

BELGRAD ORMANINDA MEŞE, KAYIN, GÜRGEN, KESTANE, AKASYA VE KIZILAĞAÇ GÖVDELERİNDE SU MİKTARLARI VE DAĞILIŞI HAKKINDA ARAŞTIRMALAR

Yazan :

Prof. Dr. Adnan BERKEL

(İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman
Mahsullerini Değerlendirme Enstitüsü Müdürü)

GİRİŞ

Bu araştırmanın amacı, en önemli yapraklı ağaçlarımızdan olan Meşe, Kayın, Gürgen, Kestane, Akasya ve Kızılağacın dikili halde ve hayatta gövdeleri içerisinde mevcut su durumunun tesbitidir. Gövde içerisindeki su durumunun meydana çıkarılması, su miktarlarının enine kesitlerde, yatık yönde, kabuktan Öze doğru olan değişimi ile, ağaçta aşağıdan yukarıya doğru, dik yönde yükseldikçe azalış veya çoğalışlarını incelemekle mümkündür.

Birçok özellikler ağaç içerisindeki su miktarına bağlı bulunmakta olup, meselâ mukavemet vasıfları, işlenme kabiliyeti, yanma esnasında elde edilen ısı kıymeti, istihsal edilen Sellülozun randıman ve kalitesi, mantarların istilâsına karşı gösterilen karşı koyma bu meyandadır. Keza, su miktarının değişmesile ağaç malzemedeki çalışma denilen genişleme ve daralma hâdiseleri vuku bulmaktadır. Bundan başka, ağacın ihtiva ettiği su miktarı, kurutma, emprenye, boyama, biçme ve bükme ameliyeleri üzerine önemli şekilde tesir etmektedir. İktisadi bakımdan ise, transport ve depo masrafları Özgül ağırlık ve bu meyanda ağacın ihtiva ettiği su miktarı ile ilgilidir. Böylece, Orman ağaçlarında su durumunun ve bu husustaki mevcut kanuniyetlerin tesbiti önemli bulunmaktadır.

Araştırma materyali ve metodu

Araştırmalar için, İstanbul civarında bulunan Belgrad örnek Orman işletmesinin (4 ve 5) numaralı bölmelerinden Meşe, Kayın, Gürgen, Kestane, Akasya ve Kızılağaç deneme ağaçları kestirilmiştir. Deneme ağaçlarının kesim tarihleri, yaşları ve göğüs hizası çapları ile yükseklikleri aşağıdaki cetvelde görülmektedir :

Ağaç cinsi	Kesim tarihi	Yaşı	Göğüs çapı sm	Boy m
Meşe (<i>Quercus sessiliflora</i>)	23.Mart.1956	42	25	14,20
Kayın (<i>Fagus orientalis</i>)	4.Nisan.1956	123	42	19,40
Gürgen (<i>Carpinus betulus</i>)	27.Mart.1956	37	24	14,65
Kestane (<i>Castanea sativa</i>)	2.Nisan.1956	40	30	18,40
Akasya (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	26.Mart.1956	40	20	14,25
Kızılağaç (<i>Alnus glutinosa</i>)	28.Mart.1956	57	40	25,50

Kesimden evvel deneme ağacı gövdeleri üzerinde Grifle kuzey yönü işaret edilmiş ve muayyen fasıllarla gövdenin muhtelif yüksekliklerinden 10 cm. kalınlığında tekerlekler biçilerek enine kesitleri üzerinde kuzey yönü bir okla gösterilmiş, tekerleğin numarası ve yüksekliği kaydolunmuştur. Buharlanmayı mümkün mertebe önlemek üzere herbir tekerlek kâğıt mahfazalara sarılarak sür'atle yakında bulunan lâboratuara naklolunmuştur. Lâboratuarda herbir tekerlek üzerine, kuzey ve güney yönde ve Özden geçen bir çap boyunca 4 sm. genişlikte bir şerit çizilmiş ve bu şerit içerisinde nümanelere ait sınırlar ve Öz odun sınırları belirtilerek nünuneler numaralandıktan sonra bu taksimat ince bir Aydinger kâğıdı üzerine aynen kopye edilmiştir. Böylece, herbir tekerleğin Özden itibaren Kuzey ve Güney yönlerdeki kabuklu ve kabuksuz çapları, Öz odun sınırı ve nünunelerin Özden itibaren mesafeleri, sonradan bu ince kâğıt üzerindeki kopyeden ölçülerek kaydolunmuştur. Tekerleklerden şerit destere ile kesilerek elde edilen seri halindeki nünuneler derhal hassas terazi ile tartılmış ve bunu müteakip kurutma dolaplarında 105 ısı derecesinde ağırlığı değişmez hale

gelinceye kadar kurutulmuş ve tam kuru ağırlıkları tesbit edilmiş ve yaş haldeki ağırlıklardan tam kuru ağırlıklar çıkarılarak elde edilen kıymetler tam kuru ağırlıklara bölünmek ve yüz ile çarpılmak suretile ihtiva ettikleri su miktarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Her deneme ağacının Gövde analizi esaslarına göre kabuklu ve kabuksuz çaplarını ve Öz odun sınırlarını gösteren grafikleri çizilmiş ve gövde analizlerinin perspektifleri üzerinde, gövdenin muhtelif yüksekliklerinde, enine kesitlerdeki su miktarlarının dağılışı P. Michels¹⁾ in Lâdin ve Gökarda tatbik ettiği şekilde gösterilmiştir.

