

**YERLİ ORMAN AĞAÇLARIMIZDAN TİTREK KAVAK, İHLAMUR, DIŞBUDAK
VE SAHRA AKÇAĞACI GÖVDELERİNDE SU DURUMU
HAKKINDA DENEMELER**

Yazanlar

Prof. Dr. Adnan BERKEL ve Dr. Yılmaz BOZKURT
(Orman Mahsüllerini Değerlendirme Kürsüsü Çalışmalarından)

GİRİŞ

Bu denemenin amacı, yerli orman ağaçlarımızdan bugüne kadar araştırılmamış bulunan Titrek kavak, Ihlamur, Dişbudak ve Sahra akçağacı gövdelerinde taze halde su durumunu tesbittir.

Bilindiği gibi, suyun ağaç içerisinde büyük bir rolü olup kökler vasıtasıyla alınan besin maddeleri su ile birlikte bitkinin muhtelif kısımlarına iletilir. Bundan başka çeşitli Teknolojik özellikler meselâ; özgül ağırlık, direnç, işlenme kabiliyeti, yanma esnasında odundan elde edilen ısı, sellüloz randımanı, mantarların istilâsına karşı gösterilen karşı koyma su miktarı ile ilgili bulunmaktadır. Keza, kerestenin kurutulması ve emprenye gibi teknik tedbirler, ağaç malzemenin içerisindeki su durumunu dâima gözönünde tutmak zorundadırlar. Ormanda transport esnasında su ağırlaştırıcı bir faktör olarak taşımada masrafları arttırıcı bir tesir göstermektedir. Bu bakımlardan orman ağaçlarında gövde içerisindeki su durumunun bilinmesi faydalı bulunmaktadır.

Bu deneme, 1958 yılında Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt VIII, Sayı 1 de yayınlanmış bulunan "Belgrad Ormanında Meşe, Kayın, Gürgen, Kestane, Akasya ve Kızılağaç gövdelerinde su miktarları ve dağılışı hakkında araştırmalar" konulu çalışmanın bir devamı olarak telâkki edilebilir.

Deneme materyali ve metodu

Denemeler için, Orman Fakültesi civarında, Belgrad Örnek Orman işletmesinin, eski Belgrad köyü yerinde bulunan 27 numaralı bölmeden Titrek kavak, Ihlamur, Dişbudak ve Sahra akçağacı türlerine ait olmak üzere birer adet deneme ağacı alınmıştır. Deneme ağaçlarının kesim tarihleri, yaşları ve göğüs hizası çapları ile gövdeden numune tekerleklerinin alındığı yükseklikler aşağıdaki cetvelde gösterilmiştir:

Ağaç türü	Kesim tarihi	Yaşı	Göğüs çapı sm	Tekerleğin gövdeden alındığı yükseklik m
Titrek kavak (Populus tremula)	27.Eylül.1962 " "	48 "	41 "	1,35 - 1,40 4,85 - 4,90
İhlamur (Tilia tomentosa)	28.Eylül.1962	47	35	3,05 - 3,10
Dişbudak (Fraxinus excelsior)	28.Eylül.1962	55	35	2,85 - 2,90
Sahra akçağacı (Acer campestre)	27.Eylül.1962	52	29	2,10 - 2,15

Deneme ağaçları kesilmeden evvel, Kuzey yönü gövde üzerinde yukarıdan aşağıya çekilen bir çizgi ile belirtilmiş ve bundan sonra normal kesimle ağaçlar devrilmiştir. Yukarıdaki cetvelde görüldüğü gibi, gövdenin muayyen yüksekliklerinden 5 sm kalınlığında numune tekerlekleri biçilmiş ve bu tekerlekler üzerinde birer ok ile Kuzey yönü işaretlenmiş, ağaç türü ve numunenin gövdeden alındığı yükseklik belirtilmiştir. Numune tekerleklerinde laboratuvara taşınma esnasında kurumayı mümkün mertebe önleme bakımından tekerlekler plâstik torbalar içerisine sarılarak sür'atle laboratuvara götürülmüştür. Laboratuvarında her bir tekerlek üzerine Kuzey ve Güney yönde ve özden geçen çap boyunca takriben 4 sm genişlikte bir şerit çizilmiş ve bu şerit içerisinde rutubet denemelerine ait numune sınırları belirtilerek her bir numune numaralandıktan sonra bu taksimat ince bir aydinger kâğıdı üzerine aynen kopye edilmiştir. Bu suretle her bir tekerleğin hâvi olduğu numunelerle Öz'ün soldan sağa yani Güneyden Kuzeye doğru Kambiyum tabakasından olan uzaklıkları, sonradan bu ince kâğıt üzerinden ölçülerek mevkileri grafikler ve cetveller üzerinde belirtilmiştir. Ayrıca kabuk kalınlığı da ölçülerek grafiklerde gösterilmiştir. Bundan sonra tekerleklerden şerit destere ile kesilerek elde edilen seri hâlindeki numuneler, otomatik hassas bir terazi ile tartılmış ve bunu müteakip kurutma dolaplarında 105 C ısı derecesinde ağırlığı değişmez hâle gelinceye kadar kurutulmuş ve tam kuru ağırlıkları tesbit edilmiştir. Her bir numunede yüzde (%) su miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$\% \text{ su miktarı} = \frac{\text{Yaş ağırlık} - \text{Tam kuru ağırlık}}{\text{Tam kuru ağırlık}} \times 100$$

