

## ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ВИШНИ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СПИРТНЫХ НАПИТКОВ

В.В. КОРОВИН, *проф. каф. селекции, генетики и дендрологии МГУЛ, д-р биол. наук,*  
П.А. АКСЕНОВ, *зав. лаб. каф. селекции, генетики и дендрологии МГУЛ, канд. с-х. наук,*  
Л.А. ОГАНЕСЯНЦ, *директор ВНИИПБуВП РАСХН, д-р техн. наук,*  
В.А. ПЕСЧАНСКАЯ, *зав. отделом технологии крепких напитков ВНИИПБуВП РАСХН,*  
В.А. ЗАХАРОВА, *мл. н.с. ВНИИПБуВП РАСХН, д-р техн. наук,*  
Д.В. АНДРИЕВСКАЯ, *н.с. ВНИИПБуВП РАСХН, канд. техн. наук,*  
М.А. ЗАХАРОВ, *н.с. ВНИИПБуВП РАСХН, канд. техн. наук*

*vladimir.v.korovin@gmail.com, axenov.pa@mail.ru, institute@vniinapitkov.ru*

**В**иноделие – одна из древнейших отраслей человеческой деятельности. Во многих странах в соответствии с географическим положением и направлением культурного развития складывались свои, самобытные традиции виноделия. И эти традиции необходимо бережно хранить, хотя бы как элементы

национальной культуры или как доведенные до совершенства технологии, замены которых до настоящего времени еще не найдено. Вместе с тем, так называемая «глобализация», охватывающая страны и континенты, несет с собой унификацию многих технологических процессов. При этом происходит отбор эконо-

мически выгодных методик, и часто в ущерб самобытности, оригинальности, а в конечном счете, и качеству продукции. Виноделия это касается в полной мере.

Фруктовые и ягодные спиртные напитки, наряду с виноградными, известны человечеству с древнейших времен, и, казалось бы, в этой области все сказано. Также известно, что выдержка спиртных напитков в дубовых бочках заметно улучшает их качество. Однако в некоторых странах сравнительно недавно предприняты удачные опыты настаивать эти напитки или полученные из них дистилляты на древесине отдельных частей плодовых деревьев. В связи с этим, учитывая самобытность и неповторимость как исходного сырья для получения дистиллятов плодовых, так и материала, на котором эти напитки могут настаиваться, открываются большие перспективы по расширению ассортимента высококачественных спиртных напитков.

В разных географически отдаленных регионах анатомические и биохимические свойства растений, даже близких систематически, могут столь существенно различаться, что эти различия скажутся и на свойствах напитков, при создании которых данные растения используются.

Целью проведенных нами исследований была оценка пригодности древесины вишни в виде технологической щепы для выдержки плодовых дистиллятов с целью получения конкурентоспособных и высококачественных спиртных напитков.

Известно, что структурные особенности древесины во многом определяют органолептические свойства выдерживаемых напитков, они же влияют на скорость их созревания и на качество вырабатываемых из древесины экстрактов [1, 7–9].

Отдельные анатомические особенности строения древесины используются в качестве критериев отбора для ее дифференцированного использования в виноделии [2].

Предварительную оценку пригодности вишневой щепы для выдержки плодовых дистиллятов мы проводили на основе изучения анатомического строения ядровой древесины модельных деревьев вишни.

В литературных источниках отсутствует подробное анатомическое описание древесины вишни.

Представлена краткая характеристика макроструктуры и физико-механических свойств древесины вишни обыкновенной [6].

Общее представление о строении древесины двух видов рода *Cerasus* Juss. [3]. При сравнении древесины двух видов вишни – *C. maximowiczii* (Rupr.) Kom. и вишни сахалинской – *C. sachalinensis* (Fr. Schmidt) Kom. et Alis. выявлено, что различий в строении древесины этих видов не наблюдается [4].

Анатомическое строение древесины сходно со строением родов *Armeniaca*, *Amygdalus* и *Persica*, но количество клеток в ширине многорядных лучей не превышает пяти, а у некоторых видов (*C. mahaleb* Mill.) преобладают узкие лучи; сосуды же несколько более редкие и чаще собраны в группы [5].

В качестве объекта исследования была использована древесина ветвей вишни обыкновенной сорта Владимирская, возраст 10 лет (Московская обл.).

