А.С., Алексеев А.А., Левин А.И., Лыглаев А.В., Большаков А.М. Механизмы разрушения полимерного материала при распространении и ветвлении трещин // Деформация и разрушение материалов. 2008. № 2. С. 33-39.
4. Большаков А.М., Андреев Я.М. Характер дефектов и виды отказов резервуаров, работающих в условиях Севера // Газовая промышленность. –2012. –№ 3 (674). –С.90-91.
5. Большаков А.М., Захарова М.И. Определение возможных сценариев возникновения, развития и вероятности реализации аварийных ситуаций на резервуарах для хранения нефти и нефтепродуктов при низких температурах эксплуатации // Проблемы анализа риска. 2012. Т. 9. № 3. С. 22-33.
6. Абросимов Н.В., Акимов В.А., Аладинский В.В., Алешин Н.П., Аронов В.В., Асмолов В.Г., Ахметханов Р.С., Бакиров М.Б., Бармин И.В., Барышов С.Н., Пермьяков В.Н., Кузеев И.Р., Беляев И.И., Большаков А.М., Власов С.В., Гаденин М.М., Гражданкин А.И., Драгунов, Ю.Г., Дубинин Е.Ф., Европин С.В. и др. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Управление ресурсом эксплуатации высокорисковых объектов // Тематический блок «Национальная безопасность» / Редактор Махутов Н.А.. Москва, 2015. Том Управление ресурсом эксплуатации высокорисковых объектов.
7. Абрахин С.И., Абросимов Н.В., Агеев А.И., Адушкин В.В., Акимов В.А., Алешин Н.П., Антоновская Г.Н., Артамонов В.С., Асмолов В.Г., Байда С.Е., Баранов В.В., Басанский Е.Г., Белов П.Г., Белолипецкий В.М., Беляев И.И., Берман А.Ф., Большаков А.М., Большов Л.А., Бурдаков Н.И., Бурова В.Н. и др. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Системные исследования чрезвычайных ситуаций // Тематический блок "Национальная безопасность" / Москва, 2015. Том Системные исследования чрезвычайных ситуаций
8. Капитонова Т.А., Слепцов О.И., Лебедев М.П., Стручкова Г.П. Проблемы обеспечения техногенной безопасности РС(Я) // В сборнике: Труды VI Евразийского симпозиума по проблемам прочности материалов и машин для регионов холодного климата EURASTRENCOLD-2013 2013. С. 219-223.
9. Абросимов Н.В., Агеев А.И., Адушкин В.В., Акимов В.А., Аксютин О.Е., Алдошин С.М., Александров А.А., Алешин А.В., Алешин В.А., Алешин Н.П., Асмолов В.Г., Артамонов В.С., Афиногенов Д.А., Ахметханов Р.С., Баландин Д.В., Балуюевский Ю.Н., Баранов В.В., Баришполец В.А., Бармин Н.В., Барышов С.Н. и др. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты // Москва, 2017. Том Сводный том Фундаментальные и прикладные проблемы комплексной безопасности.

Захаров М.А.

**Оценка пригодности древесины сливы и вишни для выдержки
плодовых дистиллятов**

*ВНИИПБиВП - филиал ФГБНУ ФНЦ пищевых систем им В.М. Горбатова РАН
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-12-2018-07

idsp: sciencerrussia-10-12-2018-07

Аннотация

В данной статье рассматривается пригодность древесины сливы и вишни для выдержки плодовых дистиллятов, для повышения качества дистиллятов и увеличения ассортимента предлагаемой на рынок продукции вкупе с повышением ее конкурентоспособности. По итогам изучения макроструктуры и анатомических особенностей древесины вишни сливы было принято решение, что данная древесина обладает достаточным потенциалом для ее применения для выдержки плодовых дистиллятов.

Ключевые слова: древесина вишни, сливы, плодовые дистилляты, спиртные напитки, выдержка.

На сегодняшний день крепкие выдержанные спиртные напитки являются весьма востребованным продуктом и в России, и у зарубежного потребителя. Данный факт во многом обуславливается повышением культуры потребления алкоголя, в связи с чем необходимо не только повысить безопасность и качество изготавливаемого продукта, но и расширить его ассортимент.