Böylece her bir tekerlekte numunelere ait olmak üzere yüzde (%) su miktarları elde olunduktan sonra yatık eksen üzerinde numunelerin kambiyum tabakasından olan uzaklıkları, dik eksen üzerine ise yüzde (%) su miktarları gösterilmek suretiyle, gövdede horizontal yönde su durumunun gösterdiği değişiklikler grafiklerle ifade edilmiştir. Bu grafikler her bir tekerleğin temsili resimleri içerisinde boyuna kesitler üzerinde gösterilmiştir.

DENEME SONUÇLARI

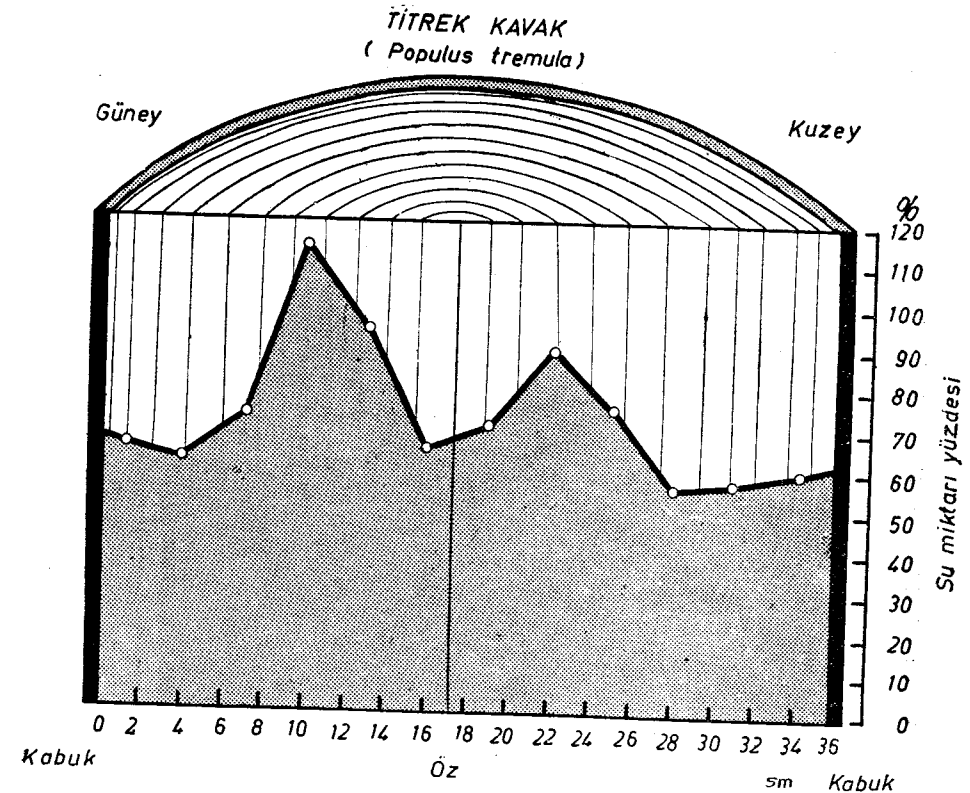
Ağaç gövdesi içerisinde suyun horizontal yönde yayılışı

Titrek Kavak

(Populus tremula)

