

Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Куракова О.В., Аксенов П.А. Исследование особенностей анатомического строения и химического состава древесины дуба монгольского (*Quercus mongolica*) с целью использования ее в виноделии: II Международная научно-техническая конференция Лесной комплекс: состояние и перспективы развития. Сборник научных трудов. Выпуск 3. – Брянск, 2002. – С. 67 – 72.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДРЕВЕСИНЫ ДУБА МОНГОЛЬСКОГО (*QUERCUS MONGOLICA*) С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ В ВИНОДЕЛИИ

Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Куракова О.В., Аксенов П.А.

(ГУ ВНИИ ПБ и ВП, г.Москва, РФ)

*The anatomic structure and chemical composition of *Quercus mongolica* wood were studied. Hydroalcoholic extracts of *Quercus mongolica* from different origins were analyzed by HPLC. The possibility of using barrels from *Quercus mongolica* for wine and other alcoholic beverages making was discussed.*

Традиционно для производства винодельческих бочек использовалась древесина дуба преимущественно двух видов: черешчатого (*Quercus robur*) и скального (*Quercus petraea*), широко распространенных в Западной и Восточной Европе.

В настоящее время высококачественная древесина данных видов является остродефицитным материалом, ввиду таких причин, как ограниченность запасов древесины дуба в Европе, в том числе и в России, специальные требования, предъявляемые к древесине как сырью для производства винодельческих бочек, повышенный спрос на винодельческую продукцию, выдержанную в дубовой таре.

В связи с этим, все большую популярность у виноделов во многих странах завоевывают бочки, изготовленные из древесины белого дуба (*Quercus alba*), произрастающего в США.

Актуальность проблемы расширения сырьевой базы для целевой заготовки дубовой древесины, побуждает многих зарубежных и отечественных ученых исследовать возможность использования для изготовления винодельческих бочек древесины дуба малоизученных видов и их экотипов, обладающих различным анатомическим строением и физико-химическим составом.

В России промышленные запасы деловой древесины дуба представлены тремя видами: черешчатым, скальным, монгольским и составляют 115 363,2 тыс. м³, из них 86 637,3 тыс. м³ приходится на древесину дуба монгольского, (данные ВНИИЦлесресурса на 1.01.1993 г, в настоящее время возможны некоторые изменения) ареал дуба монгольского включает Приморский и Хабаровский края, Еврейскую А.О. и Амурскую область.

До настоящего времени древесина дуба монгольского, несмотря на значительные запасы (более 75 % от общих запасов деловой древесины), как сырье для изготовления винодельческих бочек, не рассматривалась ни в научном, ни в хозяйственном аспектах, хотя в некоторых публикациях [5] указывалось на то, что по большинству параметров дуб монгольский не уступает черешчатому.

Согласно справочнику Усенко А.В. «Деревья и лианы Дальнего Востока» [1], дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.) является одной из основных лесообразующих лиственных пород Дальнего Востока. Данный вид светолюбив, не переносит верхового затенения, боковое же подгоняет его в росте и способствует очищению от сучьев и лучшему формированию ствола и полнодревесности, ветроустойчив, зимостоек, выдерживает температуры до -50°C и ниже, растет на различных почвах, за исключением заболоченных, переувлажненных и затопленных паводками, участвует в сложении разнообразных типов леса.

Деловые свойства древесины этого вида тесно связаны с условиями роста и существенно меняются в зависимости от положения в рельефе, производительности почв, состава древостоя.

Натурные обследования, проведенные в Хехцирском и Хорском лесхозах Хабаровского края, Чугуевского и Шумнинского лесхозов Приморского края, показали, что основным источником высококачественной древесины дуба являются смешанные хвойно-широколиственные древостои. В данном типе леса дуб образует правильной формы ствол с большой протяженностью бессучковой зоны, отличается здоровой и лучшего качества древесиной.

Доля дуба в таких насаждениях невелика и составляет от 0,5 до 2 единиц состава, однако суммарный запас дубовой древесины, учитывая площади, занимаемые кедрово-широколиственными лесами, весьма значителен.

