

## BELGRAD ORMANININ BAZI MEŞCERELERİNDE ÜST TOPRAĞIN FİZİK VE ŞİMİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Yazan :

Doç. Dr. Mehmet Sevim

İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Enstitüsü  
Araştırmalarından

**A. Giriş.** Orman toprağı profilinin üst toprak kısmının pratik orman-  
cılık bakımından önemi pek büyüktür. Üst toprak tabakasına atfedilen bu  
önem, onun her şeyden önce tohumlara çimlenme vasatı ve çimlenmiş fi-  
deciklere kök sahası, toprak hayvancıklarının barınağı ve nihayet ölü ör-  
tünün ayrışmasından meydana gelen humusa bağlı besin maddelerinin de-  
po edildiği biyolojik aktif bir toprak tabakası olmasından ileri gelmektedir.  
Diğer taraftan üst toprak tabakası orman topraklarının su ekonomisi bah-  
sinde de önemli rol oynamaktadır. Yağış sularının toprağa mal edilmesi, her  
şeyden önce mineral toprak sathının tabiatına bağlı bulunmaktadır. Meyilli  
arazide toprağa varan yağış sularının toprağa sızabilme imkânı pek kısa bir  
zamana inhisar etmektedir. Bu kısa müddet içinde toprağa sızamayan ya-  
ğış suları, bilindiği üzere toprağın yüzünden çukur yerlere akıp gitmekte  
ve bu su miktarı toprağın su ekonomisi bakımından bir daha kazanılamayan  
bir kayıp sayılmaktadır. Bu su kaybının tesiri bilhassa kurak muntakalarda  
daha fazla hissedilir. Binaenaleyh dağlık muntakalardaki orman top-  
raklarında toprak filtresinin (toprak profilinin) en üst kısmının, suyu anın-  
da tutarak derinlere sızdırabilmesi için gevşek ve poröz tabiatına olması  
lâzımdır; ancak bu suretle ormanda sathen akan su kaybı önenebilir. Çün-  
kü üst toprağın gevşek ve dolayısıyla geçirgen olan üst kabuğundan gece-  
rek toprağa nüfuz eden su artık yüzeyden akıp gitmekten kurtulmuş ve  
toprağa mal olmuş sayılır.

Bundan başka üst toprak tabakası, vejetasyon örtüsünün tesiri altında  
bulunan ve binaenaleyh muhtelif meşcerelerin toprağa yaptıkları farklı te-

sirleri en bariz şekilde belli eden bir toprak horizonu olması bakımından  
da ayrıca pratik ormancılıkta önemi haiz bulunmaktadır. Toprak profilin-  
de humusun en bariz tesiri bu toprak horizonuna inhisar etmekte ve bu ba-  
kımdan bu horizon toprak ilmi yönünden organo minerogen bir toprak katı  
olarak vasıflandırılmaktadır. Bu toprak horizonunun şimik, fizik ve biyolo-  
jik özellikleri meşcerelerin ağaç türü terkiibinden fazla müteessir olmakta  
ve böylece vejetasyon örtüsüne göre toprak tiplerinin gelişmesi ve topra-  
ğın degradasyon ve regradasyonu her şeyden önce üst toprak tabakasından  
başlamaktadır. Bundan dolayı ormancılıkta yetiştirme muhitine uygun ağaç  
türü karışımı ve gerekli meşcere bakımı metodları ile daima meşcerede hu-  
mus halini düzeltmeye ve böylece fizik, şimik ve biyolojik özellikleri itibari-  
yle sıhhatli bir üst toprak tabakası yaratmaya gayret edilmektedir.

İşte üst toprak tabakasının meşcerelerin ağaç türü terkiibine göre deği-  
şen bazı fizik ve şimik özellikleri hakkında tanıtıcı bilgi edinmek üzere,  
muntaka için tipik olan devon ve neojen arazisi üstünde yan yana ve muka-  
yese edilebilir durumda bulunan bazı saf kayın, meşe ve karaçam meşcere-  
leri tesbit edilerek bunların altından Burger'in toprak silindirleri yardımıy-  
le toprak nünuneleri alınmış ve bu nünunelerde gerekli fizik ve şimik ana-  
lizler yapılmıştır.