1962 yılı Eylül ayı sonunda kesilmiş olan 48 yaşındaki bir Titrek kavak (Populus tremula) gövdesinin 1,35 - 1,40 m. yükseklikleri arasından alınan bir tekerlekte su miktarının % 58,2 ile % 92,2 arasında değişmekte olduğu görülmektedir. Ortalama olarak su miktarı ise % 71,4 tür. (Resim 1) de verilen grafik ve (1 No. lu cetvel) incelendiği takdirde su miktarının gövdenin orta kısımlarında dış kısımlara nazaran daha fazla olduğu görülmektedir. Orta kısımlarda su miktarının % 82,5 ile % 92,2 arasında değişmesine mukabil gövdenin dış kısımlarında bu miktarlar % 58,2 ile % 68,2 arasında bulunmaktadır.

Aynı ağacın 4,85 - 4,90 m gövde yükseklikleri arasından alınan ikinci bir numune tekerleğinde ise gövdenin orta kısımlarında su miktarı % 65,5 ile % 114,4 ara-



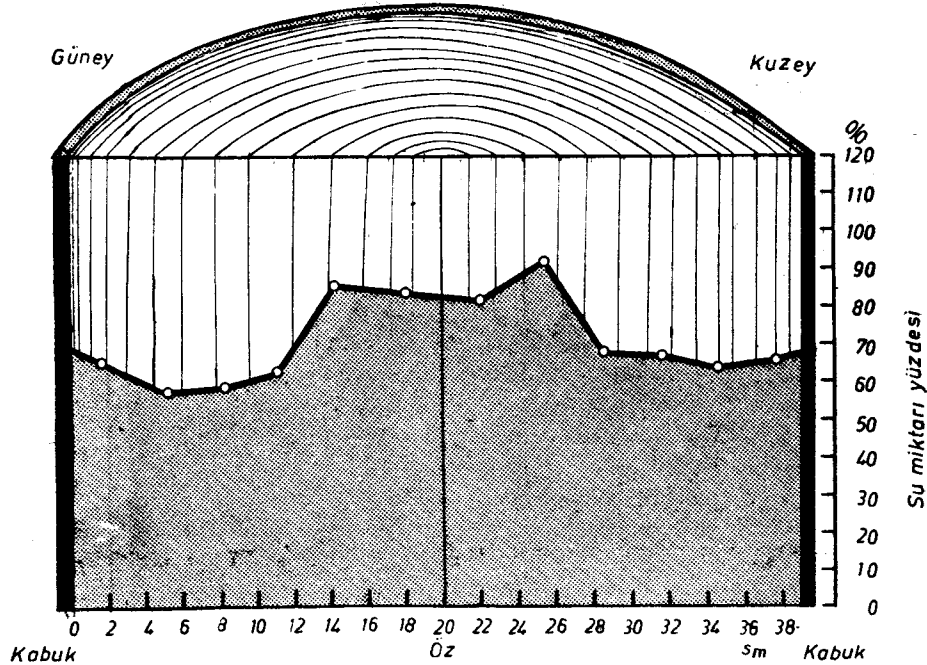
RESİM : 1. Titrek Kavak (Populus tremula) gövdesinde su miktarının yatay yönde dağılışı.
Bild : 1. Die Verteilung des Wassergehalts auf dem Stammquerschnitt einer Aspe (Populus tremula).

Cetvel 1.

Numunenin	Titrek Kavak (Populus tremula)												Tekerlek No. I
	Güney yönü						Kuzey yönü						
	Öz												
Numarası	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Kambiyumdan uzaklığı sm	2.0	5.5	8.6	11.5	14.5	18.7	22.2	25.6	28.6	31.7	34.6	37.7	
Su miktarı %	65.6	58.2	58.9	63.6	86.2	84.4	82.5	92.2	68.2	66.6	64.3	65.5	

sında değiştiği halde gövdenin dış kısımlarında bu miktar % 56,6 ile % 72,9 arasındadır. Ortalama su miktarı ise % 73,6 olarak bulunmuştur (Resim 2) ve (Cetvel 2).

TİTREK KAVAK
(Populus tremula)



RESİM : 2. Titrek Kavak (Populus tremula) gövdesinde su miktarının yatay yönde dağılışı.
Bild : 2. Die Verteilung des Wassergehalts auf dem Stammquerschnitt einer Aspe (Populus tremula).

Cetvel 2.

