

## ODUN ANATOMİSİ ARAŞTIRMALARI HAKKINDA GÖRÜŞLER

Yazan

Dr. Burhan AYTUĞ

Odunun sanayide ve diğer değerlendirme yerlerinde kullanılmasında, mamül maddenin kalitesine tesir eden faktörlerin başında hiç şüphesiz ki odunu teşkil eden elemanların özellikleri gelir. En uygun imkânlar ve en çok gelişmiş olan odun işleme metodlarıyla çalışılsa bile, maksada elverişli maddenin seçilememesi veya seçilen ham maddenin özelliklerinin büyük, küçük bazı hatalar sebebiyle yanlış tanınması mamül maddenin değerini gerektiğinden daha aza düşürebilir. Bundan böyle, odun elemanlarının özelliklerini inceleyen odun anatomisi araştırmalarında hatasız sonuçlar elde etmek lâzımdır. Bu da ancak araştırma materyelinin seçilmesinde ve çalışma metodunun tâyin ve uygulanmasında çok dikkatli olmakla mümkündür.

Araştırma materyeli seçilirken, örneğin alındığı ağacın yetiştirme yerinin ekolojik faktörleri iyice müşahade olunmalıdır. Bilindiği gibi, aynı türe ait ağaçların odunlarının teşekkülüne coğrafi mevkiin, içerisinde bulunduğu ormanın özelliklerinin ve işletme şeklinin, lokal faktörlerin, iklimin (bilhassa vejetasyon süresindeki yağış ve sıcaklık ile kuraklık süresinin) tesirleri çok büyüktür. Bunun içindir ki, farklı yetiştirme yerlerinden piyasaya getirilen aynı türün muhtelif örnekleri birbirinden farklı özellik ve değerler arzederler.

Odunda yıllık halka genişliklerinin dış faktörler (bilhassa dendroklimatolojik faktörler) ve iç istidatlar tesiri ile aynı türün çeşitli örneklerinde birbirinden farklı teşekkül ettiği, yıllık halkaların ilkbahar ve yaz odunlarının iştirak nisbetleri ve dolayısıyla da ilkbahar ve yaz odunları elemanlarının çok farklı özelliklere sahip olduğu gözönünde tutularak, odun anatomisi araştırmaları sağlam metodlara dayanarak yapılmalıdır.

Bu açıklamadan sonra, odun elemanlarının incelenmesi maksadıyla temin olunan materyellerin ağaçtan alındığı yerlerin sonuçlarınıza yapacağı tesiri açıklamaya çalışalım:

Bir ağacın göğdesinden alınan odun örneğinin yeri başlıca, toprak seviyesinden yükseklik, yön ve bir de ait olduğu yıllık halkaların yaşları bakımından önemlidir. Şimdi, bunlardan yalnız son faktörün, yani numunenin ait olduğu yıllık halkalar yaşlarının sonuçlarınıza yapabileceği tesiri inceleyelim. Bu maksatla, 1956 yılında "Centre Technique du Bois" (33 ter, Rue Picpus - Paris XII) Odun Anatomisi Laboratuvarında staj sırasında yapmış olduğumuz bir çalışmadan bahsedebiliriz.

Avrupanın en önemli ağaçlarından biri olan *Fagus sylvatica* L.'nin anatomik ya-

pısını etüd ederken, traheidlerinin uzunluk, genişlik ve zar kalınlıklarının ağacın yaşı ile ilgili olarak değişmekte olduğunu müşahade etmiştir.

Araştırmamız için Fransa'nın sekiz muhtelif yetiştirme yerinden ikişer adet numüne temin edilmiştir (tablo: 1). Bu numüneler toprak seviyesinin hemen üzerinden yatay yönde alınan 12-15 cm. kalınlığındaki gövde kesitleridir.

Kesitlerde yıllık halkalar sayılmış, halka genişlikleri 0,5 mm. ye kadar sıhhatle ölçülmüştür. Bu malûmat ve araştırmaların yapıldığı 30, 60, 80 ve 120 nci yaşlara ait yıllık halkaların genişlikleri tablo 2 de kaydedilmiştir.