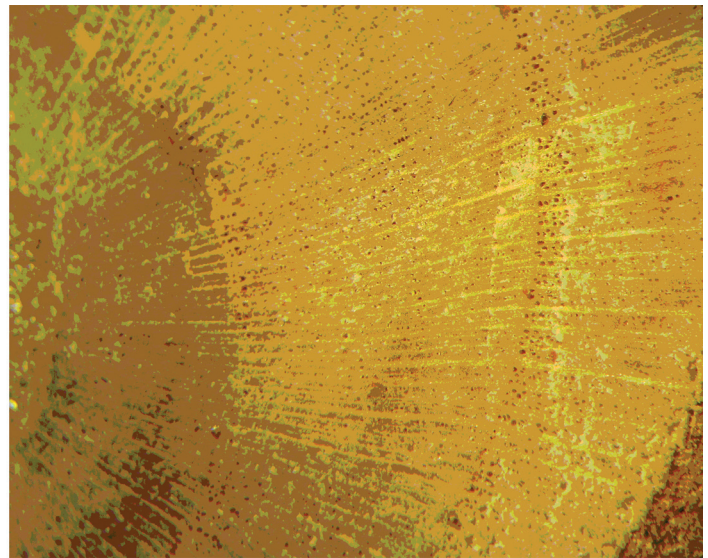
Стереомикроскопирование при увеличении не более 100<sup>х</sup> проводили на микроскопе МБС-10 в светопольном режиме и режиме косо́го света. Структуры фотографировали с помощью цифровой камеры.

Препараты для анатомических исследований изготавливали по общепринятым в ботанической микротехнике и гистохимии методикам [10]. Микроскопирование проводили на исследовательском микроскопе *Jenval* (Carl Zeiss), снабженном окуляр-микрометром. Использовали 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.

Проведенные исследования показали, что древесина вишни по строению и свойствам очень схожа с древесиной сливы. Это вытекает из генетической близости рассматриваемых родов и подчиняется законам гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. В странах Западной Европы вообще не определяют вишню как отдельный род, относя ее к роду *Prunus*. Однако нами были выявлены некоторые различия в структуре древесины вишни и сливы.



а



б

Рис. 1. Поперечный разрез ветви вишни. а. – увеличение 5<sup>×</sup>; б. – увеличение 50<sup>×</sup>

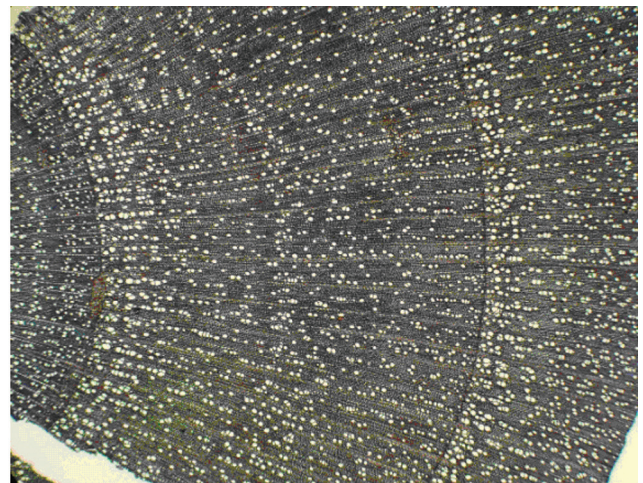
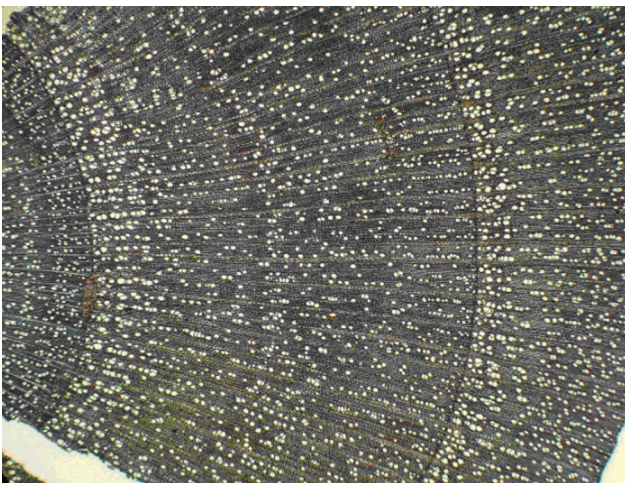


Рис. 2. Сосуды древесины вишни в виде отдельных светлых зерен. Поперечные срезы

На первом этапе исследований было изучено макроскопическое строение древесины вишни по трем главным разрезам (срезам) ствола – поперечному, радиальному и тангентальному (тангентальному).

### Макроструктура

В рассматриваемых образцах древесины сложно выделить ядровую часть. Но центральная часть стебля (два годичных кольца) имеет буроватый оттенок и напоминает ядро, являясь, по сути, ложным ядром. Граница заболони и ложного ядра четкая, проходит по границе второго и третьего прироста. На радиальном сколе не выявлено каких-либо отложений кальциевых солей. Годичные слои слабоизвилистые, имеют непостоянную ширину,