Numunenin	Titrek Kavak (Populus tremula)												Tekerlek No. II
	Güney yönü						Kuzey yönü						
	Öz												
Numarası	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Kambiyumdan uzaklığı sm	1.2	3.9	7.0	9.9	12.9	15.9	18.9	22.0	25.0	28.0	30.9	34.2	
Su miktarı %	65.0	62.5	72.9	114.4	93.8	65.5	71,2	88.7	74.8	56.6	57.5	60.3	

Böylece, Titrek kavak (Populus tremula) da horizontal yönde gövdenin orta kısımlarında yüzde (%) su miktarı dış kısımlara nazaran daha yüksek bulunduğu grafiklerden açık olarak görülmektedir.

Titrek kavak koyu renkli bir Öz odun teşekkülâtını havi olmayıp enine kesitte yeknesak beyaz bir renk göstermektedir. Bundan başka bu kavak türünde, gövdenin iç kısımlarında Olgun odun denilen renk itibariyle açık, kuru ve ölü bir kısım da mevcut değildir. Bunun aksine olarak gövdenin her tarafı Diri odun evsafını hâiz olup gövdenin iç kısımları suca nisbeten daha zengin bulunmaktadır.

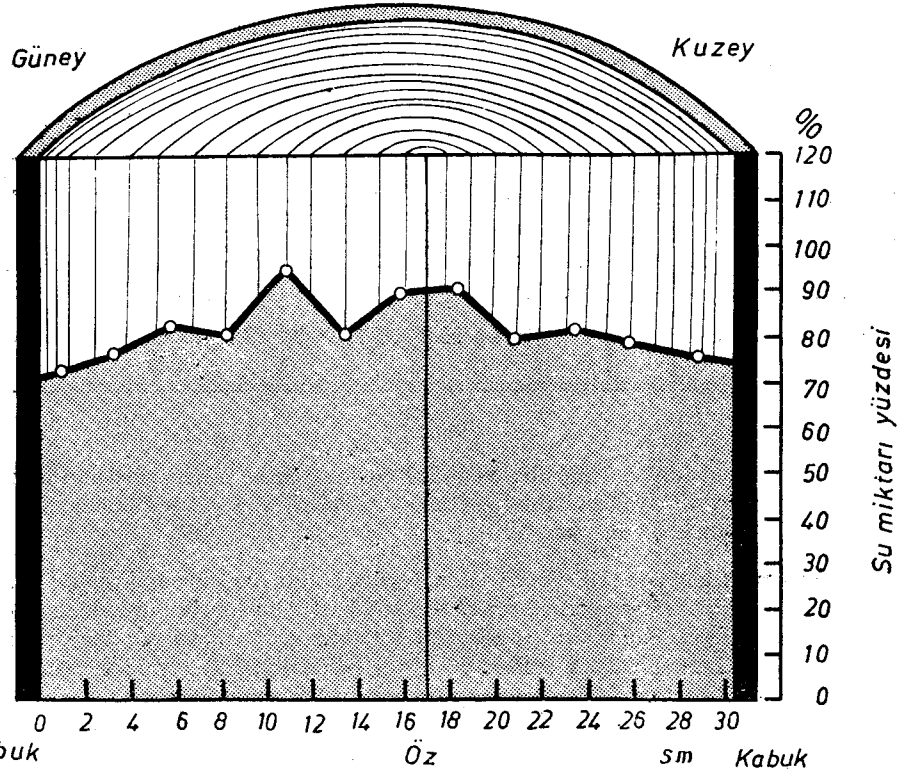
Ihlamur
(Tilia tomentosa)

1962 yılı Eylül ayı sonunda kesilmiş olan 47 yaşındaki bir Ihlamur (Tilia tomentosa) gövdesinin 3,05 - 3,10 m yükseklikleri arasından alınan bir tekerlekte su miktarının % 72,9 ile % 94,8 arasında değişmekte olduğu görülmektedir. Ortalama olarak su miktarı ise % 82,4 tür. (Resim 3) te verilen grafik ve (3 No. lu cetvel) incelendiği takdirde su miktarının gövdenin orta kısımlarında % 81,2 ile % 94,8 arasında değişmesine mukabil gövdenin dış kısımlarında bu miktarlar % 72,9 ile % 82,6 arasında bulunmaktadır. Böylece horizontal yönde gövdenin iç kısımlarında su miktarı biraz fazla bulunmakta ise de genel olarak büyük farklar göze çarpmamaktadır. Ihlamur'da su itibariyle fakir olan bir Öz odun veya açık renkli bir Olgun odun mevcut olmayıp enine kesitte gövdenin her tarafı Diri odun evsafını göstermekte ve hattâ Öz'e yakın kısımlarda su miktarı biraz daha yükselmektedir.