Adı geçen yaşlara ait yıllık halkaların batı yönlerinden çıkartılan ve 1 x 1 x 1 cm. boyutundaki küçük küpler Schulze'nin maserasyon metodu ile  $KClO_3 + HNO_3$  kullanılarak liflere ayrılmış, ilkbahar ve yaz odunu traheidleri ayrı ölçülmüştür. Traheidlerin uzunlukları 0,05 mm., genişlik ve zar kalınlıkları ise 0,5 mikrona kadar sıhhatle ölçülmüştür. Uzunluklar için en az 100, genişlikler için 60 ve zar kalınlıkları için 120 ölçü yapılarak, ilkbahar ve yaz odunlarına ait değerlerin aritmetik ortalamaları alınmış ve bu ortalama değerler yine tablo 2 de gösterilmiştir. Bu miktarlardan daha az sayıda ölçme yapıldığı takdirde, değerlerin grafikte değişimini gösteren varyasyon eğrileri maksada uygun ve yeter sıhhatte olmamışlardır. Böylece bu çalışmamız için 22400 adet ölçme yapılmıştır.

Tablo 2 nin tetkikinden de anlaşılacağı gibi, meselâ 3 no. lu numunenin 30, 80, 120 nci yaşlara ait traheidlerinin uzunlukları 0,960 mm., 1,058 mm., 1,079 mm. genişlikleri 18,3 mikron, 21,644 mikron, 24,164 mikron, zar kalınlıkları 4,716 mikron, 6,380 mikron, 6,416 mikrondur. Genel olarak bu değerlerde bir artma kaydedildiği görülmektedir. Özet olarak denilebilir ki: traheidlerin uzunlukları, genişlikleri ve zarlarının kalınlıkları ağacın yaşı ilerledikçe artmaktadır. Yukarıda söz konusu olan diğer faktörlerin her yetiştirme yerinde oldukça farklı bulunmasına rağmen, sonuçlarımıza tesirleri büyük olmamıştır.

Bilhassa kâğıt ve sellüloz sanayiinde odun lifleri özelliklerinin önemi gözönünde bulundurularak, kullanılacak ağaçların yaşları, dolayısıyla yetiştikleri ormanların idare müddetleri ona göre tâyin olunmalıdır.

Sonuç: Odun elemanlarının etüd ve araştırmasında, onların teşekkülünde büyük rolleri bulunan iç ve dış faktörler nazarı itibara alınmıyarak ve en az lüzumu kadar örnek üzerinde incelemeler yapılmadan, sadece temin edilen numünelerin bazı mikroskopik özelliklerinin müşahadesi ve tesbiti, "bilimsel araştırmalar" anlamından çok uzak olacağı gibi, bu türlü çalışmalar "anatomik bazı tavsifler" den daha ileri gidemeyeceklerdir. Yapılacak incelemelerde hakiki değer ve sonuçlara bizi götürecektir ve hataların oranlarını sifra yaklaştıracak sağlam metodların seçilmesi elzemdir. Bugün artık her bilim dalında olduğu kadar, hattâ daha da fazlasıyla, biyoloji bilim dallarında da matematik istatistiğe ihtiyaç olduğu kaçınılmaz, aşikâr bir vakiadır.

Durum böyle iken, son zamanlarda "... Araştırmalar" adı altında bazı yayınlara rastlanmaktadır; bunlar zamanımızın "bilim" anlayışından uzak olduklarından başka, ilgililere faydalar sağlayacakları yerde, telâfisi mümkün olmayacak büyük zararlar dahi doğurabilirler kanaatindeyiz.