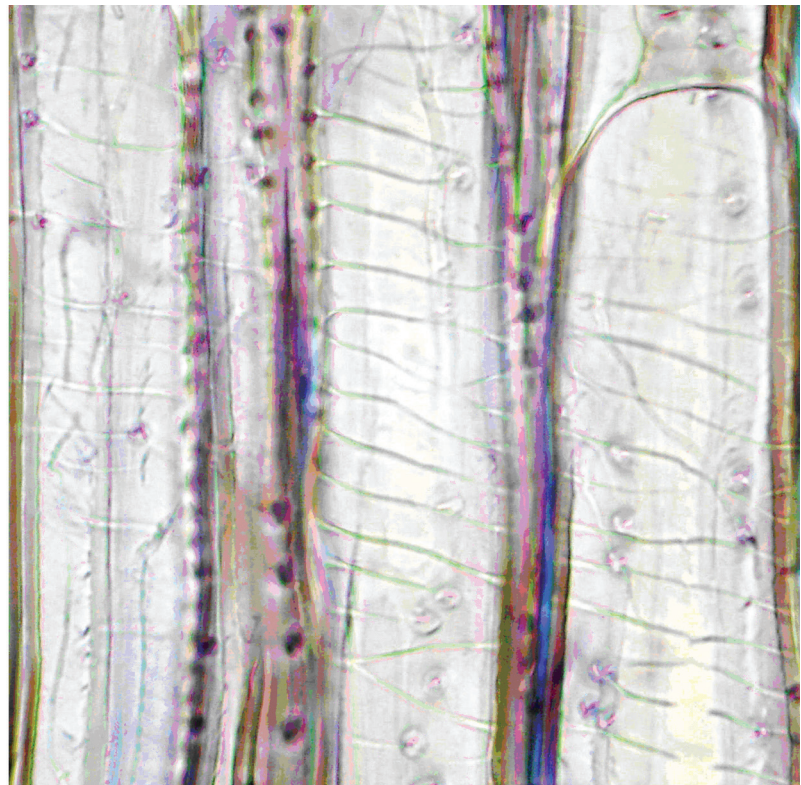
с трудом различимы на нешлифованной торцевой поверхности. Ширина годичных колец колеблется в пределах от 1,5 до 3 мм. Кора, заболонь, ядро и сердцевина ветви вишни хорошо различимы на рис. 1а.

Серцевина пятиугольная, 3 мм в диаметре состоит из крупных тонкостенных изодиаметрических паренхимных клеток. Наблюдается небольшое смещение сердцевины относительно оси ствола, вызванное образованием тяговой древесины в растянутой зоне стебля. Тяговая древесина вишни по структуре и свойствам очень близка к аналогичной реактивной древесине сливы.

Сосуды мелкие, незаметные невооруженным глазом, но хорошо различимые при слабом увеличении стереомикроскопа в виде



тангентальный срез



радиальный срез

Рис. 3. Спиральные утолщения сосудов древесины вишни

отдельных зерен, частота встречаемости которых уменьшается от внутренней границы годичного кольца к внешней. Сердцевинные лучи, с поправкой на возраст, уже, чем у сливы. Расширяются от первого кольца к третьему, более светлые, заметны невооруженным глазом. На рис. 16 лучи представлены в виде радиально расходящихся от центра линий. На торцевой поверхности выявляются крупные (до 2,5 мм длиной) сердцевинные повторения, встречающиеся не чаще 2–3 см<sup>-2</sup>.

Древесина вишни прочная, плохо поддается размягчению в спиртоглицериновой смеси. Механические свойства заболони и ложного ядра приблизительно одинаковы.

При исследовании микроструктуры установлено, что древесина состоит из сосудов, волокнистых трахеид, лучевой и тяжевой паренхимы. Древесина рассеяннососудистая с тенденцией к кольцесосудистости. (рис. 2).

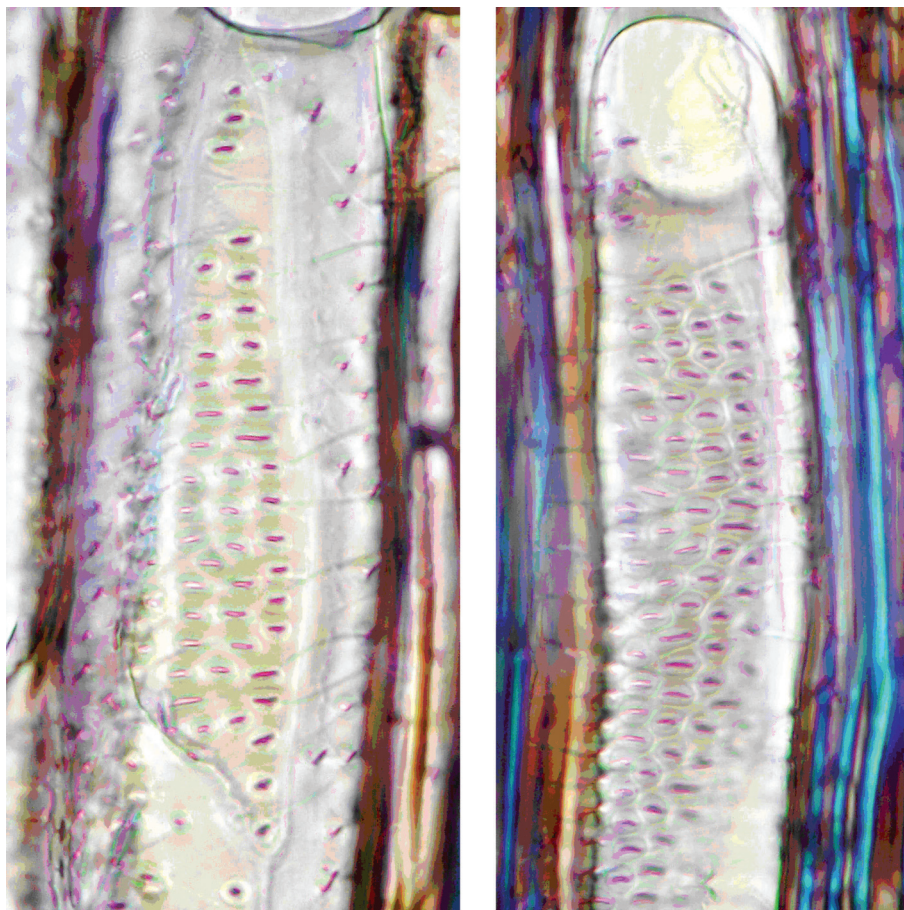
Сосуды одного типа (диаметр 30±5 мкм), тонкостенные, округлые, слегка вытянутые в радиальном направлении, специфического рисунка не образуют. Большая часть сосудов сгруппирована по 2–4 в радиальные