На данный момент самый большой объем изготавливаемых крепких производят через контакт с древесиной дуба. Древесина плодовых деревьев еще недостаточно изучена, по этой причине в данных целях она почти не применяется. В этой связи очень актуально рассмотреть вопрос о том, пригодна ли древесина плодовых деревьев для использования в целях выдержки плодовых дистиллятов. Подробная проработка этого вопроса даст возможность повысить качественные характеристики спиртных напитков, улучшив их органолептические показатели. Соответственно, это приведет к расширению ассортимента выпускаемой продукции и увеличению конкурентоспособности товаров.

Общеизвестно, что, помимо виноградных алкогольных напитков, ягодные и фруктовые изготавливались человеком очень давно. Их производство и до сегодняшнего дня все еще продолжает совершенствоваться. Отдельные страны-изготовители в последнее время предпринимали попытки настаивать ягодные и фруктовые напитки и дистилляты на древесине плодовых деревьев. По причине разного климата в разных странах, удаленных друг от друга, биохимия растений и их анатомические особенности имеют значительные отличия, что, в свою очередь, может сказаться и на конечном результате – свойства алкогольных напитков, которые настаиваются на близкой систематически древесине, также имеют некоторые отличия.

Цель проведенных исследований заключалась в обосновании объективной оценки пригодности технологической щепы, изготовленной из древесины вишни в техпроцессе выдержки дистиллятов плодовых культур для получения высококачественных конкурентоспособных алкогольных напитков.

Древесина различных пород деревьев, в силу различий по своей структуре, является компонентом, обуславливающим органолептические показатели напитков, подвергающихся выдерживанию. Структура древесины также влияет и на скорость созревания напитков, на качество вырабатываемых из древесины экстрактов [1-4].

Дифференциация пород дерева для их использования в технологическом процессе виноделия производится по присущим ей анатомическим особенностям строения [5]. Проведя предварительное изучение анатомического строения ядровой древесины модельных деревьев вишни, можно сделать соответствующие выводы о том, пригодна ли такая щепа для выдержки плодовых дистиллятов.

К сожалению, существующие на сегодня литературные источники никак не могут помочь в этом вопросе, в них отсутствует информация о подробном анатомическом строении древесины вишни.

Справочник Атрохина В.Г. дает сжатую характеристику макроструктуры древесины вишни обыкновенной (*Cerasus vulgaris* Mill.), ее физических и механических свойств [6]. Материалы [7] также только в общем виде дают нам некоторое понимание строения древесины двух видов рода *Cerasus* Juss. Также стоит обратиться и к краткому описанию древесины двух сортов вишни – сахалинской – *C. sachalinensis* (Fr. Schmidt) Kom. et Alis C. и *maximowiczii* (Rupr.) Kom. [8]. Авторы описаний указывают, что в древесина 2-х данных видов особых отличий не имеет.

Автор говорит, что анатомически данная древесина сходна со строением родов *Armeniaca*, *Amygdalus* и *Persica*, однако, у нее не более 5 клеток в ширине многорядных

лучей, у отдельных же видов (*C. mahaleb* Mill.) доминируют узкие лучи, а сосуды более редкие и собраны в группы [9].

В качестве объекта проводимого исследования были взята древесина ветвей десятилетней обыкновенной вишни сорта Владимирская (Московская обл.).

Стереомикроскопирование при не более чем стократном увеличении было проведено на микроскопе МБС-10, использовались режим косо́го света и светопольный режим. Фотографии структуры были произведены на цифровую камеру.

Согласно общепринятым в гистохимии и ботанической микротехнике методикам готовились препараты для анатомических исследований [10,11]. Для микроскопирования был взят микроскоп Jenoval (Carl Zeiss), с окуляр-микрометром. Были использованы микрообъективы GF-Plan 12.5/0,25; Plan 9/0,2, 160/0,17; Apochromat 40/0,95, 160/Cor 0,1-0,2; GF-Plan HI 100/1,25.

Результаты исследования дали понять, что по строению и характерным свойствам древесина вишни является схожей с древесиной сливы, поскольку рассматриваемые роды обладают генетической близостью и подчиняются законам гомологических рядов наследственной изменчивости Вавилова Н.И. Данная порода дерева в Западной Европе отдельным родом не считается, ее определяют как *Prunus*. Но мы смогли определить, что слива и вишня по структуре немного отличается.