Tablo : 1

Nü.	Nümunenin alındığı orman			Nümunenin					
	No.	Adı	Denizden Yük.	Toprak tanıtımı	İşletme şekli	Yaşı	Çapı (cm)	Renği	Diğer vasıfları
1	Vercel Kamu ormanı	750	Killi kalker (marn) zengin toprak	Koru'ya tahvil		69	46	Beyaz	Genç yaşlarda Hızlı gelişme
2						108	50	Pembe	
3	Villiers-Chief Kamu ormanı	660	Killi kalker (marn) çatlak kalker üzeri az derin toprak	Koru		142	46	Beyaz	Güzel gövdeli ağaç, gelişme oldukça erken yavaşlamakta
4						133	44	Beyaz	
5	Vellefans Kamu ormanı	620	Killi silisli Asit (Oxfordien) sath killi, su geçirmez	Koru		106	55	Açıkesmer	Kesim esnasında kolay yarılan gövde enine kesidi
6						120	50	Beyaz	
7	La Verrière du Gros Bois Devlet ormanı	580	Killi silisli Asit (Oxfordien)	Koru		107	46	Beyaz	10 m. boyda dalsız yatık gövde (tomruk)
8						111	55	Pembe	
9	La Verrière du Gros Bois Devlet ormanı	550	Killi kalker (marn)	Koru		91	46	Beyaz	11 m. boyda tomruk
10						91	51	Pembe	
11	Naisey ormanı	500	Kalker sathi toprak	Korulu baltalık		131	54	Beyaz	Diri odun koyu esmer
12						96	59	Beyaz	
13						92	50	Beyaz	
14	Besançon Vilâyet ormanı	360	Kalker	Korulu baltalık		104	52	Beyaz	—
15						88	51	Beyaz	
16	Besançon Vilâyet ormanı	350	Kalker üzerinde (derin, mutedil hu- muslu toprak)	Korulu baltalık		86	50	Beyaz	—
17						79	55	Beyaz	

Tablo (Tableau) : 2

Nümune (Echant) No.	Yıllık Hal. Genişliği (Accrois.) (mm)					Traheidler (Trachéides)											
						Uzunluk (Longueur) (mm)				Genişlik (Largeur) (μ)				Zar kalınlığı (Epaisseur) (μ)			
	Yaş (An) 30	Yaş (An) 60	Yaş (An) 80	Yaş (An) 120	Ort. (Moy.)	Yaş (An) 30	Yaş (An) 60	Yaş (An) 80	Yaş (An) 120	Yaş (An) 30	Yaş (An) 60	Yaş (An) 80	Yaş (An) 120	Yaş (An) 30	Yaş (An) 60	Yaş (An) 80	Yaş (An) 120
1 69	4,0	2,5	—	—	3,40	1,088	1,110	—	—	21,000	22,130	—	—	5,200	5,470	—	—
2 108	5,0	2,0	—	—	2,20	0,924	1,114	—	—	18,100	19,200	—	—	5,560	4,860	—	—
3 142	2,5	—	1,0	3,0	1,51	0,960	—	1,058	1,079	18,300	—	21,644	24,164	4,716	—	6,380	6,416
4 133	3,5	—	1,0	3,0	1,60	1,068	—	1,180	1,065	20,300	—	22,164	23,200	6,882	—	7,000	7,682
5 106	4,0	3,0	1,5	—	2,40	1,005	0,946	1,003	—	23,332	22,432	20,522	—	6,550	7,800	7,244	—
6 120	2,0	—	1,0	—	2,00	1,154	—	1,213	—	22,364	—	23,866	—	6,834	—	6,466	—
7 107	2,5	2,0	—	—	2,00	1,088	1,170	—	—	22,600	23,300	—	—	6,000	7,000	—	—
8 111	3,5	2,0	2,0	—	2,41	1,113	1,067	1,005	—	19,000	20,426	20,400	—	5,550	5,722	5,980	—
9 91	2,5	1,5	—	—	2,45	1,002	1,068	—	—	20,700	20,580	—	—	5,820	5,226	—	—
10 91	3,0	3,0	—	—	2,46	1,205	0,988	—	—	18,832	20,620	—	—	5,166	6,800	—	—
11 131	2,0	—	2,5	1,0	2,00	0,978	—	0,887	0,839	19,732	—	20,386	20,900	6,000	—	6,650	6,516
12 96	4,0	2,0	—	—	2,75	0,996	0,921	—	—	20,300	20,886	—	—	5,416	6,150	—	—
13 92	2,5	1,5	2,0	—	2,48	1,118	—	1,024	1,180	21,332	—	20,886	22,332	6,832	—	7,000	8,120
14 104	4,0	0,5	—	—	2,30	0,808	0,787	—	—	18,332	17,600	—	—	6,282	5,400	—	—
15 88	3,0	2,5	—	—	2,75	0,992	1,020	—	—	19,900	23,132	—	—	4,650	6,466	—	—
16 86	4,0	4,0	—	—	2,65	1,068	1,112	—	—	20,232	21,466	—	—	6,532	7,300	—	—
17 79	4,0	2,5	—	—	3,20	0,883	0,913	—	—	21,800	21,920	—	—	5,660	6,580	—	—