цепочки или гнезда. Просветы сосудов широких колец неравномерно распределены в толще годичного слоя. В ранней зоне образуют хорошо выраженное кольцо. В узких приростах более крупные просветы сосудов сосредоточены в ранней древесине. По направлению к внешней границе годичного слоя просветы сосудов уменьшаются в размерах и количестве. В первом приросте хорошо различимы просветы сосудов прото- и метаксилемы. У большинства сосудов отмечается наличие хорошо выраженных спиральных утолщений (рис. 3).

Относительный шаг спирали составляет 1/3–1/2 диаметра сосуда. Также встречаются трахеиды со спиральными утолщениями с относительным шагом спирали около 1–1/2 диаметра просвета трахеиды.

Межсосудистая поровость, аналогично древесине сливы, различалась в зависимости от ширины сосуда (рис. 4).

Межсосудистая поровость сближенная (у широких сосудов) и сомкнутая (у узких сосудов). Внутренние отверстия пары пор – вытянутые, у очень узких сосудов перекрещива-

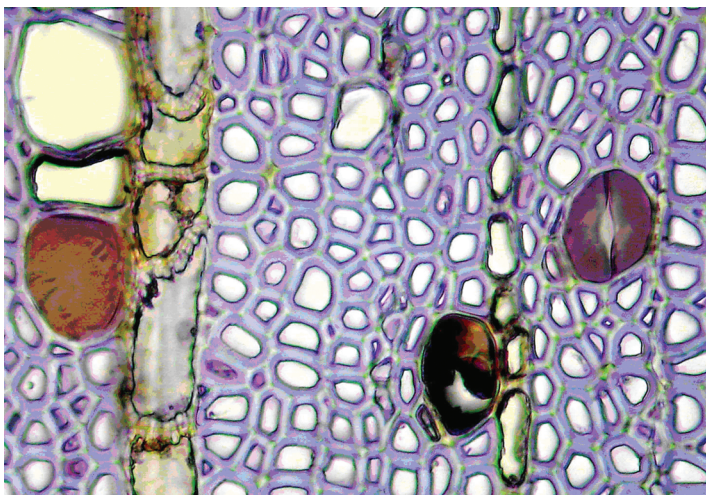


радиальный срез

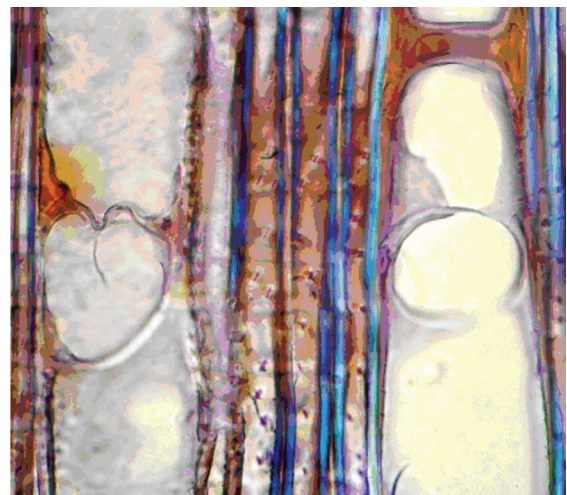
сближенная поровость

сомкнутая поровость

Рис. 4. Поровость члеников сосудов древесины вишни



поперечный срез



радиальный срез

Рис. 5. Тилы (а) и «мениски» камеди (б) в члениках сосудов древесины вишни

ющиеся, не достигающие до краев окаймлений. Поры сосудистых трахеид с перекрещивающимися отверстиями.

Процессы ядрообразования у вишни и сливы очень схожи. В просветах единичных

сосудов ядра встречаются тилы и менискообразные двояковогнутые оранжево-красные капли камеди (рис. 5). Затилрованы единичные сосуды. Содержимое тил интенсивно окрашено.

Основная масса древесины состоит из волокнистых трахеид с клеточными стенками средней толщины. Волокнистые трахеиды имеют средний диаметров люменов (рис. 6).