Yapraklı ağaçların taze halde gövdeleri içerisindeki su miktarları ve dağılışı

— Araştırma sonuçları —

MEŞE

(*Quercus sessiliflora*)

1956 yılı Mart ayı sonlarında kesilmiş olan 42 yaşındaki bir Meşe (*Quercus sessiliflora*) ağacı gövdesinde su miktarı Diri odunda % 65,2 — % 87,0, Öz odunda % 55,0 — 86,3 arasında değişmektedir. Gövdede ortalama olarak Diri odun % 76,2, Öz odun % 71,0 su ihtiva etmektedir. Böylece, Meşede ortalama olarak Diri odunla Öz odun arasında su miktarları bakımından büyük farklar mevcut değildir. Kabukdaki su miktarı ise % 54,0 ile % 75,0 arasında değişmektedir. Enine kesitlerde kabuktan itibaren Öze doğru su miktarlarında ekseriyetle bir azalma görülmektedir. Pek bâriz olmakla beraber Diri odundan Öz oduna geçişte su miktarında hissedilir bir düşüş fark edilir.

4 m gövde yüksekliğinde, kuzey yönde mevcut su miktarı kabuktan Öze doğru aşağıdaki şekilde tedrici surette azalmaktadır :

Meşe (<i>Quercus</i>)	Kuzey yönü						Kabuk
	← — Öz odun — →			← Diri odun →			
Nünunenin Özden uzaklığı (mm)	10	29	49	71,5	88	98,0	
Su miktarı %	69,5	67,1	67,7	71,1	76,3	68,8	68,0

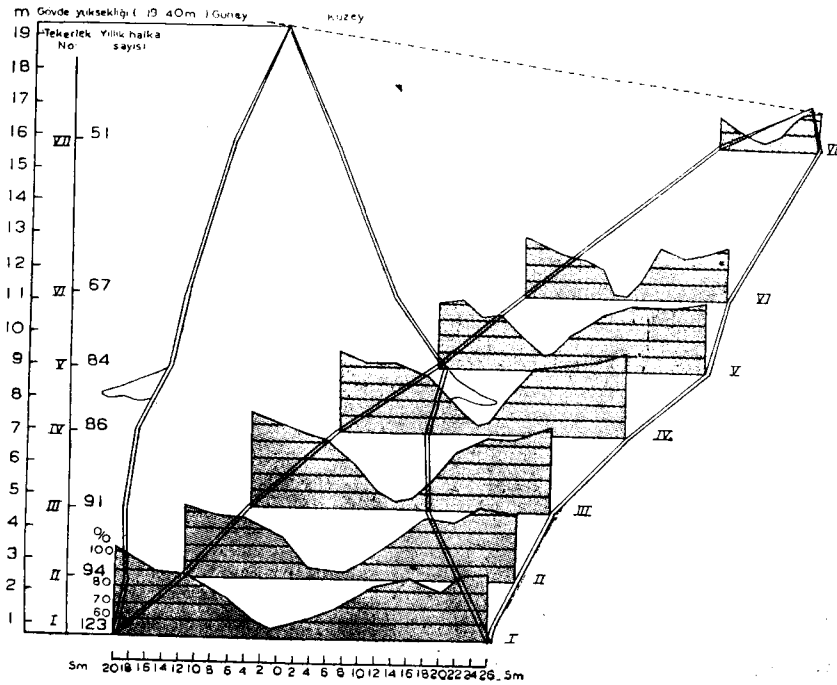
Bununla beraber Öz odun içerisinde bazan yükseliş ve alçalışlarda görülmektedir.

¹⁾ Michels, P. : Wassergehalt, Verteilung in grünen Fichten - und Tannenhholz. Mitt. Forstwirtschaft und Forstwiss. Bd. 12, (1941), s. 215.

Gövde yüksekliği m	0,60	2,40	4,60	7,00	9,00	11,40	15,84
Su miktarı %	$\frac{55-105}{78}$	$\frac{55-96}{78}$	$\frac{55-109}{84}$	$\frac{56-102}{84}$	$\frac{61-94}{82}$	$\frac{51-88}{73}$	$\frac{54-72}{64}$

Cetveldeki kıymetlere göre, gövdede aşağıdan yukarıya doğru gidildikçe ortalama su miktarı evvelâ bir artış, sonra ise daha yukarıya çıkıldıkça bir azalış göstermektedir. Öze yakın kısımlardaki su miktarlarında, gövdede yukarıya doğru çıkıldıkça bir artış fark edilmektedir.

Doğu Kayınında gövdenin muhtelif yüksekliklerinden alınan enine kesitlerde su miktarının dağılışı (2 numaralı grafik) te görülmektedir.



Şekil 2 — 123 yaşındaki bir Doğu Kayını (*Fagus orientalis*) ağacı gövdesinin muhtelif yüksekliklerinde, taze halde, enine kesitlerde su miktarları dağılışı. (Belgrad ormanı, İstanbul).

Bild 2. Feuchtigkeitsgehalt über den Querschnitten in verschiedenen Stammhöhen einer 123 jährigen orientalischen Buche (*Fagus orientalis*) aus Belgrader Wald, bei Istanbul.

GÜRGEN

(Carpinus betulus)

1956 yılı Mart ayı sonlarında kesilmiş olan 37 yaşındaki bir Gürgen ağacı gövde odunu içerisindeki su miktarı % 51,4 ile % 79,0 arasında değişmektedir. Kabuktaki su miktarı ise % 54,0 ile % 63,0 nisbetleri arasındadır.

Genel olarak gövde odununun dış kısımları orta kısımlarına nazaran daha az su ihtiva etmektedir. Maamafih, dış kısımlarla iç kısımlar arasında su miktarları bakımından büyük farklar mevcut değildir.