## REMARQUES SUR LA RECHERCHE EN ANATOMIE DU BOIS

par

Dr. Burhan AYTUĞ

Dans l'industrie du bois, et dans les différents endroits où on utilise le bois, ce sont, assurément, les caractères des éléments du bois qui jouent le rôle le plus important au point de vue qualité et valeur du bois façonné. Même si les moyens employés sont les meilleurs et les méthodes les plus précises, le bois façonné peut avoir moins de valeur qu'il ne devrait en avoir, si on ne choisit pas la matière première convenablement ou ce qui revient au même, si on ne connaît pas assez les caractères de cette matière. C'est pourquoi, en anatomie du bois, lorsqu'on étudie les caractères des éléments du bois, il faut donner des résultats exacts. Ceci n'est possible que si on est très prudent en choisissant le matériel et la méthode de recherche et si on applique correctement cette méthode. Il faut étudier avec précision tous les facteurs écologiques du lieu de provenance des échantillons choisis pour la recherche. Comme on le sait le lieu géographique, les caractères et le mode d'exploitation de la forêt, les facteurs locaux, le climat (surtout pluie, température, et sécheresse pendant la période de végétation) ont une influence très importante sur la formation du bois dans une même espèce. C'est pour cette raison que des bois d'une même espèce mais de provenance différente ont des caractères et une valeur différents sur le marché.

La méthode de recherche en anatomie du bois n'aura une base solide que si on tient compte des facteurs extérieurs (surtout les facteurs dendroclimatologiques) et des caractères héréditaires agissant sur la largeur des accroissements annuels, du pourcentage du bois initial et du bois final dans l'accroissement annuel (en raison de leurs caractères différents). Ces facteurs et caractères provoquent, au sein d'une même espèce, une texture de bois différente.

Maintenant, essayons d'expliquer l'influence sur nos résultats de la situation du matériel sur l'arbre même :

Il est important de savoir à quelle hauteur a été prélevé l'échantillon, de connaître son exposition et l'âge des accroissements annuels. Ici, nous verrons l'influence de ce dernier facteur, c'est à dire, l'âge des accroissements annuels, sur les résultats d'une recherche. Comme exemple, nous citerons une étude faite au cours d'un stage en 1956, au Laboratoire de l'Anatomie du Bois du Centre Technique du Bois (33 ter, Rue Picpus - Paris XII<sup>e</sup>) sous la direction de Monsieur Cl. Jacquiot.

En étudiant l'anatomie de *Fagus silvatica* L. qui est une des plus importantes

espèces en Europe, nous avons vu que les mesures de la longueur, de la largeur et de l'épaisseur des trachéides changent suivant l'âge.

Nos échantillons provenaient de huit lieux différents (voir tableau 1). Pour chacun on avait prélevé deux rondelles en coupe horizontale au ras du sol, d'une épaisseur de 12 à 15 cm.

Sur ces coupes ont été comptés et mesurés avec une précision de 0,5 mm les accroissements annuels. Les recherches faites sur les accroissements correspondant aux 30<sup>ème</sup>, 60<sup>ème</sup>, 80<sup>ème</sup>, 120<sup>ème</sup> années sont reportées sur le tableau 2.

Au niveau de ces années nous prélevions un cube de 1 cm de côté que nous traitions par la méthode de Schulze avec  $KClO_3 + HNO_3$ ; les fibres du bois initial et du bois final étaient étudiées séparément. La précision est de 0,05 mm pour la longueur, 0,5 micron pour la largeur et l'épaisseur. Pour la longueur nous avons mesuré au moins 100 trachéides pour chaque échantillon, 60 pour la largeur et 120 pour l'épaisseur; les moyennes arithmétiques sont présentées sur ce même tableau 2. Lorsqu'on mesurait un nombre moindre de trachéides, la courbe représentant les variations n'était pas assez précise. Nous avons donc effectué, pour cette étude 22400 mesures.