1-й этап заключался в изучении макроскопического строения древесины вишни по 3-м главным срезам ствола – поперечный, радиальный, тангентальный (тангенциальный).

Также в качестве объекта исследования выступали древесина сливы домашней сорта Венгерка (*Prunus domestica* L.), 30-летнего возраста (г. Москва) и древесина вишни обыкновенной сорта Владимирская (*Cerasus vulgaris* Mill.), 10-летнего возраста (Московская обл.).

При изучении анатомического строения древесины вишни и сливы были взяты три главных разреза ствола – поперечный, радиальный, и тангентальный (тангенциальный) рис.1.

Рис. 1. – Основные разрезы ствола:

- П – поперечный (перпендикулярно оси ствола);
- Р – радиальный (продольный срез через сердцевину ствола);
- Т – тангентальный (тангенциальный) (продольный по касательной к поверхности ствола).

По результатам проведенного исследования были выявлены такие особенности макроструктуры древесины.

В рассматриваемом образце древесины сливы явно видны кора, заболонь, ядро и сердцевина, но в древесине вишни явного выделения ядровой части не наблюдается. Слива и вишня – это породы дерева, имеющие факультативное ядро, интенсивность процесса ядрообразования в этом случае находится в непосредственной зависимости от множества условий, что и объясняет ядра у вишни. В обоих образцах наблюдались

незаметные невооруженным глазом мельчайшие сосуды, а также сердцевидные лучи (рис.2 и 3).

Рисунок 2. – Поперечный срез, структура древесины сливы.

Рисунок 3. – Поперечный срез, структура древесины вишни.

Данные по микроструктуре позволили зафиксировать, что в исследованных образцах вишни и сливы имеется жизнеспособный протопласт у большинства клеток сердцевидных лучей, что, в свою очередь, говорит о том, что в клетках происходят метаболические процессы, а в числе вторичных продуктов данных процессов образуются танины, флаваноиды и камеди. Поскольку в древесине много лучей, в них будут накапливаться вторичные метаболиты в большом количестве, в дальнейшем могущие переходить в дистиллят при его выдержке.

Древесина сливы и вишни является рассеяннососудистой и имеет тенденцию к кольцесосудистости. Из рассеянно-сосудистой древесины скорость экстракции компонентов выше, нежели из кольцесосудистой.

Отмечается, что в сосудах имеется скопление темноокрашенных камедей, не разбухающих в воде, глицерине и этиловом спирте, соответственно, они являлись инертными, что говорит об их полисахаридно-танинной природе. Наличие в структуре камедей может негативно сказаться на экстракции. Наряду с этим, присутствие камедей говорит о том, что в ядровой зоне накапливаются танины и низкомолекулярные окрашенные компоненты (преимущественно окисленные формы флаваноидов). Эти вещества тоже при выдержке могут переходить в дистиллят (рис. 4 и 5).

Рисунок 4. – Радиальный срез сливы, переходная зона между заболонью и ядром.

Рисунок 5. – Радиальный срез вишни, переходная зона между заболонью и ядром.

Древесины вишни и сливы (в особенности), по сравнению с древесиной дуба, охарактеризовывается пониженным содержанием тил. Этот аспект можно причислить к плюсам, так как тилы содержат горькие низкомолекулярные вещества, могущие во время выдержки переходить в дистиллят. Помимо этого, низкое содержание говорит о том, что древесина обладает высокой проницаемостью сосудов, что, в свою очередь, будет обуславливать более качественную экстракцию компонентов древесины.

Древесина вишни и сливы преимущественно представлены волокнистыми трахеидами, которые имеют щелевидно-окаймленные поры. Этот фактор будет оказывать положительное влияние на скорость экстракции.

Включения кальциевых солей в исследованных образцах не присутствовали, что обуславливает минимизацию негативного влияния на стабильность напитков древесины вишни и сливы.

Проведенные исследования выявили особенности древесины вишни, могущие положительно влиять на интенсивность процессов экстракции компонентов древесины при выдержке плодовых дистиллятов.

