

## ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪРХУ ПРОМЯНАТА НА ТРАХЕИТЕ В РАМКИТЕ НА ГОДИШНИЯ ПРЪСТЕН ПРИ НЯКОЛКО ВИДА ОТ РОД ДЪБ (*G. QUERCUS*)

Николай Бърдаров, Румена Нисторова  
Лесотехнически университет – София

### РЕЗЮМЕ

Строежът на дървесината на кръговопорестите видове силно зависи от широчината на пръстените. Най-силно се променят размерите и разположението на трахеите. Работата разглежда един от основните представители с кръговопореста дървесина – род Дъб.

Изследвани са няколко вида от рода, като са измерени диаметъра и гъстотата на трахеите. Разгледана е промяната на тези анатомични характеристики в рамките на годишния пръстен. Направено е сравнение между отделните стойности, за да се установи влиянието им върху приложението на дървесината.

**Ключови думи:** кръговопореста дървесина, дъб, трахеи, годишни пръстени.

### УВОД

Към род Дъб (*g. Quercus*) се числят повече от 600 вида разпространени в умерено топлите области на северното полукукло. Видовете на рода са вечнозелени или листопадни дървета, по-рядко храсти. В систематическо отношение родът се подразделя на 3 подрода: 1) *Cyclobalanopsis*, 2) *Erythrobalanus* и 3) *Lepidobalanus*. В нашата страна естествено разпространени са 7 вида дъб от подрод *Lepidobalanus* (Калинков, В. 1969).

Повечето са ядрови дървесни видове. Годишните пръстени са широки и добре очертани при всички разрези. Едрите трахеи от ранната дървесина образуват почти затворен пръстен. Късната дървесина е по-широка, по-плътна и по-тъмно оцветена. Дребните трахеи от късната дървесина образуват радиално ориенти-

рана рисунка във вид на дендрити или пламъкови езици. Към края на годишния пръстен диаметърът на дребните трахеи намалява, а количеството им се увеличава (фиг. 1).

В тесните годишни пръстени късната дървесина е слабо развита, поради което дребните трахеи не образуват типичната рисунка. Някои от трахеите са запълнени с тилли. На границата на годишните пръстени се срещат 2–3 реда радиално сплеснати клетки. Основната маса на дървесината е образувана от дървесни влакна и трахеиди. Сърцевинните лъчи са два вида – едноредни и широки (около 20 реда клетки). Широките сърцевинни лъчи се наблюдават при всички разрези и са високи от няколко милиметра (цел) до няколко сантиметра (благун).



Фиг. 1. Анатомичен строеж на дървесината на зимен дъб. а) напречен разрез (вляво), б) тангенциален разрез (вдясно) (Dallwitz, M. J., 2011)

Растежните процеси при дъбовете се извършват с най-голяма интензивност през пролетния сезон, поради което дърветата се нуждаят от голямо количество вода, която да се доставя с до нарастващите органи. Това се осъществява най-добре с едрите трахеи на ранната дървесина. През летния период растежните процеси са по-бавни и необходимостта от такива големи количества вода отпада. Установено е, че не всички трахеи на беловината са физиологично активни, а само тези от последния годишен пръстен. Останалите годишни пръстени от периферната зона на беловината се превръщат в зряла дървесина, като трахеите се запущват с тили и не участват в предвижването на веществата (Калинков, В., И. Шипчанов. 1976 г.). Това е и най-пълното изследване на дъбовата дървесина у нас.

Авторите са изследвали дървесината на няколко вида дъб, измервайки размерите на клетъчните елементи на две форми: сухоустойчива и влаголюбива. От данните се вижда, че размерите на трахеите зависят от дървесния вид. Най-малки са стойностите за средния диаметър на ранната дървесина при зимния дъб, а най-големи при лъжника, докато блягуна заема междинно положение. При един и

същ дървесен вид диаметърът на пролетните трахеи зависи от условията на месторастене. Затова в сравнение с сухоустойчивите форми, средните диаметри на по-влаголюбивите форми на лъжника и зимния дъб са по-големи.

Изследвани са и трахеидите като клетки с проводяща функция. Средният диаметър на трахеидите при отделните видове е от 16,5 до 17,6  $\mu\text{m}$ . Това показва, че между отделните видове и форми не се наблюдават различия по отношение на средния диаметър на трахеидите. Размерите на трахеидите са близки до тези на късните трахеи и показват, че те активно участват в предвижването на водата по стъблото.