Gövdenin 4,5 m yüksekliğinden alınan bir enine kesitte, kuzey yönde mevcut su miktarı, aşağıdaki cetvelde görüldüğü gibi, kabuktan itibaren Öze doğru bir çoğalma göstermektedir :

Gürgen (<i>Carpinus betulus</i>)	Öz	Kuzey yönü			Kabuk
		10	30	50	
Nümunenin Özden uzaklığı m					82
Su miktarı %	66,9	60,2	60,2	59,6	57,4

Gövdenin muhtelif yüksekliklerinden alınan enine kesitlerde minimal, maksimal ve ortalama su miktarları ve vertikal yöndeki değişimleri aşağıdaki cetvelde gösterilmiş bulunmaktadır :

Gövde yüksekliği m	0,30	2,30	4,50	6,50	8,50	10,5	11,0
Su miktarı %	$\frac{51-56}{58}$	$\frac{55-66}{59}$	$\frac{57-67}{61}$	$\frac{56-67}{61}$	$\frac{63-70}{67}$	$\frac{61-72}{67}$	$\frac{62-79}{70}$

Yukarıda cetvelde mevcut kıymetlere göre, gövdenin dış ve iç kısımlarında ve aynı zamanda ortalama olarak su miktarı aşağıdan yukarıya çıkıldıkça tedrici surette artmaktadır.

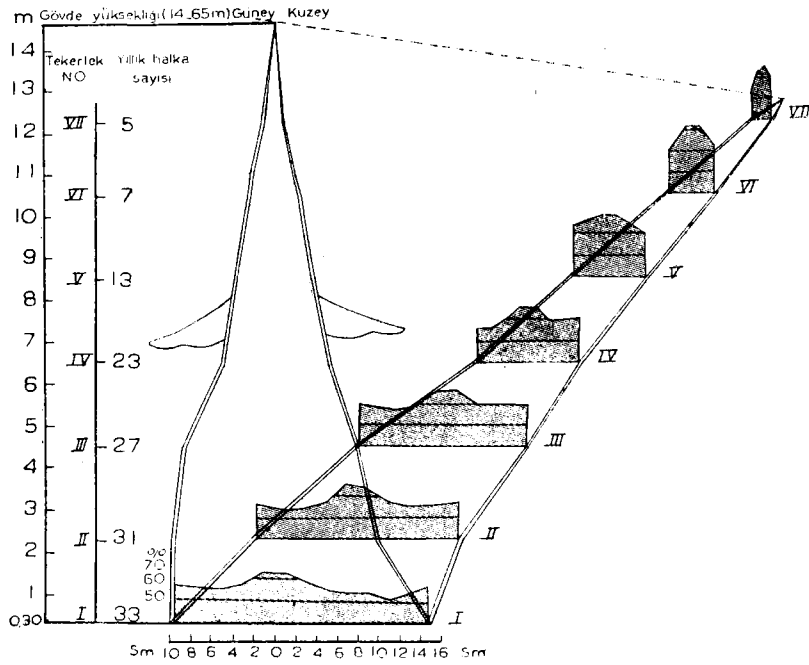
Gürgende gövdenin muhtelif yüksekliklerinden alınan enine kesitlerde su miktarının dağılışı (3 numaralı grafik) te görülmektedir.

KESTANE

(Castanea sativa)

1956 yılı Nisan ayı başında kesilmiş olan 40 yaşındaki bir Kestane ağacı gövdesindeki su miktarı Diri odunda % 76,0 — % 142,3, Öz odunda ise % 68,5 — % 115,0 kıymetleri arasında değişmektedir. Gövdede ortalama

olarak Diri odun % 90,0, Öz odun % 87,0 su ihtiva etmektedir. Kabuktaki su miktarı ise % 75 ile % 117 arasında değişmektedir.



Şekil 3 — 37 yaşındaki bir Gürgen (*Carpinus betulus*) ağacı gövdesinin muhtelif yüksekliklerinde taze halde enine kesitlerde su miktarları dağılışı. (Belgrad ormanı, İstanbul).

Bild 3. Feuchtigkeitsgehalt über den Querschnitten in verschiedenen Stammhöhen einer 37 jährigen Hainbuche (*Carpinus betulus*) aus Belgrader Wald bei İstanbul.

Gövdenin 4,80 m yüksekliğinde, kuzey yönde mevcut su miktarı kabuktan itibaren Öze doğru aşağıdaki şekilde bir azalma göstermektedir :

Kestane (<i>Castanea sativa</i>)	Kuzey yönü					Kabuk
	Öz	Öz odun			Diri odun	
Nümenin Özden uzaklığı (mm)	12	41,5	69,5	91,5	110	117
Su miktarı %	77,0	81,0	87,0	91,0	95,0	84,0