По мнению Комарова В.Л. [2], значительное усложнение в типологию широколиственно-хвойных лесов вносит хозяйственная деятельность человека, под влиянием которой появляется много производных типов леса, в том числе дубрав, увеличивающих разнообразие лесов.

Исследования анатомического строения древесины дуба монгольского проводились нами по стандартным методикам, применяемым в ботанической микротехнике.

Дуб монгольский – типичная кольцесосудистая порода. Древесина этого вида характеризуется красивой текстурой, хорошо выраженным бурым ядром, светлой, довольно широкой (1-3 см) заболонью и отчетливо заметными на всех разрезах широкими сердцевинными лучами.

Анатомические и физико-химические характеристики дуба монгольского, как и у европейских видов дуба в значительной степени определяются условиями произрастания дерева (Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Коровин В.В., Телегин Ю.А. [3]).

Для широкослойной или среднеслойной древесины из Чугуевского лесхоза Приморского края (рис. 1а) характерны радиально ориентированные извилистые цепочки ранних сосудов, диаметр просветов которых на поперечных сосудах убывает в сторону поздней зоны. Значительный объем годичного прироста составляет поздняя древесина, содержащая в большом количестве лигнифицированные волокна либриформа и метатрахеальную паренхиму. В связи с этим, можно предположить высокое содержание в данной древесине ароматических компонентов, и, в первую очередь, продуктов распада лигнина.

В древесине с узкими годичными приростами, отобранной в Хехцирском лесхозе Хабаровского края (рис. 1б), крупные сосуды часто составляют один ряд, примыкающий к границе годичного прироста, поздние сосуды либо отсутствуют, либо собраны в небольшие, неправильной формы скопления.

Следует отметить интересное свойство волокон либриформа дуба монгольского в некоторых случаях образовывать так называемые «желатинозные» клетки с очень толстыми вторичными оболочками (рис. 1а), которые не лигнифицируются и иногда отслаиваются от первичной оболочки. Однако данная особенность еще до конца не исследована и требует более глубокого дальнейшего изучения.

Дубу монгольскому, также как дубу черешчатому и дубу скальному свойственно затилловывание внутренних полостей члеников сосудов (рис. 1в). Как известно [3], тиллы – это выросты клеток лучевой и осевой паренхимы, являющиеся источником экстрагируемых компонентов, участвующих в формировании органолептических характеристик отдельных видов винодельческой продукции. Кроме того, затиллованность сосудов препятствует избыточному испарению жидкости и газов через клепку и свидетельствует о пригодности данной древесины для изготовления винодельческих бочек. На отдельных препаратах древесины дуба монгольского удалось обнаружить тиллы не только в крупных сосудах, но и в узких сосудах поздней древесины (рис. 1а).

В отличие от дуба черешчатого, у монгольского дуба широкие сердцевинные лучи уже, они образованы максимум 23-25 рядами клеток, но встречаемость их на единицу поверхности тангенциального среза значительно больше (20-50 на 10 см²), что предполагает прочность и долговечность изготовленных из этой древесины бочек.

При исследовании широких сердцевинных лучей, было замечено довольно частое включение в данную структуру волокнистых трахеид, которые в некоторых случаях расчленяли широкий луч на части (рис. 1г).

В клетках сердцевинных лучей, осевой паренхимы, волокнистых и сосудистых трахеидах обнаружены скопления грибных образований (рис. 1г).

По данным Сарышвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Кардаш Н.К. [4] функциональная деятельность наблюдаемых микроорганизмов, проникающих в древесину как при жизни дерева, так и в результате заготовки, транспортировки и хранения древесного сырья в виде клепки, увеличивает пористость и относительную проницаемость древесины дуба для жидкости и газов.

Физико-механические свойства древесины дуба монгольского, такие как объёмный вес, коэффициент усушки, изученные Пахомовым И.Д. [5], весьма схожи с дубом черешчатым, однако по твердости и прочности при раскалывании вдоль волокон, дуб монгольский превосходит черешчатый.