Сечение волокнистых трахеид имеет округлую слабоугловатую форму. На поперечном срезе иногда встречаются полости и каналы щелевидно окаймленных пор между соседними трахеидами. Диаметры просветов трахеид в ранней и поздней частях годичного кольца приблизительно равны. Сосудистые трахеиды встречаются очень редко.

Сердцевинные лучи многочисленные, однорядные, двурядные и трехрядные, состоят только из паренхимных клеток (рис. 7). Однорядные лучи линейные (от 3 до 15 клеток в высоту), двух-трехрядные – веретеновидные, немного шире диаметра сосудов (2–3 рядов клеток в ширину, 6–30 слоев клеток в высоту).

Однорядные лучи в большинстве случаев гомогенные, состоят из квадратных и реже палисадных (на границе приростов) клеток. Двух- и трехрядные лучи – гетерогенные, смешанного типа с квадратными клетками по краям. Лежачие клетки имеют соотношение ширина/длина = 1/2–1/4. (рис. 8). У палисадных клеток соотношение высота/ширина = 2/1–4/1. Ряды квадратных и стоячих

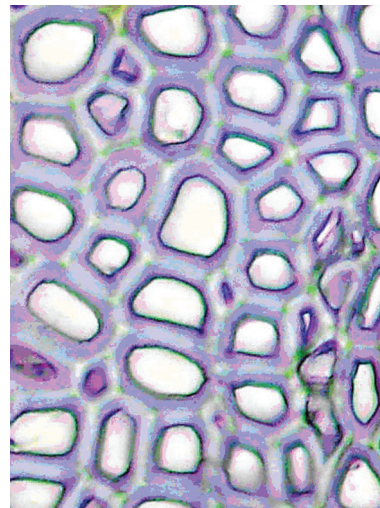
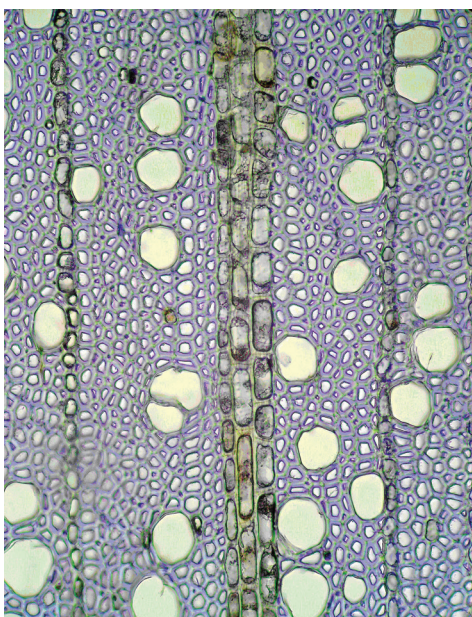


Рис. 6. Волокнистые трахеиды древесины вишни на поперечном срезе

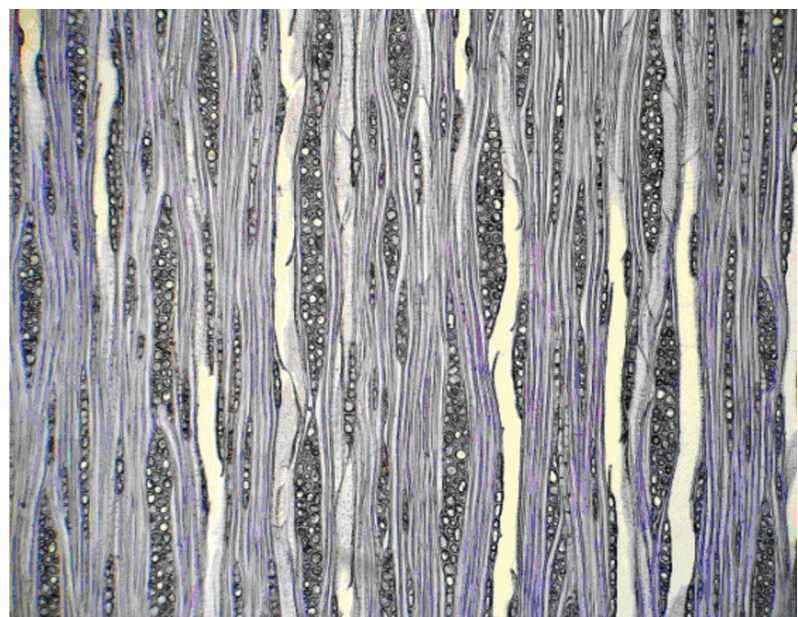
клеток часто присутствуют в центральной части луча, что не отмечено в образце древесины сливы.

Как и у сливы, гранулы темноокрашенных пластических веществ содержат лишь небольшой процент клеток лучей (рис. 9). Этот факт указывает на низкое содержание окисленных дубильных веществ.