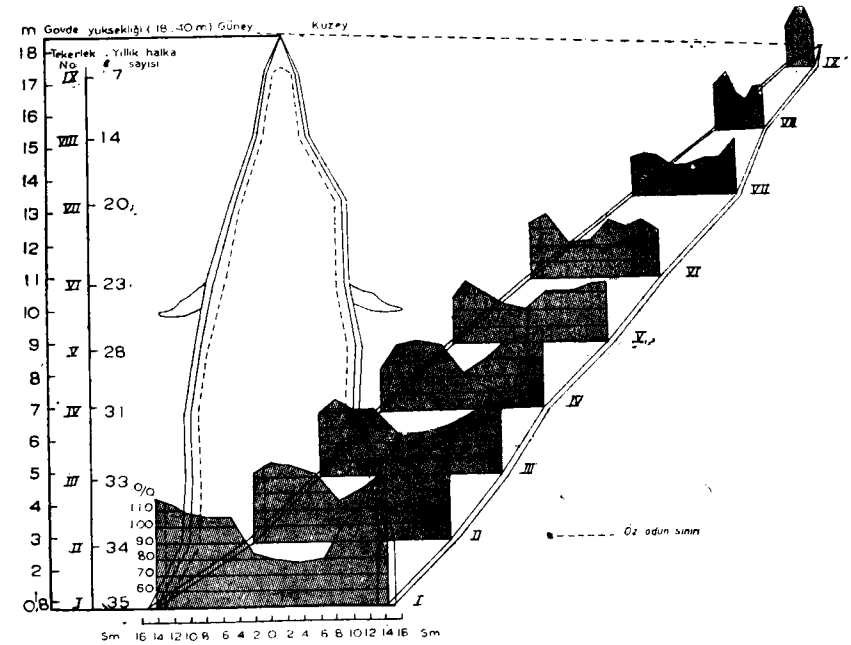
Gövdenin muhtelif yüksekliklerinden alınan enine kesitlerde minimal, maksimal ve ortalama su miktarları ile vertikal yöndeki değişimleri aşağıdaki cetvelde görülmektedir :

Gövde yüksekliği m	0,80	2,80	4,80	6,80	8,80	10,80	13,30	15,30
Diri odun Su miktarı %	116—142 129	93—106 99	89—95 92	76—99 87	79—87 83	79—84 82	74—85 84	77—78 77
Öz odun Su miktarı %	77—115 97	75—106 94	76—98 87	73—94 87	72—89 82	71—89 81	68—85 76	67—85 75

Yukarıdaki cetvelde mevcut kıymetlere göre, ağaç gövdesinde yukarıya doğru çıkıldıkça gerek Diri odun ve gerekse Öz odunda ortalama su miktarı azalmaktadır.

Gövdenin alt kısımlarında, dış taraftaki odun tabakaları ile Öze yakın kısımlarda mevcut su miktarları arasındaki farklar daha büyük olup, bu farklar ağacın tepe kısımlarında azalmaktadır.

Kestane ağacında, gövdenin muhtelif yüksekliklerinden alınan enine kesitlerde su miktarının dağılışı (4 numaralı grafik) te görülmektedir.



Şekil 4 — 40 yaşındaki bir Kestane ağacı gövdesinin muhtelif yüksekliklerinde taze halde enine kesitlerde su miktarları dağılışı. (Belgrad ormanı, İstanbul).

Bild 4. Feuchtigkeitsgehalt von Splint- und Kernholz auf Querschnitten in verschiedenen Stammhöhen einer 40 jährigen Edelkastanie (*Castanea sativa*) aus Belgrader Wald bei İstanbul.

AKASYA

(Robinia pseudoacacia)

1956 yılı Mart ayı sonunda kesilmiş olan 40 yaşındaki bir Akasya ağacı gövdesinde su miktarı, Diri odunda % 41,5 ile % 75,8, Öz odunda % 31,4 ile % 53,9 nisbetleri arasında değişmektedir. Gövdede ortalama olarak Diri odun % 53,2, Öz odun % 38,3 su ihtiva etmektedir. Diri odundan Öz oduna geçişte bâriz bir rutubet azalması göze çarpmaktadır. Enine kesitlerde Öz odun içerisindeki rutubet farkları büyük değildir.

4,30 m. gövde yüksekliğinde, kuzey yönde, kabuktan itibaren Öze doğru su miktarları aşağıdaki şekildedir :

Akasya (Robinia pseudoacacia)	Kuzey yönü					Kabuk
	Öz	Öz odun			Diri odun	
Nümunenin Özden uzaklığı m	8	23,5	37,5	53	67	77
Su miktarı %	37,7	35,0	35,0	37,0	61,6	47,5

Gövdenin muhtelif yüksekliklerinden alınan enine kesitlerde minimal, maksimal ve ortalama su miktarları ile vertikal yöndeki değişimleri aşağıdaki cetvelde görülmektedir :

Gövde yüksekliği m	0,30	3,00	4,30	6,40	8,40	10,25	12,00
Diri odun Su miktarı %	$\frac{64-66}{65}$	$\frac{60-76}{68}$	$\frac{53-62}{57}$	$\frac{52-65}{58}$	$\frac{47-53}{50}$	$\frac{45-49}{47}$	$\frac{45-47}{46}$
Öz odun Su miktarı %	$\frac{36-54}{43}$	$\frac{32-40}{35}$	$\frac{33-43}{36}$	$\frac{33-45}{40}$	$\frac{31-38}{34}$	$\frac{31-40}{37}$	$\frac{38-44}{41}$

Yukarıdaki kıymetlerden, Diri odunda gövdenin yukarısına doğru çıkıldıkça su miktarının azaldığı görülmekte, Öz odunda ise cüz'î bir azalma fark edilmektedir.