От изследванията на количественото разпределение на тъканите по зони в дървесината се вижда, че в ранната дървесина относителният дял на трахеите от общия обем на анатомичните елементи варира при отделните видове от 33 до 37 %. При сухоустойчивите форми на лъжника, зимния дъб и блягуна той е по-голям (37 %), а при влаголюбивите форми на лъжника и зимния дъб - по-малък (33 %). Относителният дял на трахеите при отделните видове и форми в късната дървесина варира от 10 до 15 %. Той е

най-малък при благуна и е най-голям при сухоустойчивата форма на зимния дъб.

Настоящата работата има за цел да сравни стойности за анатомичните елементи на отделните видове, при еднаква широчина на годишния пръстен, за да се установи влиянието им върху приложението на дървесината.

## 2. МЕТОДИКА

**Описание на материалите.** Материалите предоставени за изследване в тази работа са част (дъги) от дъбова дървесина, предназначена за производството на бъчви. Предоставени са от фирма „Шинди-СД“ – Ботевград, като включват летен дъб, зимен дъб и благун. Беше доставена и висококачествена дървесина

която за кратко в работата ще се нарича „еталон“. Дървесината е добита от района на язовир „Камчия“ и е изсушена атмосферно в продължение на 2 г. От лабораторията по дървесинознание бяха добавени и проби от каменен и червен дъб. Пробите са подбрани с приблизително равни по широчина годишни пръстени.

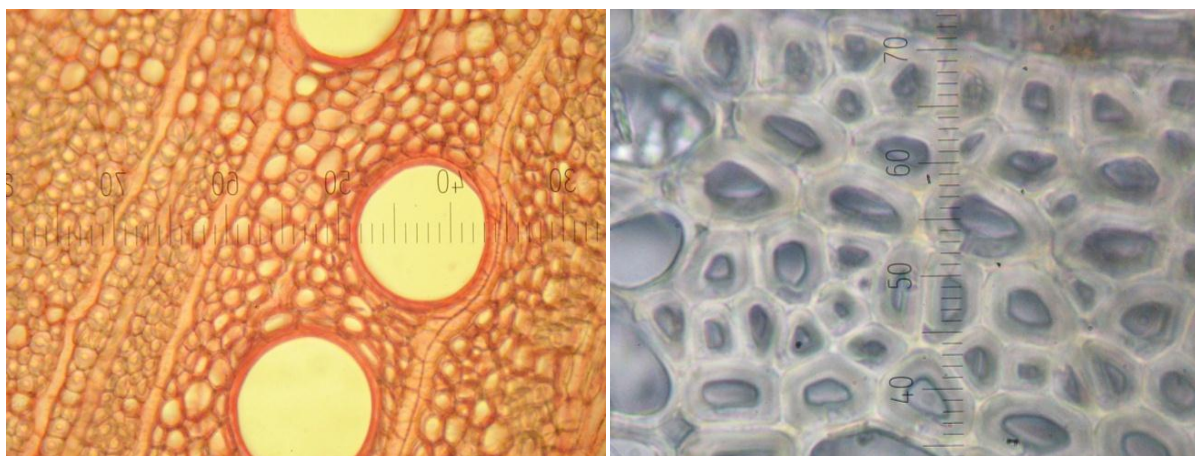
Върху изследваната дървесина бяха извършени изследвания, които в цифри могат да се представят таблично (табл. 1). Всички резултати бяха обработени статистически, съгласно БДС 17204:1990. Направена беше и проверка за статистическа значимост на извадките, за да се установи близостта на размерите на клетките до тези на еталона.

Таблица 1. Партиди на пробните тела и извадки на получените резултати

Изследвани видове	Годишни пръстени	Трахеи, брой	Влакна, брой
Летен дъб	18	150	166
Зимен дъб	80	200	550
Благун	10	370	50
Каменен дъб	35	420	110
Червен дъб	41	70	120
Еталон	15	180	200

**Използвана апаратура:** Всички измервания бяха извършени с помощта на светлинен микроскоп тип Laboval, с преминаваща светлина. Измерванията бяха

направени в напречен разрез. При изследване на строежа на дървесината беше използван околяр микрометър (фиг. 2).



Фиг. 2. Измерване на анатомични елементи. а) измерване на трахеи (вляво), б) измерване на влакна (вдясно).