**B. Araştırmanın arazi ve laboratuvar safhaları hakkında bilgi.** Bu  
araştırma maksadı için ormanda her şeyden önce araştırma sahası olarak  
ekspozisyon, meyil, röliyef, hidrolojik münasebetler, meşcere kapalılığı ve  
ölü örtünün birikme ve ayrışma durumu bakımından ortalama evsafıta bir  
meşcere seçilir ve bu meşcere kısmında toprak nünunelerinin alınacağı  
yerler işaretlenir. Bu arada nünune yerlerinin seçilmesinde bilhassa meş-  
cere deliklerinden, ölü örtü ve suyun toplanabileceği küçük çukurlardan,  
ölü örtüsü taşınarak çıplaklaşmış yerlerden, insan ve hayvanlar tarafından  
çignenmiş sahalardan (yol kenarları) ve devrik gövde ve kesim artıkların-  
ın bulunduğu mahallerden kaçınmak lâzımdır. Bundan başka alınan top-  
rak nünunelerinin meşcerenin değişik toprak vasıflarını temsil edebilme-  
lerini mümkün kılmak üzere, nünune yerlerinin meşcere sahasına müm-  
kün mertebe aralıklı ve gayri muntazam olarak dağılmış olmasına da dik-  
kat etmelidir.

Bundan sonra nünune alma işinde aşağıdaki şekilde hareket edilmek-  
tedir :

Evvelâ toprağın yüzündeki ölü örtü tabakası mineral toprak sathına  
kadar itina ile temizlenir, bu esnada toprağı sıkıştırmamaya ve toprak flo-  
rasını kökünden çıkarmak suretiyle toprağı zedelememeye dikkat etmelidir.  
Bundan sonra boyu 10 sm ve kesit yüzeyi 100 sm<sup>2</sup> olan (1 dm<sup>3</sup> hacminde)  
çelikten anamul Burger silindirinin keskin tarafı toprağın yüzüne yerleşti-  
rilir ve çelik silindir, içi toprakla tamamen doluncaya kadar ağır bir ağaç

tokmakla çakılır. Silindir toprağa gömüldükten sonra tokmak darbelerinin toprağın yüzünü dövmemesini temin için çakma ameliyesinin sonuna doğru silindirin üzerine bir demir halka yerleştirilir ve zaman zaman bu halkayı kaldırıp bakmak suretiyle silindirin toprağa tamamen gömülüp gömülmediği kontrol edilir. Bu esnada silindir bir kaç şiddetli tokmak darbesi ile toprağa batırılabilir. Hafif tokmak darbeleri, silindirin toprağa gömülmesi esnasında silindir içindeki toprak nümunesinin daha fazla sarsılmasına ve bu sarsıntılarla toprağın tabii strüktürünün bozulmasına sebep olabilir. Bu çakma esnasında silindir ucunun toprağın içinde taş ve kalın köklere rastlaması halinde nümune almaktan sarfı nazar ederek silindiri topraktan çıkarmalıdır. Silindirin ucu mineral toprak seviyesini bulunca çakma işine son verilir ve keskin bir bıçakla silindirin etrafındaki toprak itina ile oyulur ve silindirin ucu serbest hale gelince silindirin üst kapağı iyice kapatılır ve bundan sonra keskin bir belküre ile toprağın derinliğine oyulmasına devam edilerek silindir serbest hale getirilir ve çıkarılır ve bunu müteakip silindirin alt kısmındaki fazla toprak keskin bir bıçakla silindir ucundan silme olarak kesilir, silindirin alt kapağı kapatılır, temizlenir ve silindirin numarası nümune yeri defterine yazılarak nünuneler lâboratuvara nakledilir.

Lâboratuvarda toprak nünunelerinin tâbi tutulacakları ilk muamele bunların su ile doygun hale getirilmeleridir. Bu da şu şekilde sağlanmaktadır: Silindirin alt ve üst kapakları alınır ve alt kısmı ile silindir geniş bir eviye içindeki kalın ve sık bir tel örgü üzerine itina ile oturtulur. Bundan sonra eviye, silindirler yarısına kadar su içinde kalacak şekilde su ile doldurulur ve nünuneler bu hali ile 24 saat sükûnete terkedilir ve bu arada zaman zaman eksilen su seviyesi tamamlanır. Bu müddet zarfında nünuneler suyun kapillar yükselme tesiri altında su ile doygun hale gelirler. Bu maksatla toprakla dolu silindirlerin eviye içinde tamamen su altında bırakılmaları tavsiye edilemez, zira bu ahvalde suyun toprağa nüfuzu neticesi topraktan havanın çıkması sekteye uğramaktadır ve bu suretle toprağın su ile doygun hale gelmesi nâtemam olur. 24 saat sonra toprak nünunelerinin su ile doygun hale geldiklerine kanaat getirilince eviyenin suyu boşaltılır ve nünuneler bir saat kadar kendi kendine damlamaya terkedilir. Bu müddetin hitamında silindirlerin alt ve üst kapakları kapatılır ve tartılır ve böylece elde edilen tartı miktarından silindirin darası çıkarılarak su ile doygun 1 dm<sup>3</sup> toprağın ağırlığı bulunur (A kıymeti). Bundan sonra silindirlerin içindeki toprak nünuneleri zayıtsız olarak geniş çinko kaplara boşaltılır ve bir müddet havada kurumaya terkedilir ve neticede kurutma dolabında 105 C° de mutlak kuru hale getirilir ve tartılır (B kıymeti). Bundan sonra aşağıdaki hesaplama yapılır:

A — B = su ile doygun 1 dm<sup>3</sup> hacmindeki toprak nümunesinin su muhtevası (C kıymeti).

C : 10 = toprak nümunesinin hacim % si olarak su kapasitesi.

$\frac{C \cdot 100}{B}$  = toprak nümunesinin vezin % si olarak su kapasitesi.

Bundan sonra mutlak kuru toprak nünunelerinden ayıklama ve 2 mm lik elekten eleme suretiyle ince toprak, kök ve taş kısımları zayıtsız olarak ayırılır, kök ve taş kısımları ayrı ayrı tartılır ve bunlara ait tartı yekûnu mutlak kuru toprak nümunesinin vezninden (B kıymeti) çıkarılmak suretiyle mutlak kuru ince toprak kısmının vezni elde edilir (D kıymeti). Elde edilen bu tartı kıymetlerine göre 1 dm<sup>3</sup> hacmindeki mutlak kuru toprak nümunesindeki ince toprak, kök ve taş kısımlarının vezin % leri hesaplanır.

Bunu müteakip ince toprak, kök ve taş kısımlarının ayrı ayrı hacimlerinin tayinine geçilir. İnce toprak kısmının hacmini tayinde bakırdan mamul hususî piknometreler kullanılmaktadır, fakat bu piknometrelerin bulunmaması halinde pratik maksadlar için dar boğazlı büyük cam balon veya balon joje de kullanılabilir. İnce toprağın hacmini bulmada şöyle hareket edilir: Evvelâ balon joje işaret çizgisine kadar destile su ile doldurulur ve tartılır ve elde edilen tartı miktarına hacmi tayin edilecek ince toprağın vezni (D kıymeti) ilâve edilir (E kıymeti). Bundan sonra ince toprak ayrı bir kapta destile su ilâvesiyle yarım saat kadar kaynatılır ve bu esnada tahta bir çubukla itina ile karıştırılarak iyice disperzleştirilir, soğumaya terkedilir ve bunu müteakip adı geçen balon jojeye zayıtsız olarak nakledilir ve bütün kitle balon jojeye yıkanır ve neticede balon joje işaret çizgisine kadar destile su ile doldurulur ve bir gece sükûnete terkedilir ve tartılır (F kıymeti). Burada E — F = ince toprak kısmının hakikî hacmidir. Kök ve taş kısımlarının hacmi ise pratik olarak muayyen işaret noktasına kadar su ile doldurulmuş bir ölçü silindirine atılmak ve silindirde yükselen suyun hacmini okumak suretiyle bulunur. Neticede ince toprak, kök ve taş kısımlarının hacimlerini toplayarak 1 dm<sup>3</sup> lük toprak nümunesinin hakikî hacmi bulunur (G kıymeti) ve ayrıca ince toprak, kök ve taş kısımlarının hacmen iştirak nisbetleri hesaplanır. Bundan sonra 1000 sm<sup>3</sup> hacmindeki katı toprak nümunesinde kesafet, boşluk hacmi ve hava kapasitesinin hesaplanmasına geçilir:

B : G = toprak nümunesinin kesafeti.

$\frac{1000 - G}{10}$  = toprak nümunesinin % olarak boşluk hacmi. Su ile doygun

hale getirilmiş toprakta boşluk hacmini su ve hava müşterek olarak doldurduklarından neticede toprak nümunesinin boşluk hacmi % sinden toprağın hacmen su kapasitesi % si çıkarılmak suretiyle toprağın hava kapasitesi % si bulunmuş olur.