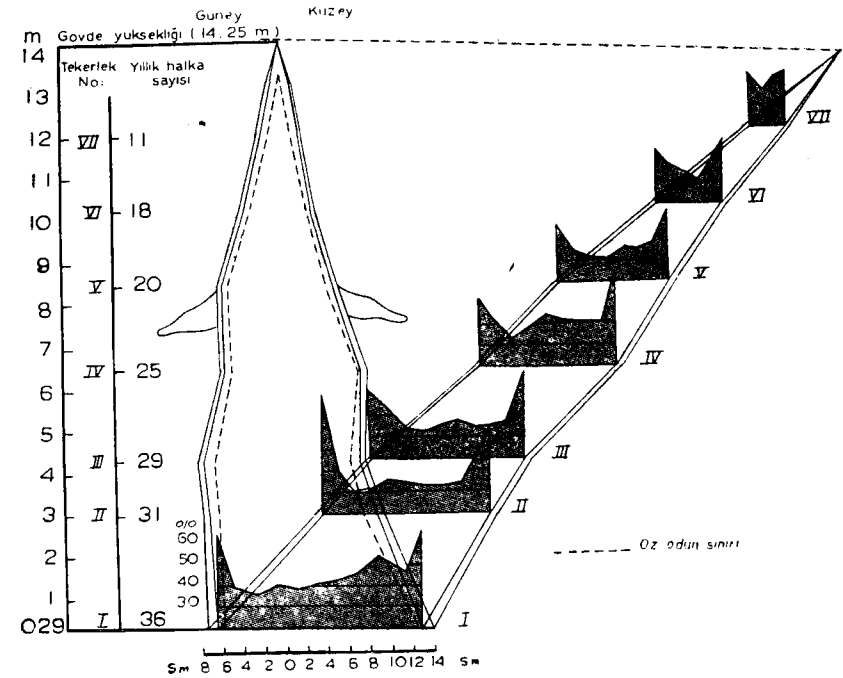
Akasyada gövdenin muhtelif yüksekliklerinden alınan enine kesitlerde su miktarının dağılışı (5 numaralı grafik) te görülmektedir.

KIZILAĞAÇ

(Alnus glutinosa)

1956 yılı Mart sonunda kesilmiş olan 57 yaşındaki bir Kızılağaç gövdesindeki su miktarı % 78,0 ile % 123,0 arasında değişmektedir. Kabuktaki su

miktarları % 42,0 ile % 66,0 arasındadır. Enine kesitlerde dış tabakalarla iç tabakalar arasında su miktarı bakımından büyük farklar mevcut değildir. Su miktarı Kabuktan Öze doğru oldukça yeknesak bir dağılışı gösterir.



Şekil 5 — 40 yaşındaki bir Akasya (Robinia pseudoacacia) ağacı gövdesinin muhtelif yüksekliklerinde enine kesitlerde su miktarları dağılışı. (Belgrad ormanı, İstanbul). Bild 5. Feuchtigkeitsgehalt von Kern- und Splintholz auf Querschnitten einer 40 jährigen Robinie (Robinia pseudoacacia) aus Belgrader Wald bei İstanbul.

Meselâ, 4,0 m. gövde yüksekliğinden alınan bir enine kesitte, kuzey yönde, Kabuktan Öze doğru su miktarı dağılışı aşağıdaki şekildedir :

Kızılağaç (Alnus glutinosa)	Öz	Kuzey yönü					Kabuk
Nümunenin Özden uzaklığı mm	17,5	52,5	79,5	104,0	127,5	148	173
Su miktarı %	108,0	119,0	120,0	115,0	121,0	123,0	62,0

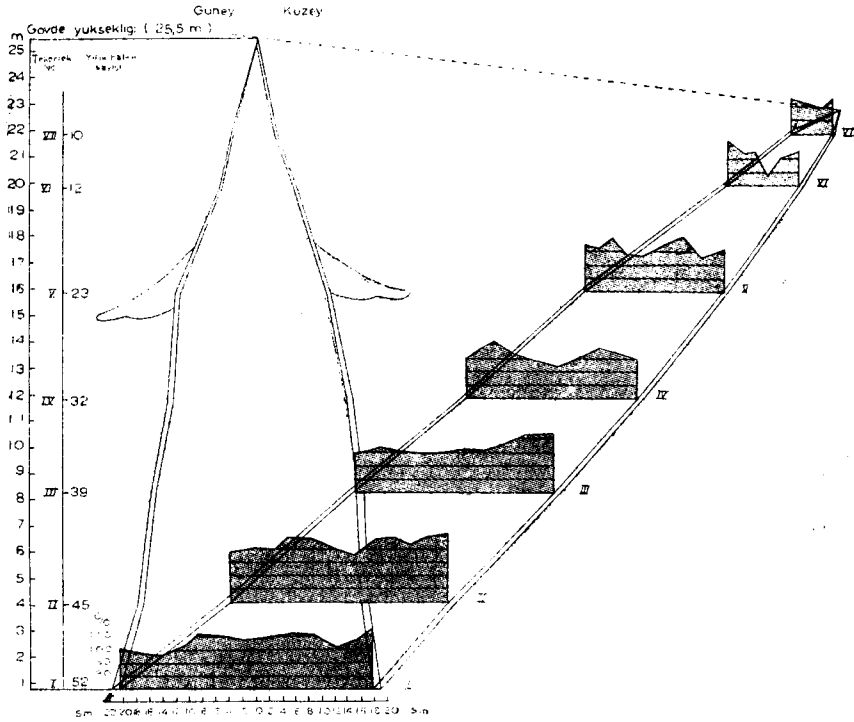
Böylece, gövdenin dış kısımları ekseriya daha rutubetli, Öze yakın kısımları ise daha kurucudur.

Gövdede muhtelif yüksekliklerden alınan enine kesitlerde minimal, maksimal ve ortalama su miktarları ile vertikal yöndeki değişimleri aşağıdaki cetvelde görülmektedir :

Gövde yüksekliği m	0,75	4,00	8,30	11,80	15,80	19,80	21,80
Su miktarı %	96-117 108	108-124 116	99-114 104	96-113 104	96-111 103	78-105 94	91-98 95

Yukarıdaki kıymetlere göre, gövdede yukarıya doğru çıkıldıkça su miktarı bir miktar yükselmekte, sonraları sabit kalmakta ve gövdenin yukarı kısımlarında ise bir azalma göstermektedir.

Kızılağaçta gövdenin muhtelif yüksekliklerinden alınan enine kesitlerde su miktarının dağılışı (6 numaralı grafik) te görülmektedir.