### 3. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ

#### 3.1. Дървесни видове

**Ранни трахеи.** Получените средни стойности за диаметъра на ранните трахеи на дървесината на летния дъб (117,3  $\mu\text{m}$ ), зимния дъб (123,0  $\mu\text{m}$ ) и благуна (208,8  $\mu\text{m}$ ) са значително по-ниски от посочените в литературата (Wagenfür, R., 1996, Енчев, Е., 1978, Калинков, В. 1976). Еталонния образец обаче (който също е благун) има по-висока стойност (табл. 2). За червения и каменния дъб

няма данни в литературата. Голямата разлика между получената и публикуваните стойности идва от различната широчина на годишните пръстени, върху които са проведени измерванията. Освен това цитираните автори не публикуват широчината на пръстените на изследваната от тях дървесина. Очаквано дисперсията на размера на ранните трахеи е по-голяма, защото в първите няколко реда, диаметъра на трахеите при дъбовата дървесина силно варира.

Таблица 2. Размери на анатомичните елементи при отделните видове

	<i>Q. robur</i>	<i>Q. petraea</i>	<i>Q. frainetto</i>	<i>Q. spp</i>	<i>Q. ilex</i>	<i>Q. robur</i>
<b>Ранни трахеи</b>						
Изв. средно	117,3	123,0	208,8	240,0	165,7	183,1
Стандарт	46,55	45,6	57,93	42,67	68,37	48,24
<b>Късни трахеи</b>						
Изв. средно	32,8	41,0	16,71	23,59	53,07	49,4
Стандарт	11,47	12,3	9,04	8,31	16,09	16,07
<b>Диаметър на влакната</b>						
Изв. средно	13,6	13,31	39,06	32,38	11,07	15,70
Стандарт	1,81	2,49	7,22	5,92	1,93	2,54
<b>Стенност на влакната</b>						
Изв. средно	2,0	2,50	2,18	1,94	1,66	0,88
Стандарт	0,91	1,01	0,50	0,64	0,71	0,39

**Късни трахеи.** Получените стойности за диаметъра на късните трахеи са по-ниски от стойността за Централна Европа, публикувана от Rudi Wagenfür, и малко по-ниски от стойностите, публикувани от проф. Е.Енчев. Голямата разлика в табличните стойности може да се обясни с разликата в климата на Централна Европа и Балканите (особено лятото и есента), от където са цитираните стойности. Трябва да се отбележи, че дисперсията на размера на ранните трахеи е по-голяма дори от стойността на диаметъра на късните трахеи. Това показва много сериозно различие в диаметъра, което може да се използва като диагностичен белег.

**Влакна.** Получените средни стойности за диаметъра на влакната на дърве-

сината на летния (13,6  $\mu\text{m}$ ) и зимния дъб (13,3  $\mu\text{m}$ ) са по-ниски от посочените в литературата. Размерите при благуна (39,1  $\mu\text{m}$ ) и еталонния образец (32,4  $\mu\text{m}$ ) са значително по-високи. Това може да се обясни с факта, че в извадката присъстват както трахеиди, така и дървесни влакна. Ето защо и варирането тук е високо. Варирането на стойностите при останалите дъбове е съизмеримо.

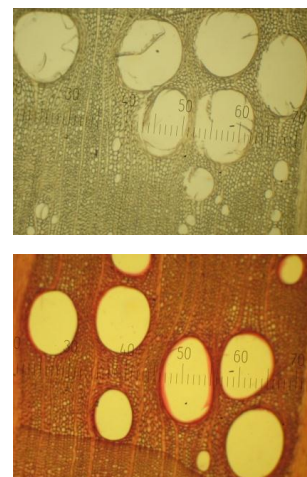
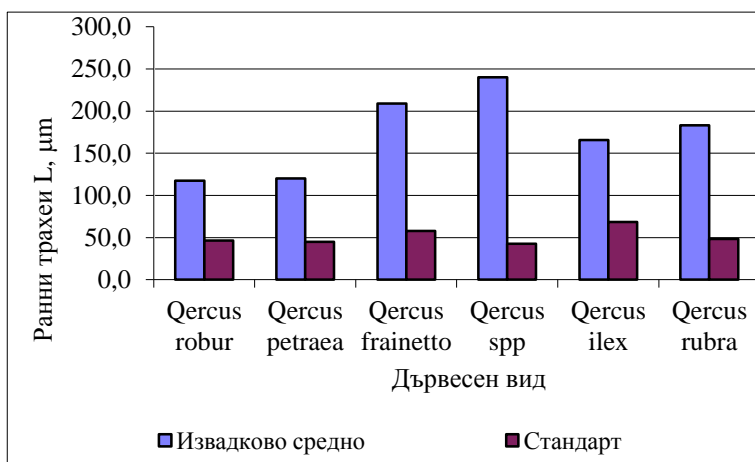
Получените стойности за стенността на влакната при всички дъбове са значително по-високи от посочената в литературата 0,35. Разликата може да се обясни с това, че в литературата има публикувани стойности за измервания само на единия тип механични клетки. Освен това

изследваните влакна са с по-малки диаметри като това също допринася за по-високите стойности на стенността. За червения и каменния дъб няма данни в литературата.