Древесная паренхима апотрахеальная – диффузная редкая с тонкими клеточными стенками (рис. 10). Клетки аксиальной паренхимы цилиндрические, частично заполнены аморфным содержимым. Поперечные стенки

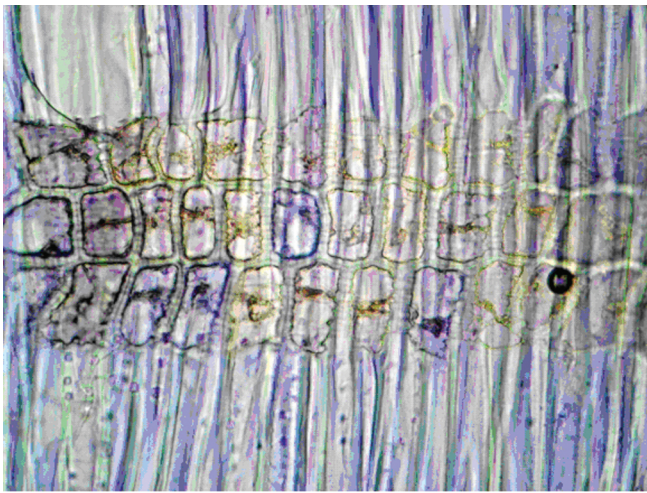


а

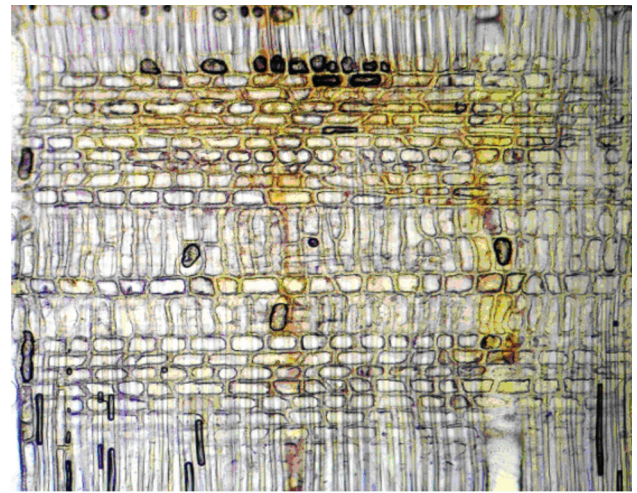


б

Рис. 7. Лучи древесины вишни на поперечном срезе в виде вертикальных полос (а), на тангентальном срезе – веретеновидные (б)

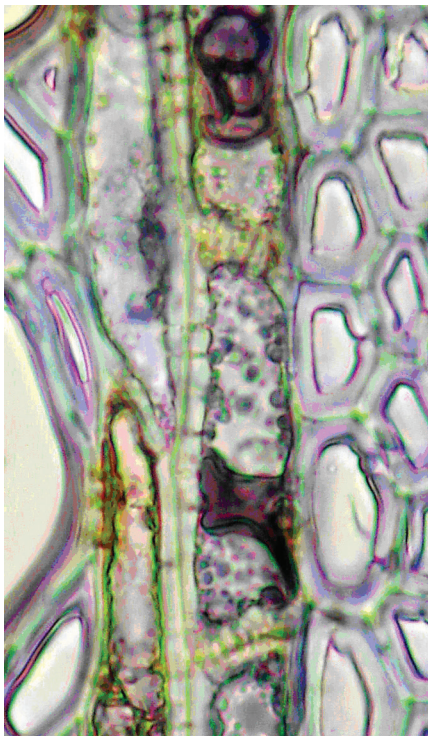


однорядный луч

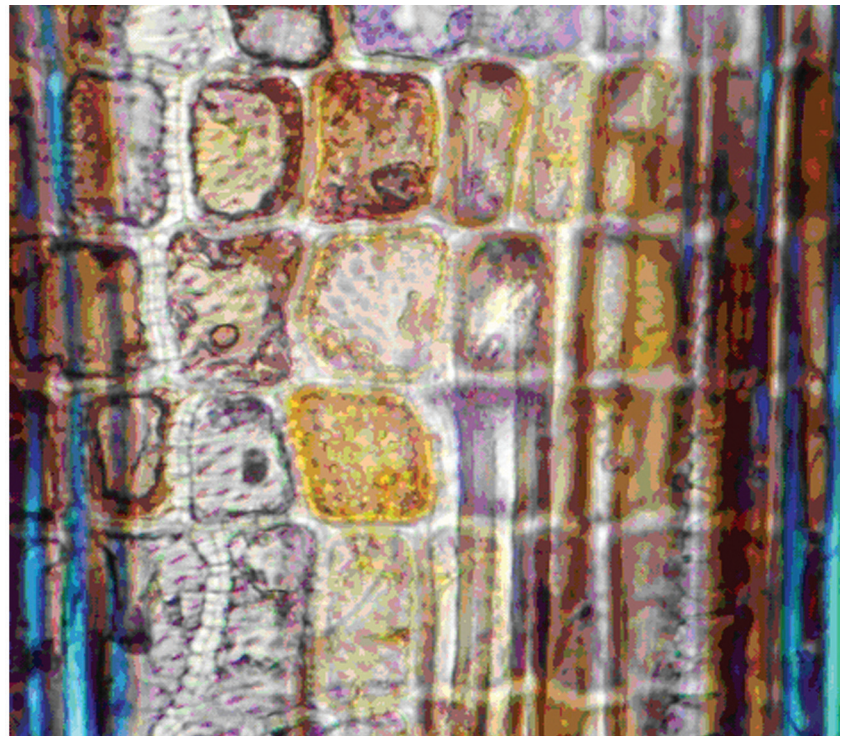


многорядный луч

Рис. 8. Лучи древесины вишни на радиальном срезе



поперечный срез



радиальный срез

Рис. 9. Клетки сердцевинных лучей древесины вишни, содержащие темноокрашенные гранулы пластических веществ