Dişbudak
(Fraxinus excelsior)

1962 yılı Eylül ayı sonunda kesilmiş olan 55 yaşındaki bir Dişbudak (Fraxinus excelsior) gövdesinin 2,85 - 2,90 m yükseklikleri arasından alınan bir tekerlekte su miktarının % 44,5 ile % 46,8 arasında değişmekte olduğu görülmektedir. Ortalama

(Tilia tomentosa)



RESİM : 3. Ihlamur (Tilia tomentosa) gövdesinde su miktarının yatay yönde dağılışı.

Bild : 3. Die Verteilung des Wassergehalts auf dem Stammquerschnitt einer Linde (Tilia tomentosa).

Cetvel 3.

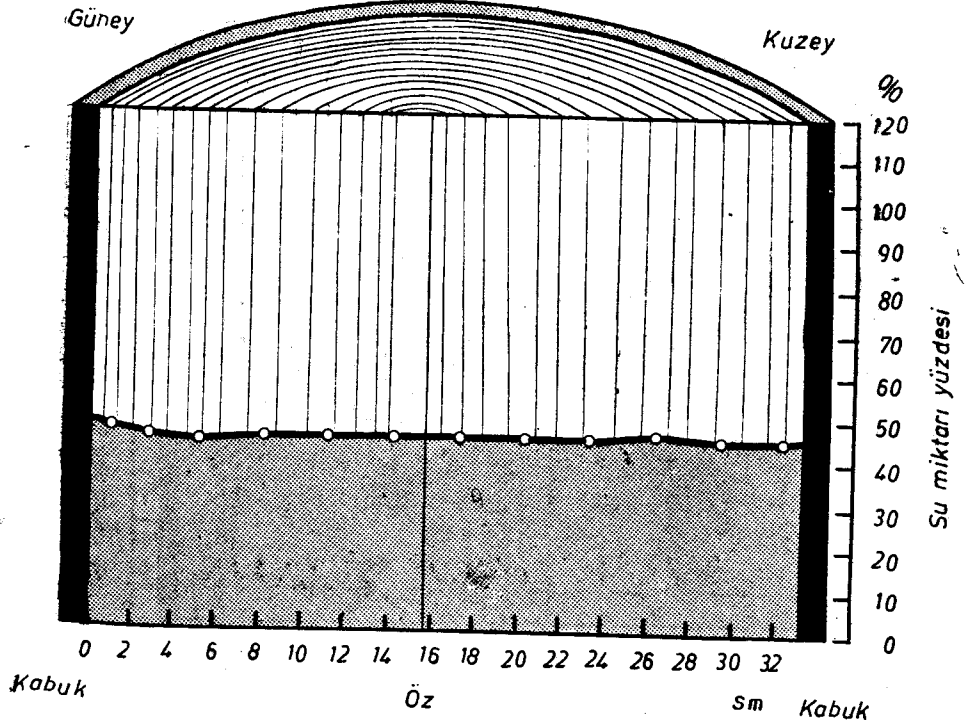
Numunenin	Ihlamur (Tilia tomentosa)											
	Güney yönü				Öz				Kuzey yönü			
Numarası	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kambiyumdan uzaklığı sm	0.9	3.2	5.7	8.2	10.8	13.3	15.8	18.3	20.8	23.4	25.8	28.8
Su miktarı %	72.9	77.5	82.6	80.7	94.8	81.2	90.2	90.8	80.1	82.2	79.4	76.2

olarak su miktarı ise % 45,3 tür. (Resim 4) de verilen grafik ve (4 No. lu cetvel incelendiği takdirde gövdede horizontal yönde su miktarı yüzdesi dağılışı, yeknesak bir durum göstererek her tarafta takriben aynı olduğu ve grafiğin hemen hemen düzgün bir hat teşkil ettiği görülmektedir. Böylece nisbeten genç olan numune ağacımızda Öz odun veya Olgun odun teşekkülâtı mevcut olmayıp gövdenin her tarafı Diri odun evsafını göstermektedir.