Şekil 6. — 57 yaşındaki bir Kızılağaç (*Alnus glutinosa*) ağacının gövdesinin muhtelif yüksekliklerinde, taze halde, enine kesitlerde su miktarları dağılışı. (Belgrad ormanı, İstanbul).
Bild 6. Feuchtigkeitsgehalt über den Querschnitten in verschiedenen Stammhöhen einer 57 jährigen Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) aus Belgrader Wald bei Istanbul.

ÖZET

Belgrad ormanında 1956 yılı Mart ayı sonu ile Nisan ayı iptidası arasında kestirilmiş olan Meşe, Kayın, Gürgen, Kestane, Akasya ve Kızılağaç gövdelerinin muhtelif yüksekliklerinden alınan tekerleklerden elde edilen nümuneler üzerinde su durumu denemeleri yapılmak suretile, memleketimizin en önemli yapraklı ağaçlarında, kış sonunda, taze halde gövdede mevcut su miktarları araştırılmıştır.

Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, su miktarlarının gövde odununda mevcut minimal, maksimal ve ortalama kıymetleri ile kabuktaki su durumu aşağıdaki cetvelde, denemeye tâbi tutulan her ağaç için ayrı ayrı gösterilmiştir :

	Gövde odunu ve kabuktaki Su miktarları %				
	Gövde odununda minimal ve maksimal su miktarı %		Gövdede ortalama su miktarı %		Kabukta minimal ve maksimal su miktarı %
	Diri odun	Öz odun	Diri odun	Öz odun	
Meşe	65,2—87,0	55,0—86,3	76,2	71	54,0—75,0
Kayın	51,4—109,0	—	78,3	—	49,0—60,0
Gürgen	51,4—79,0	—	62,0	—	54,0—63,0
Kestane	76,0—142,3	68,5—115,0	90,0	87,0	75,0—117,0
Akasya	41,5—75,8	31,4—53,9	53,2	38,3	22,0—47,5
Kızılağaç	78,0—123,0	—	107,0	—	42,0—66,0

Gövde odunundaki su miktarının dağılışı ise, horizontal ve vertikal yönlerde farklar göstereceğinden, bu hususta yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar aşağıda ayrıca hülâsa edilmiştir :

A - Gövde odununda horizontal yönde Su miktarı değişimleri

MEŞE (*Quercus sessiliflora*):

Enine kesitlerde gövdenin dış kısımlarından iç kısımlarına, Öze doğru gidildikçe su miktarlarında büyük farklar olmamakla beraber ekseriya bir azalma görülür. Gövdenin 4 m. yüksekliğinde dış kısımdaki odun tabakaları % 82, orta kısımlar % 71, iç kısımlar % 69,5 su ihtiva ederler.

DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis*):

Doğu Kayınında, gövde enine kesitlerinde, dışarıdan içeriye doğru gidildikçe su miktarları genel olarak azalmaktadır.

Koyu renkli Öz odunu ihtiva etmeyen bir Kayın ağacında, gövdenin 4,60 m. yüksekliğinde dış kısımdaki odun tabakaları % 102, orta kısım % 86, iç kısım % 57 su ihtiva etmektedir.

Öz odunu ihtiva eden bir Kayında ise dış kısım % 101, orta kısım % 64, iç kısım % 49 suyu havidir.

GÜRGEN (*Carpinus betulus*):

Genel olarak gövdenin dış kısımları iç kısımlarına nazaran daha az su ihtiva eder. Gövde odunu enine kesitinde dışarıdan içeriye doğru gidildikçe su miktarında bir çoğalma görülür. 4,5 m. gövde yüksekliğinden alınan enine kesitte dış taraftaki odun tabakası % 60, orta kısım % 61, iç kısım % 67 suyu havi bulunmaktadır.

KESTANE (*Cestanea sativa*):

Gövde odunu enine kesitinde dışarıdan içeriye, Öze doğru gidildikçe su miktarında bir azalma görülmektedir.

4,80 m. gövde yüksekliğinden alınan bir enine kesitte dış kısımdaki odun tabakaları % 95, orta kısım % 87, iç kısım % 77 su ihtiva etmektedir.

AKASYA (*Robinia pseudoacacia*):

Enine kesitte Diri odunda su miktarı yüksek olup, Öz odun bu bakımdan bir yeknesaklık gösterir.

4,30 m. gövde yüksekliğinden alınan bir enine kesitte dış kısımdaki odun tabakalarında su miktarı % 62, orta kısımda % 35, iç kısımda % 38 olarak bulunmuştur.

KIZILAĞAÇ (*Alnus glutinosa*):

Kızılğaçta, gövde enine kesitinde dış kısımlar ekseriya daha rutubetli, iç kısımlar ise daha kurudur.

4,0 m. gövde yüksekliğinden alınan bir enine kesitte dış odun tabakaları % 123, orta kısımlar % 120, iç kısımlar % 108 su ihtiva etmektedir.

B - Gövde odununda vertikal yönde su miktarı değişimleri

MEŞE: Gövdede aşağıdan yukarıya doğru çıkıldıkça ortalama su miktarlarında büyük farklar mevcut değildir.

DOĞU KAYINI: Su miktarı, ağaç gövdesinde vertikal yönde evvelâ bir artış, sonra daha yukarı çıkıldıkça bir azalış gösterir.

GÜRGEN: Vertikal yönde yükseldikçe gövde odununda su miktarında tedrici bir artış görülür.

KESTANE: Gövdede aşağıdan yukarıya doğru çıkıldıkça gerek Diri ve gerekse Öz odundaki su miktarları bir azalma göstermektedir.