паренхимных тяжей прямые. Поры между соседними паренхимными клетками простые.

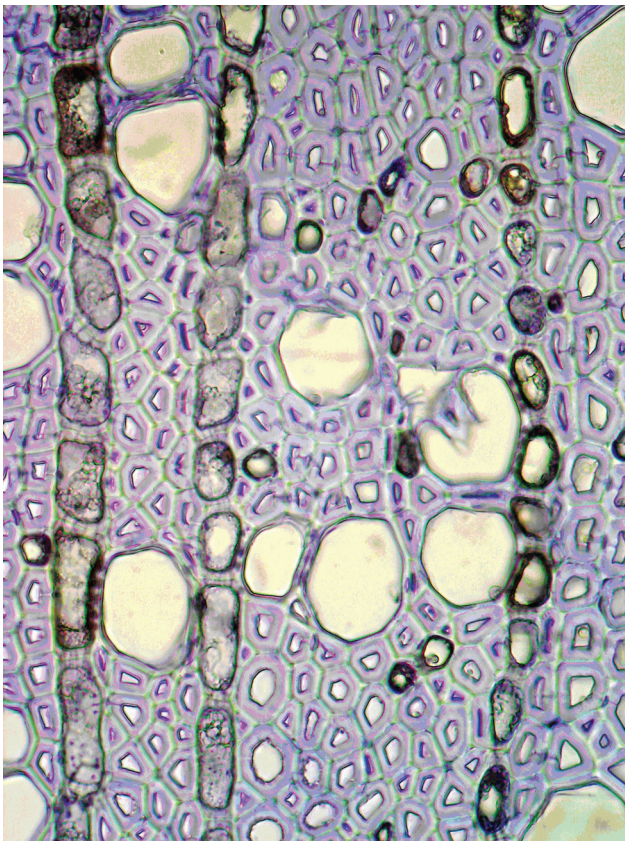
Процессы ядрообразования у вишни и сливы очень схожи. Динамика накопления пластических веществ в паренхимных клетках и образование окрашенных капель камеди также сильно совпадает.

В исследуемых образцах древесины вишни кристаллические отложения не были выявлены.

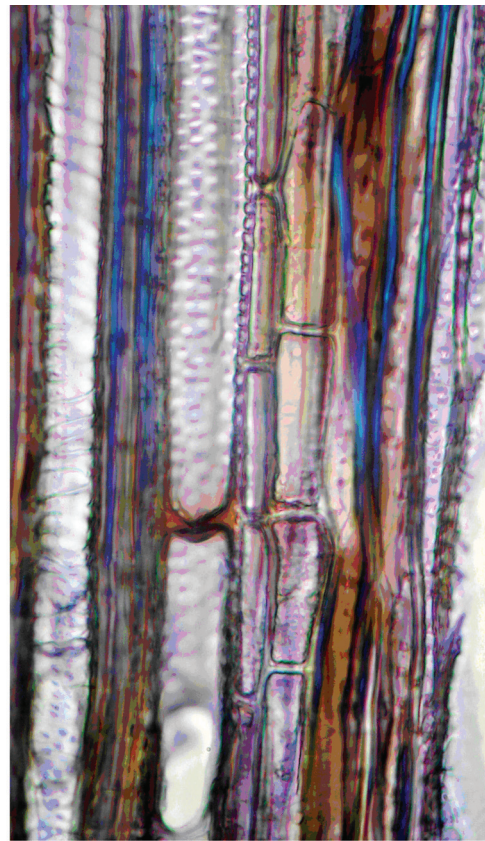
Приведем основные отличия древесины вишни от древесины сливы:

1. Лучи меньших размеров (рядность не более 3), у сливы – рядность до 6. Квадратные и стоячие клетки могут находиться в центральной части луча, у сливы – по периметру сечения.

2. Встречаются сосуды с перфорационными пластинками переходного типа, характерными для ювенильной древесины.



поперечный срез



радиальный срез

Рис. 10. Тяжевая паренхима древесины вишни

3. В древесине содержится мало камеди. Тилы встречаются очень редко. Эти факты также связаны с возрастом стебля.

4. Аксиальной паренхимы больше, чем у сливы.

Таким образом, на основании проведенных исследований были выявлены особенности древесины вишни, способные оказать положительное влияние на процесс экстракции компонентов древесины.