Можно предположить, что в виду особенностей анатомического строения древесины дуба монгольского, (в первую очередь, большого количества широких сердцевинных лучей, расчленения их волокнистыми трахеидами), определяющих

физико-механические свойства, при изготовлении бочарной клепки возможно не раскалывание древесины вдоль волокон, как для европейских видов дуба, а распиливание ее. Это в значительной степени определяет перспективность использования данного вида дуба в виноделии.

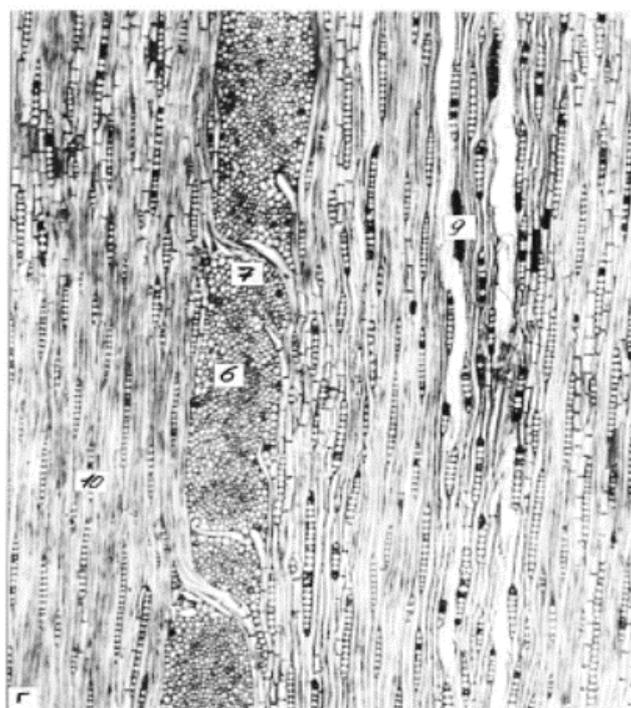
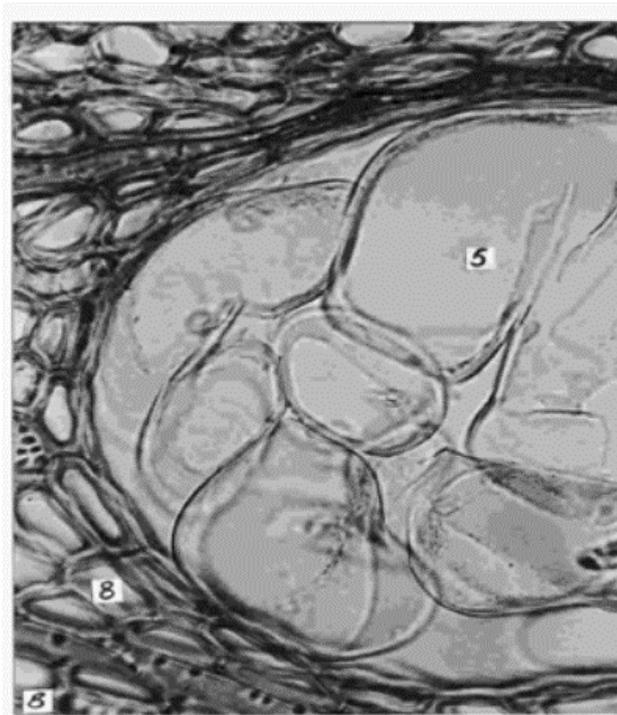
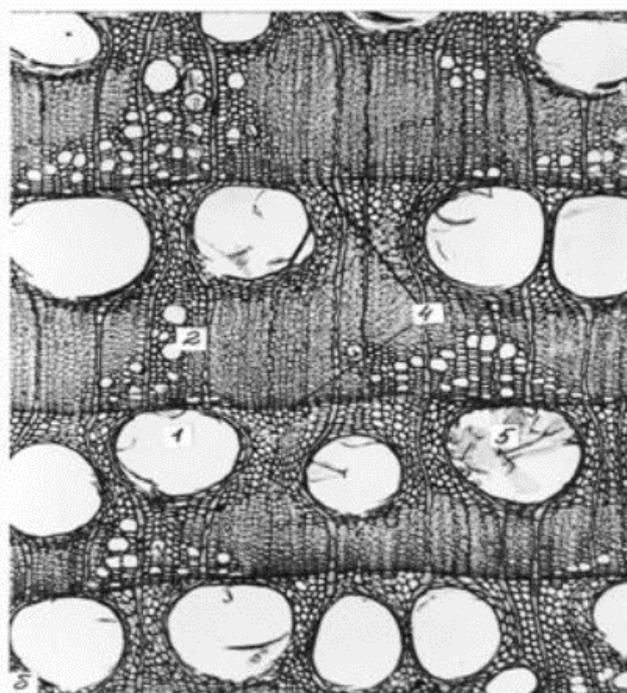
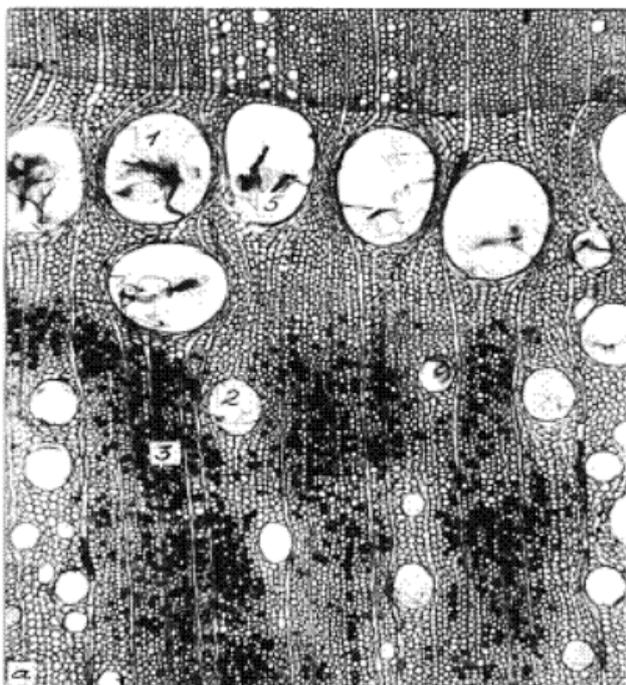