AKASYA: Ağaç gövdesinde yukarıya doğru çıkıldıkça su miktarı bakımından Diri odunda bâriz, Öz odunda ise cüz'î bir azalma fark edilir.

KIZILAĞAÇ: Gövdede yukarıya doğru yükseldikçe su miktarında evvelâ bir artış, sonra bir yeknesaklık ve daha yukarı kısımlara doğru bir azalma görülür.

Untersuchungsmaterial und Methodik

Als Untersuchungsobjekte wurden 6 Laubholzstämme aus Distrikt 4 und 5 des Belgrader Waldes ausgewählt. Die Zeit der Fällung, Alter, Brusthöhendurchmesser und Höhe dieser Probestämme sind in der folgenden Tabelle ersichtlich :

Holzart	Zeit der Fällung	Alter	Brusthöhen- durchmesser cm	Baumhöhe m
Eiche (<i>Quercus sessiliflora</i>)	23.März 1956	42	25	14,20
Orientalische Buche (<i>Fagus orientalis</i>)	4.April.1956	123	42	19,40
Hainbuche (<i>Carpinus betulus</i>)	27.März 1956	37	24	14,65
Edelkastanie (<i>Castanea sativa</i>)	2.April.1956	40	30	18,40
Robinie (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	26.März.1956	40	20	14,25
Schwarzerle (<i>Alnus glutinosa</i>)	28.März.1956	57	40	25,50

Vor der Fällung wurde an jedem Probestamm die Nordrichtung mittels eines Rissers markiert. Nach der Fällung wurden aus jedem Stamm in bestimmten Abständen, astfreie Stammscheiben von 10 cm Stärke entnommen und auf jeder Stammscheibe die Nummer des Probestammes und der Scheibe, Höhe der Scheibe im Stamm geschrieben und die Nordrichtung gezeichnet. Die entnommenen Scheiben wurden sofort zur Untersuchung in das Institut verfrachtet. Dort wurde ein 3 cm breites Holzstück so aus der Scheibe herausgeschnitten das es in Nord- Südrichtung von einer Seite der Stammscheibe zur anderen reichend über Splint, Kern und Mark einen Holzstreifen aus der Mitte der Scheibe herausschnitt. Dieser Streifen wurde wiederum in Proben untergeteilt. Dann wurden die Grenzen der Proben, Kern, Splint und Rinde auf ein dünnes, durchsichtiges Papier kopiert, damit für die graphischen Darstellungen der Feuchtigkeitsverteilung auf Querschnitten nötige Entfernungen der Proben vom Mark später genau messen zu können, ohne die Scheiben austrocknen. Diese Proben wurden sofort nach dem Herausschneiden gewogen. Ein Wasserverlust durch Verdunstung kann nur sehr gering gewesen sein, da zwischen Fällung und

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE VERTEILUNG DES WASSERGEHALTS AUF QUERSCHNITTEN IN VERSCHIEDENEN STAMMHÖHEN VON EINIGEN LAUBHÖLZERN

Von

Prof. Dr. Adnan BERKEL

(Mitteilung aus dem Institut für Forstbenutzung der
forstwissenschaftlichen Fakultät Isanbul)

ZUSAMMENFASSUNG

Zweck der Untersuchung

Zweck dieser Untersuchung ist die Feststellung des Wassergehalts und seiner Verteilung über den Querschnitten in verschiedenen Stammhöhen einiger wichtigsten Laubhölzern der Türkei.

Die Untersuchungen wurden im frischen Zustand an Eiche (*Quercus sessiliflora*), orientalischer Buche (*Fagus orientalis*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Edelkastanie (*Castanea sativa*), Robinie (*Robinia pseudoacacia*), Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) durchgeführt.

Von der Holzfeuchtigkeit hängen fast alle Festigkeitseigenschaften, die Bearbeitbarkeit, der Heizwert beim Verbrennen, die Ausbeute und Güte des aus dem Holz erzeugten Zellstoffs und der Widerstand des Holzes gegen Pilzbefall ab. Feuchtigkeitsänderungen bedingen in einem weiten Bereich Raumänderungen des Holzes. Auch auf das Trocknen, Tränken und Färben sowie die Zerspannung und die Verformung des Holzes übt seine Feuchtigkeit einen starken Einfluss aus. Ferner sind die Transport- und Lagerkosten von der Rohwichte und damit von Feuchtigkeitsgehalt abhängig. Deshalb ist die Kenntnis des Wassergehalts im Holz und seine Verteilung in verschiedenen Höhen des Stammes von grosser Bedeutung.

Untersuchung nur eine kurze Zeit verfließen war und überdeckte Papierhüllen die Verdunstung hinderten, ferner die Grösse der Probekörper so gewählt, dass eine oberflächliche Verdunstung auf das Ergebniss keinen nennenswerten Einfluss haben konnte.

Für die Bestimmung der Feuchtigkeitsprocente an Proben wurde Darrverfahren benutzt. Die Verteilung des Wassergehalts über den Querschnitt in verschiedenen Stammhöhen wurden nach P. Michels¹⁾ graphisch dargestellt (Bild 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

An Probebäumen, welche zwischen Ende März und Anfang April gefällt waren, wurden folgende Feuchtigkeiten im frischen Stammholz und Rinde festgestellt:

Holzart		Feuchtigkeitsgehalt (u) %		
		minimal	maximal	durchschnittlich
Eiche	Splint	65,2	87,0	76,2
	Kern	51,4	109,0	71,0
	Rinde	54,0	75,0	—
Orientalische Buche				
	Holz	51,4	109,0	78,3
	Rinde	49,0	60,0	—
Hainbuche				
	Holz	51,4	79,0	62,0
	Rinde	54,0	63,0	—
Edelkastanie				
	Splint	76,0	142,3	90,0
	Kern	68,5	115,0	87,0
	Rinde	75,0	117,0	—
Robinie				
	Splint	41,5	75,8	53,2
	Kern	31,4	53,9	38,3
	Rinde	22,0	47,5	—
Schwarzerle				
	Holz	78,0	123,0	107,0
	Rinde	42,0	66,0	—