Sahra Akçağacı (Acer campestre)

1962 yılı Eylül ayı sonunda kesilmiş olan 52 yaşındaki bir Sahra akçağacı (Acer campestre) gövdesinin 2,10 - 2,15 m yükseklikleri arasından alınan bir tekerlekte su miktarının % 51,4 ile % 54,2 arasında değişmekte olduğu görülmektedir. Ortalama olarak su miktarı ise % 52,6 dır. (Resim 5) de verilen grafik ve (5 No. lu cetvel) incelendiği takdirde gövdede horizontal yönde su miktarı yüzdesi gövdenin iç ve dış kısımlarında belirli bir fark göstermemekte ve her tarafta yeknesak bir durumda bulunmaktadır. Böylece (Resim 5) te su durumunu gösteren grafik hemen hemen doğruya yakın bir hat teşkil etmektedir. Sahra akçağacında su itibariyle fakir olan koyu renkli bir Öz odun veyahut açık renkte olan bir Olgun odun teşekkülâtına rastlanmamakta ve gövde her tarafında Diri odun evsafı göstermektedir.

DISBUDAK (Fraxinus excelsior)



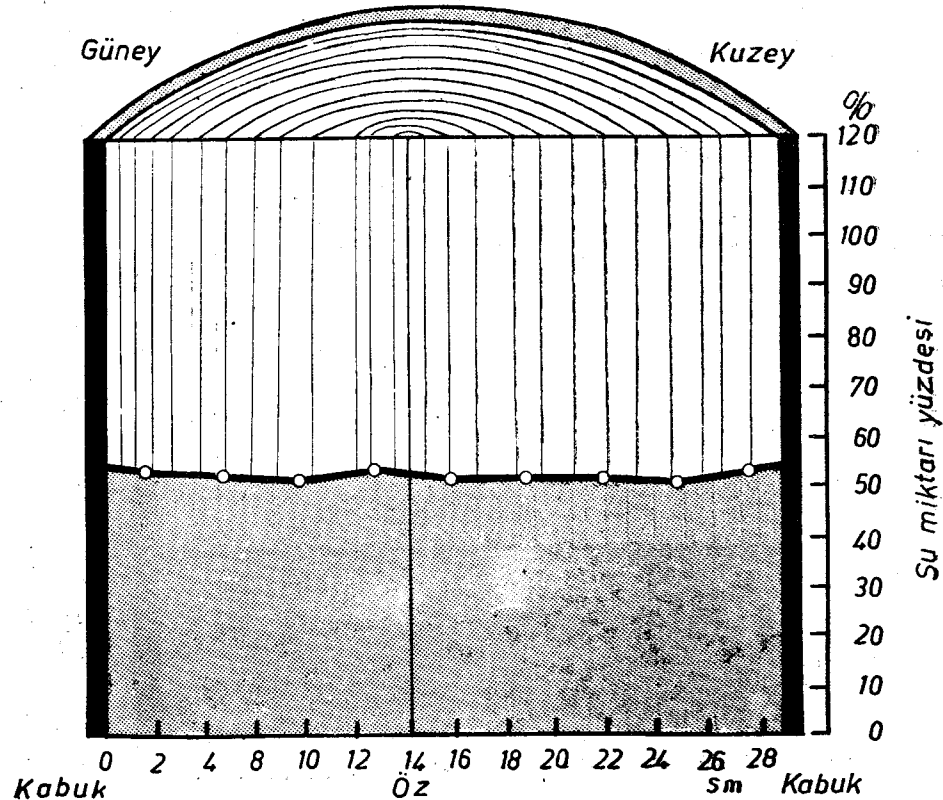
RESİM : 4. Disbudak (Fraxinus excelsior) gövdesinde su miktarının yatay yönde dağılışı.

Bild : 4. Die Verteilung des Wassergehalts auf dem Stammquerschnitt einer Esche (Fraxinus excelsior).

Cetvel 4.

Numunenin	Dışbudak (Fraxinus excelsior)											
	Güney yönü				Öz				Kuzey yönü			
Numarası	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kambiyumdan uzaklığı sm	1.0	2.8	5.2	8.2	11.2	14.2	17.3	20.3	23.3	26.4	29.4	32.3
Su miktarı %	46.8	45.4	44.5	45.1	45.6	44.7	44.6	45.0	45.4	46.4	45.0	45.2

SAHRA AKÇAĞAĞI
(Acer campestre)



RESİM : 5. Sahra Akçaağacı (Acer campestre) gövdesinde su miktarının yatay yönde dağılışı.
Bild : 5. Die Verteilung des Wassergehalts auf dem Stammquerschnitt eines Feldahorn (Acer campestre).