Prenons pour exemple sur le tableau 2, l'échantillon 3. Les dimensions des trachéides pour 30, 80, 120 ans, sont pour la longueur 0,960 mm, 1,058 mm, 1,079 mm, pour la largeur 18,300  $\mu$ , 21,644  $\mu$ , 24,164  $\mu$ , pour l'épaisseur 4,716  $\mu$ , 6,380  $\mu$ , 6,416  $\mu$ .

On constate, en général, une augmentation des dimensions avec l'âge : **la longueur, la largeur et l'épaisseur des parois des fibres sont plus faibles quand l'arbre est jeune et augmentent avec l'âge.** Les facteurs dont nous avons parlé en premier lieu, n'ont pas eu d'influence sur les résultats de notre étude, bien qu'ils aient été différents selon les échantillons.

Dans l'industrie de la pâte à papier et la cellulose, entre autres, il est primordial de tenir compte de l'âge de l'arbre, et évidemment, dans l'aménagement d'une forêt, de prévoir un âge d'exploitation convenable.

**C o n c l u s i o n :** Lorsque dans une recherche on omet les facteurs extérieurs et les caractères héréditaires, on n'étudie pas un nombre suffisant d'échantillons et sur ces échantillons un nombre suffisant de caractères, on ne peut pas dire qu'il s'agisse de "recherche scientifique"; ce genre de travail n'est qu'une "observation et détermination de certains caractères anatomiques". Il est nécessaire de choisir une méthode ayant une base solide et nous amenant à des résultats d'une précision se rapprochant le plus possible de l'absolu. En biologie, cette précision est approchée, grâce aux mathématiques statistiques que l'on utilise aujourd'hui dans toutes les sciences.

Ceci semblerait ne pas devoir être démontré, mais ces derniers temps certains travaux qualifiés de "Recherche ..." nous ont semblé assez éloignés de la recherche scientifique; en plus ce genre de travail, au lieu d'être utile aux personnes intéressées, peut être néfaste et entraîner des déboires difficiles à rattraper.

Tableau 1

Nr. Ech.	P r o v e n a n c e		E c h a n t i l l o n			Indications diverses		
	Lieu	Alti. (m)	Nature du sol	Mode de traitement	Age		Diamètre (cm)	Couleur du bois
1	Forêt communale de Verce'	750	Argilo-calcaire sol riche	Conversion	69	46	Blanc	Grumes entières, croissance rapide dans le jeune âge
2					108	50	Rose	
3	Forêt communale de Villierschief	660	Sol peu profond Argilo-calcaire sur calcaire fissuré.	Futaie	142	46	Blanc	Arbre de très belle forme, croissance se ralentissant d'assez bonne heure.
4					133	44	Blanc	
5	Forêt communale de Vellefans	620	Argilo-siliceux, acide (oxfordien) niveau argileux imperméable profond	Futaie	106	55	Brun clair	Sur bille; billes fendant facilement à l'abatage.
6					120	50	Blanc	
7	Forêt domaniale de la Verrière du Gros Bois	580	Argilo-siliceux, acide (oxfordien)	Futaie	107	46	Blanc	Grumes de 10 metres.
8					111	55	Rose	
9	Forêt domaniale de la Verrière du Gros Bois	550	Argilo-calcaire	Futaie	91	46	Blanc	Grumes de 11 metres.
10					91	51	Rose	
11	Forêt de Naisey	500	Calcaire, sol superficiel.	Taillis sous futaie	131	54	Blanc	Coeur noir
12					96	59	Blanc	
13					92	50	Blanc	
14	Forêt de la Ville de Besançon	360	Calcaire	"	104	52	Blanc	—
15					88	51	Blanc	
16	Forêt de la Ville de Besançon	350	Argile sur calcaire (sol à humus doux, profond)	"	86	50	Blanc	—
17					79	55	Blanc	