Şimik analizlere gelince, burada toprağın N, Ca ve Mg muhtevası kg/ha olarak hesaplanmıştır. Nitekim orman topraklarında toprağın besin maddesi muhtevasının % olarak verilmesi, toprakta depo edilen ve uzun gelişme süresi boyunca ormanın istifadesine hazır bulunan ihtiyat besin maddesi kapitalini ifade hususunda kâfi derecede sarıh bir fikir vermemektedir. Buna mukabil orman toprağının muayyen derinlikte hektarda kg olarak ihtiva ettiği besin maddeleri ihtiyatının bilinmesi, her şeyden önce ormanda besin maddesi tedavülü, meşcerenin bonitesi ve tabii gençleşmesi bakımından ormancı için daha pratik bir ölçü teşkil etmektedir. Derinliği 1 dm olan toprak tabakasının (silindir boyu) ihtiva ettiği N, Ca ve Mg muhtevasının kg/ha olarak hesaplanmasına gelince, bu hususta aşağıdaki kıymetlerin elde edilmesi gerekmektedir :

1) İnce toprağın % olarak N, Ca ve Mg muhtevası. Bunun için lâboratuvara getirilen toprak numuneleri bir arada karıştırılarak karma numune haline getirilir ve bu karma numunelerden alınan ortalama ince toprak numunelerinde N, Ca ve Mg tayinleri yapılmaktadır.

2) Hektarda 1 dm kalınlıktaki toprak tabakasında bulunan ince toprak kısmının kg olarak ağırlığı. Bu kıymeti H ile gösterirsek  $H = 1000 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot D$  olur. Burada D kıymeti, yukarıda da zikredilmiş olduğu üzere, 1 dm<sup>3</sup> lük silindir içindeki toprak numunelerinin ihtiva ettiği ince toprak kısmının kg olarak ortalama ağırlığını göstermektedir. Bundan sonra 1 dm kalınlıktaki orman toprağının N, Ca ve Mg muhtevası hektarda kg olarak

$$H \times \frac{\% N, Ca, Mg \text{ muhtevası}}{100} \text{ şeklinde hesaplanabilmektedir.}$$

Diğer taraftan şiddetli asid reaksiyonlardaki topraklarda kireçleme yapılması ve asidliğin izalesi için toprağa verilmesi lâzımgelen kireç miktarının hesaplanması meselesi de pratikte çok defa bir ihtiyaç olarak belirmektedir. Binaenaleyh bu ihtiyaca esas olmak üzere araştırmamızda karma toprak numunelerinde pH ve mübadele asidliği tayinlerine de kısaca yer verilmiş bulunmaktadır. H. Kappen'e göre toprakta mübadele asidliğinin nötrleştirilmesi, her şeyden önce toprak mahlulünde kolay dissosiyeye olabilen ve bu suretle bitkiler için fizyolojik aktif olan hidrojen iyonlarının bertaraf edilmesi bakımından bilhassa lüzumlu görülmektedir. Mübadele asidliğinin bertaraf edilmesi için de, bilindiği üzere kireçleme yapılmakta ve burada kullanılacak kireç miktarının hesaplanmasında gene toprağın mübadele asidliğinden faydalanılmaktadır. Nitekim araştırmalarımızda bahsi geçen 1 dm kalınlığındaki toprak tabakasının total mübadele asidliğini tadil için hektarda toprağa verilmesi lâzımgelen kirecin miktarı 1) kg olarak

(1) Wiegner - Pallmann : Agrikulturchemisches Praktikum, 2. Auflage, 1938, S. 219.

H = 0,000175 . Y<sub>1</sub> şeklinde hesaplanmaktadır. Burada Y<sub>1</sub> kıymeti mübadele asidliliğinin tayininde 125 sm<sup>3</sup> filtratın titrasyonunda sarfedilmiş olan n/10 NaOH mahlulünün sm<sup>3</sup> olarak miktarını ifade etmektedir 1).

**C. Analiz neticeleri.** Belgrad ormanında farklı toprak türleri üstündeki saf kayın, meşe ve çam meşcerelerinden Burger metoduna göre alınan üst toprak numunelerinde tesbit edilen bazı fiziksel ve şimik analiz neticeleri cedvel 1-5 de verilmiş bulunmaktadır. Bu cedvellerdeki analiz kıymetlerinin karşılıklı mukayesesinden aşağıdaki neticelere varılabilir :

1) Devon teşekkülâtı üstündeki balçık toprakları Neojenin az killi kum topraklarına nisbetle iskeletce pek zengindirler. Nitekim tesbit edilen neticelere göre bu topraklarda iskelet muhtevası toprak kitlesinin vezin itibariyle takriben % 24 üne balığ olmaktadır. Buna mukabil Neojenin az killi kum toprakları iskeletce pek fakir veya iskeletten ari topraklardan sayılabilirler (veznen takriben % 1). Bununla beraber bu hususta daha kesin karar verebilmek için daha geniş sahalarda ve daha büyük hacımdaki toprak kitlelerinde yapılacak iskelet muhtevası tayinlerine ihtiyaç vardır.