Cetvel 5.

Numunenin	Sahra Akçaağacı (Acer campestre)								
	Güney yönü			Öz			Kuzey yönü		
Numarası	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kambiyumdan uzaklığı sm	1.6	4.7	7.7	10.7	13.8	16.8	19.8	22.9	25.7
Su miktarı %	54.2	52.7	52.0	53.8	52.6	51.7	52.0	51.4	52.9

Deneme sonuçları özeti

Titrek kavak, Ihlamur, Dışbudak ve Sahra akçaağacı gövdelerinde tâze halde horizontal yöndeki yüzde (%) su miktarları hakkında yapılmış bulunan denemelerden elde olunan sonuçlar aşağıda özet olarak kısaca belirtilmiştir:

Ağaç türü	Horizontal yönde su miktarı %				
	Minimal	Maksimal	Ortalama	Gövdenin iç kısmı	Gövdenin dış kısmı
Titrek kavak (Populus tremula)					
Tekerlek No. I	58,2	92,2	71,4	82,5-92,2	58,2-68,2
Tekerlek No. II	56,6	114,4	73,6	65,5-114,4	56,6-72,9
Ihlamur (Tilia tomentosa)	72,9	94,8	82,4	81,2-94,8	72,9-82,6
Dışbudak (Fraxinus excelsior)	44,5	46,8	45,3	44,6-45,6	44,5-46,8
Sahra Akçaağacı (Acer campestre)	51,4	54,2	52,6	51,7-53,8	51,4-54,2

Yukarıdaki cetvelde görüldüğü gibi denemelerin yapıldığı ağaç türlerinde horizontal yönde ortalama su miktarı en yüksek olarak Ihlamurda (% 82,4) ve sonra sıra ile alçalmak suretiyle Titrek Kavak (% 73,6), Sahra akçaağacı (% 52,6) ve Dışbudak (% 45,3) da bulunmaktadır.

Gövdenin enine kesitinde su miktarı yüzdeleri bakımından Titrek Kavak'ta fark oldukça büyük (% 58,2 - 92,2 veya % 56,6 - 114,4), Ihlamurda daha az (% 72,9 - 94,8), Sahra akçağacı (% 51,4 - 54,2) ve Dişbudak (% 44,5 - 46,8) da ise en azdır.

Gövdenin orta kısımları dış kısımlarına nazaran Titrek kavak'ta su bakımından belirli şekilde zengindir. Ihlamur'da ise gövdenin orta kısımları dış kısımlarına nazaran, biraz fazla suyu ihtiva etmektedir. Dişbudak ve Sahra akçağacında gövdenin iç ve dış kısımlarında su miktarı bakımından bäriz bir fark görülmemektedir. Böylece bu ağaç türlerinde su durumu yeknesak bulunmaktadır.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE VERTEILUNG DES WASSERGEHALTS AUF STAMMQUERSCHNITTEN BEI ASPE, LINDE, ESCHÉ UND FELDAHORN

Von

Prof. Dr. Adnan BERKEL und Dr. Yılmaz BOZKURT
(Mitteilung aus dem Institut für Forstbenutzung der forstwissenschaftlichen
Fakultät Istanbul)

Zusammenfassung Einleitung

Zweck der vorliegenden Arbeit ist die Feststellung des Wassergehalts und seiner Verteilung über den Stammquerschnitten bei einigen Laubhölzern der Türkei.

Die Untersuchungen wurden im frischen Zustand an Aspe (*Populus tremula*), Linde (*Tilia tomentosa*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und Feldahorn (*Acer campestre*) durchgeführt.

Von der Holzfeuchtigkeit hängen fast alle Festigkeitseigenschaften, die Bearbeitbarkeit, der Heizwert, die Ausbeute 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 Rohdichte und damit von Feuchtigkeitsgehalt abhängig.