1. Оганесянц Л.А., Саришвили Н.Г., Коровин В.В., Гордеева Л.Н., Телегин Ю.А., Кардаш Н.К. 1996г. Анатомическое строение дубовой клепки для виноделия как показатель ее качества. / Обзорная информация. Пищевая и перерабатывающая промышленность. Серия 15. Винодельческая промышленность. – Вып. 2. – М.: АгроНИИТЭИПП, – 23 с.
2. Оганесянц Л.А. 1998. Дуб и виноделие. – М.: Пищепромиздат. 255 с.
3. Оганесянц Л.А. Изменчивость структуры древесины дуба и ее пригодность для выдержки винодельческой продукции / Л.А. Оганесянц, В.В. Коровин, П.А. Аксенов // Виноделие и виноградарство. – № 5 – М.: Пищпром, 2006. – С. 10-11.
4. Аксенов П.А. Исследование структуры и химического состава древесины дуба различного географического происхождения для оценки его пригодности к производству высококачественных

- коньячных спиртов / П.А. Аксенов, В.В. Коровин // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. № 5 – М.: МГУЛ, 2007. – С. 9-16.
5. Аксенов П.А. Сравнительно-анатомическое исследование древесины дуба, применяемой в виноделии / П.А. Аксенов, В.В. Коровин // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. № 3 – М.: МГУЛ, 2010. – С. 5-15.
 6. Атрохин В.Г. Древесные породы мира / К.К. Калущкий, Ф.Т. Тюриков. Древесные породы СССР; Под ред. К.К. Калущкого. Т. 3. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 264 с.
 7. Бенькова В.Е., Швейнгрубер Ф.Х. Анатомия древесины растений России. Бёрн: Издательство Хаупт 2004. 456 с.
 8. Ворошилова Г.И., Снежкова С.А. Древесина лесообразующих и сопутствующих пород Дальнего Востока. Учебное пособие. — Владивосток. Издательство Дальневосточного ун-та, 1984, 156 с.
 9. Гаммерман А.Ф., Никитин А.А., Николаева Т.Л. Определитель древесин по микроскопическим признакам с альбомом микрофотографий. М-Л., Издательство АН СССР, 1946. 143 с.
 10. Яценко-Хмелевский А.А. Основы и методы анатомического исследования древесины. – М. – Л.: Изд. АН СССР, 1954. – 335 с.
 11. Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: МГУ, 2004. – 312 с.

Иванов Г.В.¹, Куранов А.А.²

**Развитие схем автоматического управления технологическими процессами
обогащения угля**

¹Кузбасский государственный технический университет

²ООО «Мониторем»

(Россия, Кемерово)

doi: 10.18411/sr-10-12-2018-08

idsp: sciencerussia-10-12-2018-08

Аннотация

Повышение технико-экономической эффективности, сокращение потерь угля в процессе обогащения возможно только с применением высокоэффективных автоматических систем управления производственными процессами. Совершенствование систем автоматизации технологических процессов обогащения угля является перспективным направлением повышения эффективности процесса обогащения. Рационального использования природных ресурсов, уменьшения тяжести и напряженности труда персонала.

Ключевые слова. Обогащение угля, эффективность, тяжелосредняя сепарация, флотация, сгущение, система автоматизации.

Первичная переработка (обогащение полезных ископаемых) является промежуточным этапом в общей технологии добычи сырья и обеспечивает получение товарной продукции, соответствующей требованиям последующей переработки для химико-металлургической, топливно энергетической и других отраслей промышленности.

Современная обогатительная фабрика — высокомеханизированное и автоматизированное предприятие.

Основными технологическими процессами современной углеобогатительной фабрики [1] являются процессы гравитационного обогащения отсадкой и в тяжелой среде, классификация шламов по крупности в гидроциклонах с последующим обогащением продуктов на спиральных сепараторах и флотационных машинах, процессы сгущения и фильтрования.

При обогащении угля автоматизация технологических процессов особенно эффективна, так как непосредственно влияет на качество и количество продукции и экономику производства.

В настоящее время, к основным задачам автоматизации обогатительных фабрик, решенных в соответствии с правилами промышленной безопасности, относят