### 3.2. Измерени елементи

**Трахеи.** Диаметъра на ранните трахеи на изследваните видове варира в границите от 120  $\mu\text{m}$  до 240  $\mu\text{m}$ . Най-едри

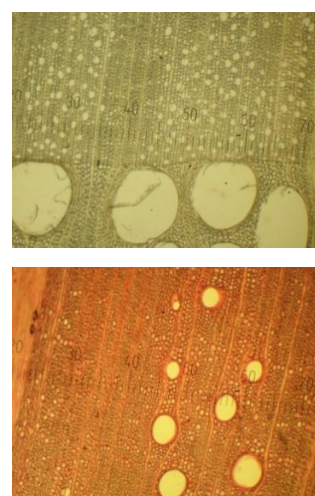
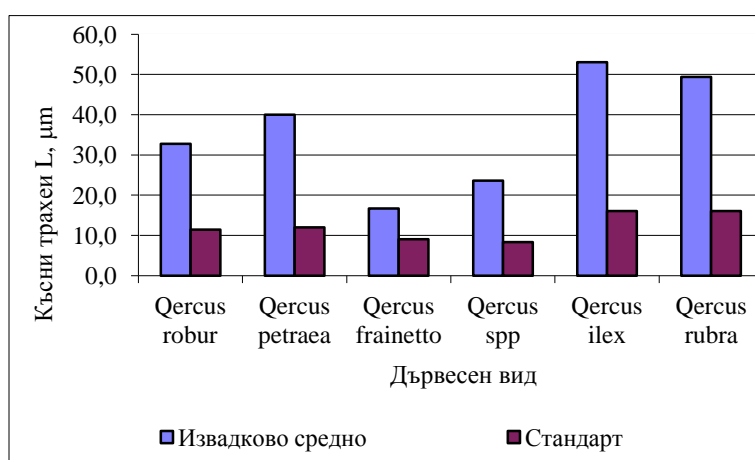
ранни трахеи от изследваните видове имат благона и еталонния образец, а най-дребни – зимния и летния дъб. Тези данни се припокриват с посочените в литературата. Разликите могат да се обяснят както с видовите различия, така и с условията на месторастене, понеже образците не са от дървета, росли при еднакви условия.



Фиг. 3. Вариране на диаметъра на ранните трахеи (вляво) и анатомичен строеж на летен дъб (вдясно долу) и благоун (вдясно горе x32).

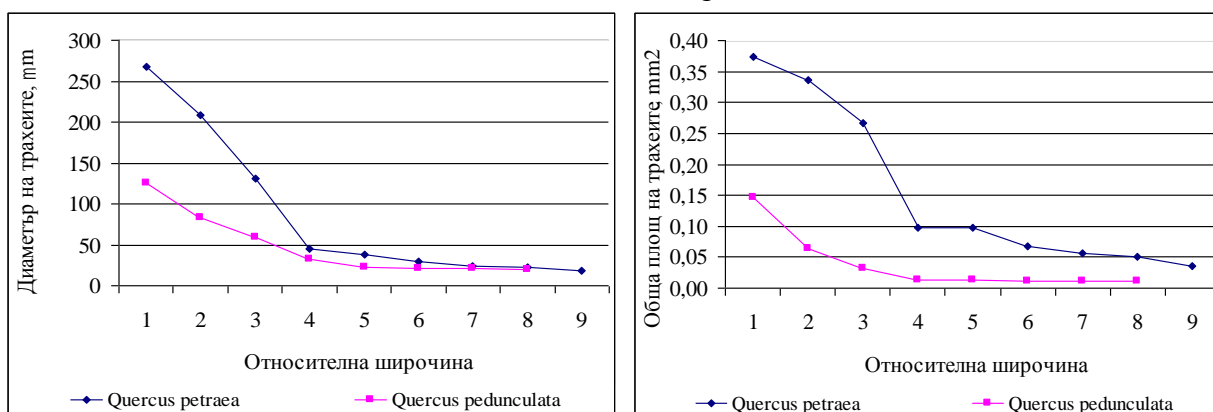
Анатомичният смисъл на дисперсията на диаметъра на трахеите е, че видовете с голяма дисперсия – благоун и каменен дъб имат много различни по диаметър ранни трахеи. Това също може да се използва като диагностичен белег (фиг. 3).