Рисунок 1 – Древесина дуба монгольского (*Quercus mongolica*). а – поперечный срез широкослойной древесины дуба; б – поперечный срез узкослойной древесины дуба; в-поперечный срез членика сосуда, заполненного тиллами; г – тангентальный срез древесины дуба;

1 – сосуды ранней зоны древесины; 2 – сосуды поздней зоны древесины; 3 – желатинозные клетки; 4 – годичный прирост; 5 – тиллы; 6 – широкий луч; 7 – волокнистые трахеиды; 8 – осевая паренхима; 9 – грибные образования; 10 – узкий луч

С целью определения количественного и качественного состава основных экстрагируемых соединений древесины дуба монгольского, играющих важную роль в формировании типичных органолептических показателей вин и коньяков, проводили хроматографическое исследование (с помощью ВЭЖХ) экстрактов, а затем полученные данные сравнивали с образцами древесины дуба черешчатого и скального, используемых при производстве бочарной клепки.

Таблица- Содержание экстрагируемых компонентов в древесине дуба

Показатели, мкг/г	Виды дуба, географическое происхождение			
	Дуб черешчатый, (г. Майкоп, Адыгея)	Дуб скальный (Армения)	Дуб монгольский (Чугуевский лесхоз, Приморский край)	Дуб монгольский (Хехцирский лесхоз, Хабаровский край)
Эвгенол	14,2	32,2	15,5	15,0
Ванилин	16,75	23,5	80,8	15,5
Ванилиновая кислота	11,0	10,6	34,5	13,4
Сиреневый альдегид	18,8	20,8	157,0	19,5
Кониферилловый альдегид	3,0	16,0	66,8	31,5
Синаповый альдегид	17,8	88,0	50,2	14,5
Ванилиновая кислота	11,0	10,6	34,5	13,4
Оксиметилфурфурол	22,5	15,0	57,5	42,5
Фурфурол	27,5	13,0	30,0	24,0
Галловая кислота	80,0	57,5	82,8	85,0
Общие полифенолы, по методу Фолин-Чокальтеу	49 500	35 000	35 000	35 000