¹⁾ Michels, P.: Wassergehalt, Verteilung in grünen Fichten- und Tannenholz. Mitt. Forstwirtschaft und Forstwiss. Bd: 12, (1941), s: 215:

Die Verteilung der Feuchtigkeit im Baumschaft

Für die Verteilung der Feuchtigkeit im Baumschaft sind der Wechsel der Feuchtigkeit auf dem Querschnitt von der Rinde zum Mark und die Zu- oder Abnahme der Feuchtigkeit von unten nach oben im Baum bestimmend.

In etwa 4 m Stammhöhe ist der Wechsel der Feuchtigkeit auf Querschnitten von der Rinde zum Mark hin in folgender Tabelle ersichtlich:

	Holzfeuchtigkeit (u) % in Querschnitt Nordseite						Rinde					
	innen			ausen								
Eiche	69,5	67,1	67,7	71,1	76,3	81,8	68,0					
Oriental. Buche (ohne Kern)	57,3	65,2	86,4	95,6	94,6	102,5	56,7					
Oriental. Buche (mit Kern)	48,9	48,7	50,7	57,8	66,7	63,9	83,0	97,4	101,8	90,2	101,5	
Hainbuche	66,9	60,7	60,2	59,6								57,4
Edelkastanie	77,0	81,0	87,0	91,0	95,0							84,0
Robinie	37,7	35,0	35,0	37,0	61,6							47,5
Schwarzerle	108,0	119,0	120,0	115,0	121,0	123,0						62,0

Bei Eiche, Buche, Edelkastanie, Robinie und Schwarzerle nimmt der Feuchtigkeitsgehalt auf den Querschnitten von der Rinde zum Mark hin in den meisten Fällen ab. Dagegen bei Hainbuche nimmt der Feuchtigkeitsgehalt vom Aussenholz zum Innenholz hin zu.

In etwa 4 m Stammhöhe enthalten die untersuchten Laubholzarten im Aussen- und Innenholz folgende Feuchtigkeiten:

Eiche: Aussenholz 82,0 %, Innenholz 69,5 %.

Buche (ohne Kern): Aussenholz 102,5 %, Innenholz 57,3 %.

Buche (mit Kern): Aussenholz 101,5 %, Innenholz 49,0 %.

Hainbuche: Aussenholz 60,0 %, Innenholz 67,0 %.

Edelkastanie: Aussenholz 95,0 %, Innenholz 77,0 %.

Robinie: Aussenholz 62,0 %, Innenholz 38,0 %.

Schwarzerle: Aussenholz 123,0 %, Innenholz 108,0 %.

Der Unterschied im Feuchtigkeitsgehalt der äusseren und inneren Schichten ist bei Eiche, Hainbuche und Schwarzerle besonders klein. Dagegen bei Buche und Robinie etwas grösser.

Der Unterschied im Feuchtigkeitsgehalt der äusseren und inneren Schichten ist bei der kernhaltigen Buche grösser als bei Buche ohne Kern.

Im Allgemeinen bei Farbkerngrenze eine Abstufung des Wassergehalts vom Splint zum Kern hin vorhanden. Der Unterschied im Wassergehalt von Kern und Splint ist bei Laubhölzern kleiner als bei den Nadelhölzern.

Für die untersuchten Holzarten wurden folgende Unterschiede im Feuchtigkeitsgehalt von unten nach oben im Baum festgestellt:

		Feuchtigkeitsgehalt (u) %			
		unten	Mitte		oben
Eiche	Splint	$\frac{76 - 87}{79}$	$\frac{75 - 82}{77}$	$\frac{78 - 82}{80}$	$\frac{71 - 74}{72}$
	Kern	$\frac{73 - 79}{76}$	$\frac{67 - 74}{70}$	$\frac{55 - 75}{67}$	$\frac{69 - 78}{72}$
Orientalische Buche		$\frac{55 - 105}{78}$	$\frac{56 - 102}{84}$	$\frac{61 - 94}{82}$	$\frac{54 - 72}{64}$
Hainbuche		$\frac{51 - 56}{58}$	$\frac{57 - 67}{61}$	$\frac{56 - 67}{61}$	$\frac{62 - 79}{70}$
Edelkastanie	Splint	$\frac{116 - 142}{129}$	$\frac{76 - 99}{87}$	$\frac{79 - 87}{83}$	$\frac{77 - 78}{77}$
	Kern	$\frac{77 - 115}{97}$	$\frac{73 - 94}{87}$	$\frac{72 - 89}{82}$	$\frac{67 - 85}{75}$
Robinie	Splint	$\frac{64 - 66}{65}$	$\frac{52 - 65}{58}$	$\frac{47 - 53}{50}$	$\frac{45 - 47}{46}$
	Kern	$\frac{36 - 54}{43}$	$\frac{33 - 45}{40}$	$\frac{31 - 38}{34}$	$\frac{38 - 44}{41}$
Schwarzerle		$\frac{96 - 117}{108}$	$\frac{99 - 114}{154}$	$\frac{96 - 113}{104}$	$\frac{91 - 98}{95}$

Anschaulich sind die Bilder für die Verteilung des Wassergehalts über den Querschnitten in verschiedenen Stammhöhen (Bilder 1, 2, 3, 4, 5, 6).