Проверката на статистическата значимост на извадките показва, че най-близки по диаметър са трахеите на летния и зимния дъб, благоуна и еталона, благоуна и каменния дъб, благоуна и червения дъб, както и каменния и червения дъб.



Фиг. 4. Вариране на диаметъра на късните трахеи (вляво) и анатомичен строеж на летен дъб (вдясно долу) и благоун (вдясно горе x32).

Диаметърът на късните трахеи на изследваните видове варира в границите от 15–30–60  $\mu\text{m}$ . Най-едри късни трахеи от изследваните видове имат каменния, червения и корковия дъб, а най-дребни – благауна. Тези данни се припокриват с посочените в литературата. Получените разлики могат да се обяснят като при ранните трахеи.



Фиг. 5. Промяна на диаметъра и площта на трахеите в рамките на годишния пръстен

Промяната на трахеите в рамките на годишния пръстен, като диаметър и гъстота зависи силно както от дървесния вид, така и от условията на месторастене. При близки условия на месторастене обаче може да се направи разлика при отделните видове (фиг. 5). Трахеите на зимният дъб са с по-големи диаметър и гъстота. За да се опрости анализът се изчислява площта на трахеите в рамките на пръстена. Този анатомичен показател може успешно да се използва като диагностичен белег.

#### 4. ИЗВОДИ

След направения анализ на получените резултати могат да се направят следните изводи и препоръки:

- **Ранни трахеи.** Най-едри ранни трахеи от изследваните видове имат благауна и еталонния образец, а най-дребни – зимния, лет-

Големите разлики при дисперсията на стойностите позволяват отделните дъбове да се отделят в групи. Най-близки по диаметър са късните трахеи на благауна, след тях са зимния и летния дъб, а най-различни са диаметрите на късните трахеи на каменния и червения дъб. Тези данни се потвърждават и от направената проверка за значимостта на статистическата разлики.

ния и корковия дъб. Най-близки по диаметър са летния, зимния и корковия дъб, от една страна и благауна и еталонният образец от друга.

- **Късни трахеи.** Най-едри късни трахеи от изследваните видове имат каменния, червения и корковия дъб, които са и най-близки по диаметър, а най-дребни – благауна и еталонния образец.
- **Разпознаване.** Като диагностичен белег може да се използва не само средната стойност на диаметъра на анатомичните елементи, но и дисперсията.
- **Приложимост.** Въпреки, че няма съществени разлики в количествените стойности на анатомичните елементи, като по-различна може да се приеме дървесината на каменния, корковия и червения

дъб. От гледна точка на строежа, това би могло да ограничи тяхното приложение при производство на бърчи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Енчев Е, (1978). Строеж, свойства, употреба на дървесината на дъбовете. Новости в помощ на горскостопанската практика., Свितък Дървообработваща промишленост, София.
2. Калинков, В., (1969). Анатомия на дървото с дендрология. Земиздат. София, 294–305.
3. Dallwitz, M.J., (2011). Descriptions, Illustrations, Interactive Identification, and Information Retrieval from DELTA Databases (<http://delta-intkey.com/www/data.htm>)
4. Wagenfür, R., (1996). Holzatlas. Springer-Verlag. Berlin, 177–178.
5. Wagenführ, R. 1983. Anatomie des Holzes VEB Fachbuchverlag Leipzig, 75–78.

### EXAMINATION ON THE MODIFICATION OF THE VESSELS WITHIN THE ANNUAL RING IN SEVERAL SPECIES OF THE GENUS OAK (*G. QUERCUS*)

**Nicolay Bardarov, Rumena Nistorova**  
**University of Forestry – Sofia**

#### ABSTRACT

The construction of the ring porous wood species strongly depends on there width of the rings. It has most changing in the size and the location of the vessels. The work examines one of the main representatives of ring porous wood - genus Oak.

It was examined several species of the genus, and it was measured diameter and density of the vessels. It was examined the change of these anatomical features within the annual ring. Made a comparison between values to determine their impact on the use of wood.

**Key words:** ring porouse wood, oak, tracheas, annual rings