Как видно из таблицы, в зависимости от географического происхождения древесины дуба монгольского, наблюдаются значительные отличия в ее химическом составе.

Для широкослойной древесины дуба монгольского с большим содержанием лигнифицированных клеток либриформа, отобранной в Чугуевском лесхозе Приморского края характерны высокие концентрации ароматических соединений, таких как ванилин, сиреневый, кониферилловый и синаповый альдегиды, оксиметилфурфурол, что значительно превышает аналогичные показатели древесины дуба из Хехцирского лесхоза Хабаровского края, а также дуба черешчатого и скального.

Дуб монгольский, произрастающий в Хехцирском лесхозе Хабаровского края, по содержанию ароматических компонентов приближается к дубу черешчатому, за исключением кониферилового альдегида и оксиметилфурфурола, концентрации которых в 10,5 и 1,9 раз больше, чем в данном виде дуба.

Общие полифенолы в дубе монгольском содержатся в меньшем количестве, чем в черешчатом, приближаясь к дубу скальному и белому.

Высокое содержание ароматических компонентов в исследуемой древесине дуба на фоне низкой концентрации полифенольных соединений, делает дуб монгольский весьма схожим с дубом белым (*Quercus alba*), исследования которого проводились ранее [6], [7].

В результате проведенных исследований было установлено, что древесина дуба монгольского, произрастающего в хвойно-широколиственных лесах Дальнего Востока, по качественным характеристикам не уступает черешчатому и скальному, а по некоторым показателям весьма близка к дубу белому и может быть использована при производстве бочек для виноделия.

Особенно предпочтительным будет использование исследуемой древесины для выдержки красных вин, а также коньячных спиртов.

Кроме того, производство бочек из пиленой клепки позволит значительно сократить отходы высококачественной древесины дуба, механизировать технологический процесс, и как следствие, сделать дубовую бочку более доступной и конкурентной по цене для производителей винодельческой продукции.

Таким образом, сырьевая база для производства винодельческих бочек может быть существенно расширена за счет включения в него древесины дуба монгольского.

Литература

1. Усенко А.В. Справочник. Деревья и лианы Дальнего Востока. М. Из-во АН. СССР, 286 с, 1984 г.
2. Комаров В.П. Флора Маньчжурии, т 2, СПб, 1903 г.
3. Н.Г. Саришвили, Л.А. Оганесянц, В.В. Коровин, Ю.А. Телегин. Анатомическое изучение дубовой клепки для виноделия. Виноград и Вино России, № 3, 1996 г, с. 19-26.
4. Н.Г. Саришвили, Л.А. Оганесянц, Н.К. Кардаш. Микрофлора древесины дуба, используемой в виноделии. Виноград и Вино России, № 5, 1996 г.
5. Пахомов И.Д. Физико-механические свойства древесины дальневосточ

ных пород. – М.: Лесная промышленность, 1965 г. – 96 с

6. M. S. Perez-Coello, J. Sanz , M.D. Cabezudo. Determination of volative compounds in hydroalcoholic extracts of french and american oak wood. Am. J. Enol. Vitic., Vol. 50, № 2 ,1999

7. М.А. Сефтон, П.Ж. Спилмен, К. Ф. Поккок, И. Франсис, П.Ж. Вильямс. Влияние происхождения дуба, выдержки и других производственных факторов на состав и органолептические характеристики дубовых экстрактов. Доклад на 73 Генеральной Ассамблее МОВВ, г Сан-Франциско, 1994 г.