1. Рассеянно сосудистая древесина с тенденцией к кольцесосудистости. Как известно, скорость экстракции из рассеянно сосудистой древесины выше.

2. Небольшое количество тил свидетельствует о высокой проницаемости сосудов.

3. Основная часть древесины представлена волокнистыми трахеидами, имеющими щелевидно-окаймленные поры.

4. Обилие лучей, большинство клеток которых имеют жизнеспособный протопласт, что свидетельствует о прохождении активных метаболических процессов.

5. Наличие в сосудах скоплений темноокрашенных камедей, что указывает на накопление в ядровой зоне танинов и окисленных форм флавоноидов.

6. Незначительное количество тил, содержащих низкомолекулярные горькие вещества, отрицательно влияющие на органолептику.

7. Отсутствие включений кальциевых солей, что снижает возможность отрицательного влияния древесины вишни на стабильность напитков.

На основании проведенных исследований, включающих анализ пробных экстрактов методом ВЭЖХ, можно сделать вывод о том, что ядровая древесина вишни содержит комплекс химических компонентов, благоприятно влияющих на качество спиртных напитков. Установлена высокая экстрактивная способность этой древесины. В результате у нас есть основания считать, что древесина вишни может быть пригодной для использования в виде щепы при выдержке плодовых дистиллятов.



**Библиографический список**

1. 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, 2007. – № 5. – С. 9–16.
2. Аксенов, П.А. Сравнительно-анатомическое исследование древесины дуба, применяемой в виноделии / П.А. Аксенов, В.В. Коровин // Вестник МГУЛ – Лесной вестник, 2010. – № 3. – С. 5–15.
3. Бенькова, В.Е. Анатомия древесины растений России / В.Е. Бенькова, Ф.Х. Швейнгрубер. – Берн: Хаупт, 2004. – 456 с.
4. Ворошилова, Г.И. Древесина лесообразующих и сопутствующих пород Дальнего Востока : учеб. пособие / Г.И. Ворошилова, С.А. Снежкова. – Владивосток: Дальневосточный ун-т, 1984. – 156 с.
5. Гаммерман, А.Ф. Определитель древесин по микроскопическим признакам с альбомом микрофотографий / А.Ф. Гаммерман, А.А. Никитин, Т.Л. Николаева. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – 143 с.
6. Древесные породы мира. Т. 3. Древесные породы СССР / В.Г. Атрохин, К.К. Калущкий, Ф.Т. Тюриков; под ред. К.К. Калущкого. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 264 с.
7. Оганесянц, Л.А. Дуб и виноделие / Л.А. Оганесянц. – М.: Пищепромиздат, 1998. – 255 с.
8. 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, 2006. – № 5 – С. 10–11.
9. Саривили, Н.Г. Анатомическое строение дубовой клепки для виноделия как показатель ее качества / Н.Г. Саривили, Л.А. Оганесянц, В.В. Коровин, Ю.А. Телегин и др. // Обзорная информация: Пищевая и перерабатывающая промышленность. Серия 15. Винодельческая промышленность, 1996. – Вып. 2. – 23 с.
10. Яценко-Хмелевский, А.А. Основы и методы анатомического исследования древесины / А.А. Яценко-Хмелевский. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1954. – 335 с.
11. Барыкина Р.П. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы / Р.П. Барыкина и др. – М.: МГУ, 2004. – 312 с.

**Коровин В.В., Аксенов П.А., Оганесянц Л.А., Песчанская В.А., Захарова В.А., Андриевская Д.В., Захаров М.А. ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ВИШНИ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СПИРТНЫХ НАПИТКОВ.**

На основании проведенных исследований по изучению анатомического строения древесины вишни с целью использования в производстве спиртных напитков, включающих анализ пробных экстрактов методом ВЭЖХ. Установлено, что ядровая древесина вишни содержит комплекс химических компонентов, благоприятно влияющих на качество спиртных напитков. Установлена и высокая экстрактивная способность этой древесины. В результате у нас есть основания считать, что древесина вишни может быть пригодной для использования в виде щепы при выдержке плодовых дистиллятов.

Ключевые слова: анатомическое строение, древесина, виноделие, вишня, микроскопирование, плодовые дистилляты, щепа.

**Korovin V.V., Axenov P.A., Oganesyants L.A., Peschanskaya V.A., Zakharova V.A., Andriyevskaya D.V., Zakharov M.A. THE STUDY OF THE ANATOMICAL STRUCTURE OF CHERRY WOOD FOR USE IN THE PRODUCTION OF ALCOHOLIC BEVERAGES.**

On the basis of studies on the anatomy of cherry wood for use in the production of alcoholic beverages including the analysis of test extracts by HPLC. Found that the heartwood of cherry contains a complex of chemical components, a positive impact on the quality of alcoholic beverages. High extractive capacity of the timber Established. As a result, we have reasons to believe that cherry wood may be suitable for use in the form of wood chips by exposing the fruit distillates.

Key words: anatomy, wood, wine, cherry, microscopy, fruit distillates, chips.