Untersuchungsmaterial und Methodik

Für die Untersuchungen wurden vier Probestämme aus Distrikt 27 des Belgrader Waldes in der Nähe der Forstfakultät der Universität Istanbul ausgewählt. Die Zeit der Fällung, Alter, Brusthöhdurchmesser und Höhe der Probescheiben im Stamm sind in folgender Tabelle ersichtlich:

Vor der Fällung wurde an jedem Probestamm die Nordrichtung mittels eines Rissers markiert. Nach der Fällung wurden aus jedem Probestamm entsprechende, astfreie Stammscheiben von 5 cm Stärke entnommen. Auf jeder Stammscheibe wurden die Nummer des Probestammes und der Scheibe, Höhe der Scheibe im Stamm geschrieben und die Nordrichtung gezeichnet. Die Scheiben wurden in Plastiksäcken gegen Austrocknung geschützt. Sie wurden sofort für Untersuchung ins Institut fer-

Holzart	Zeit der Fällung	Alter	Brusthöhen- durchmesser cm	Höhe der Scheibe im Stamm m
Aspe (Populus tremula)	27.9.1962 " "	48 "	41 "	1,35 - 1,40 4,85 - 4,90
Linde (Tilia tomentosa)	28.9.1962	47	35	3,05 - 3,10
Esche (Fraxinus excelsior)	28.9.1962	55	35	2,85 - 2,90
Feldahorn (Acer campestre)	27.9.1962	52	29	2,10 - 2,15

frachtet. Dort wurde ein 4 cm breites Holzstück so aus der Scheibe herausgeschnitten das es in Nord- Südrichtung von einer Seite der Stammscheibe zur anderen reichend über den ganzen Querschnitt aus der Mitte der Scheibe herauschnitt. Dieser Streifen wurde wiederum in Proben untergeteilt. Dann wurden die Grenzen der Proben und Rinde auf ein dünnes, durchsichtiges Papier kopiert. Dadurch wurden für die graphischen Darstellungen nötige Entfernungen der Proben festgelegt. Nach dem Herausschneiden wurden die Proben sofort gewogen und die Frischgewichte festgestellt. Für die Bestimmung des Wassergehaltes in Prozenten wurde Darrverfahren benutzt.

Die Ergebnisse der Untersuchung

Als Ergebnis der Feuchtigkeitsuntersuchungen auf den Stammquerschnitten von vier verschiedenen Laubbälzern wurden die folgenden Wassergehaltswerte in Prozenten festgestellt :

Holzart	Feuchtigkeit auf Stammquerschnitten: (u) %				
	Minimal	Maximal	Durch- schnittlich	Innenholz	Aussenholz
Aspe (Populus tremula)					
Scheibe Nr. I	58,2	92,2	71,4	82,5-92,2	58,2-68,2
Scheibe Nr. II	56,6	114,4	73,6	65,5-114,4	56,6-72,9
Linde (Tilia tomentosa)	72,9	94,8	82,4	81,2-94,8	72,9-82,6
Esche (Fraxinus excelsior)	44,5	46,8	45,3	44,6-45,6	44,5-46,8
Feldahorn (Acer campestre)	51,4	54,2	52,6	51,7-53,8	51,4-54,2

Von den untersuchten 4 Laubholzarten hat Linde im Durchschnitt ein höheres Wassergehalt (82,4 %) ihr folgen mit der Reiche die Aspe (73,6 %), Feldahorn (52,6 %) und Esche (45,3 %).

Der Unterschied im Feuchtigkeitsgehalt der äusseren und inneren Holzschichten ist bei Aspe bedeutend grösser (58,2 % - 92,2 %) oder (56,6 % - 114,4 %), bei Linde ist der Unterschied etwas kleiner (72,9 % - 94,8 %), bei Feldahorn (51,4 % - 54,2 %) und Esche (44,5 % - 46,8 %) amkleinsten.

Die Bilder 1, 2, 3, 4, 5 zeigen die Verteilung des Wassergehalts auf den Stammquerschnitten bei Aspe, Linde, Esche und Feldahorn.

FAYDALANILAN ESERLER

- Berke I, A.: Belgrad Ormanında Meşe, Kayın, Gürgep, Kestane, Akasya ve Kızılağaç Gövdelerinde su miktarları ve dağılışı hakkında araştırmalar. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt VIII, Sayı 1, 1958.
- Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. Springer Verlag/Berlin. Göttingen, Heidelberg, München 1951.
- Michels, P.: Wassergehalt, Verteilung in grünen Fichten- und Tannenholz. Mitt. Forstwirtschaft und Forstwiss. Bd. 12 (1941), S. 215.
- Trendelenburg, R., H. Mayer-Wegelin: Das Holz als Rohstoff. Carl Hanser Verlag/München 1955.