2) Muhtelif ağaç türlerinin üst toprağın porozitesine ve havalanmasına yaptıkları tesirlere gelince, bu hususta bahis konusu her iki toprak türünde de meşe meşcerelerinin daha müsait tesirde buldukları görülmektedir. Meselâ Neojenin az killi kum topraklarında üst toprak tabakasının boşluk hacmi ağaç türü itibariyle meşe altında % 56,9, kayında % 49,7 ve karaçam altındaki ince kum balçıklarında ise % 45,5 olarak değişmekte ve bu suretle boşluk hacimleri arasındaki fark meşe ve kayın meşcereleri arasında % 7,2 ve meşe ile karaçamda % 11,4 e balığ olmaktadır. Aynı hal Devon balçığı üstündeki meşe ve kayın meşcereleri altındaki üst toprak tabakalarında da görülmekte ve nitekim üst toprağın boşluk hacmi bu iki meşcere arasında % 5,2 kadar fark göstermektedir. Bundan başka muhtelif ağaç türlerinin üst toprak tabakasının gevşekliğine yaptığı tesirler, gene meşenin lehine olarak toprağın hava kapasitesi ve dolayısıyla havalanması üzerinde de kendini göstermektedir.

3) Su kapasitesi bakımından Devon balçığı ile ondan daha kaba tekstürde olan Neojenin az killi kum toprağı arasında fazla bir fark görülmektedir. Bunun sebebini Devona ait balçık toprağının iskeletce pek zengin olmasında aramak lâzımgelir. Bilindiği üzere, burada tesbit edilmiş olan su kapasitesi değerleri, toprak numunelerinin arazideki tabii haline teka-bül etmekte, yani taş ve kök kısımlarını da ihtiva eden, tabii hali bozulmamış toprak numunelerinin su kapasitelerini ifade etmektedirler. Binaenaleyh Devon balçığına ait vezin itibariyle ortalama % 37 su kapasitesi, ancak toprağın veznen % 75 ini teşkil eden ince toprak kısmına ait bulunmaktadır.

1) G. Wiegner : Agrikulturchemisches Praktikum, 1926, S. 173.

4) Üst toprak tabakasının şimik özelliklerine gelince, üst toprak tabakası gene meşe meşçeresi altında diğer kayın ve karaçam meşçerelerine nazaran daha az asid reaksiyon göstermektedir. Nitekim meşe ve kayın meşçereleri altında üst toprağın reaksiyonu Neojen sahasında 0,25 ve Devon balçığında ise 0,75 pH kadar fark göstermektedir. Bu arada nisbeten küçük olan pH değerlerine karaçam meşçeresi altında rastlanmaktadır (5,00 pH). Üst toprağın reaksiyonuna ait bu münasebetler, ölçülen mübadele asidliği ve bu asidliğin bertaraf edilmesi için toprağa verilmesi lâzımgelen  $\text{CaCO}_3$  miktarları ile de teyid edilmektedir; yani üst toprakta mübadele asidliğini tadili için kullanılması icabeden  $\text{CaCO}_3$  miktarının fazlalığı karaçam - kayın - meşe sırasına göre azalmaktadır.

5) Üst toprağın azot muhtevası kayın altında diğer ağaç türlerine nisbetle cüz'î bir fazlalık göstermekte ve toprağın Ca miktarı ise karaçamdan meşeye doğru azalmaktadır. Bu hal bu üç ağaç türüne ait ölü örtülerin ayrışma hızı ve meydana gelen humusun mineral toprakla derinliğine karışma imkânları ile ilgili görülmektedir. Yapılan müşahedelere göre meşe meşçereleri altında ölü örtünün ayrışması kolay ve çabuk cereyan etmekte ve meydana gelen humus maddesi, toprakta biyolojik aktivitenin yüksek olmasından dolayı toprak profilinde daha fazla derine intikal ettirilmektedir. Bilindiği üzere meşe meşçereleri, memleketimizde mutedil humusla iyi karışmış, biyolojik aktivitesi yüksek, poröz tabiatla olan mull tipinde bir üst toprak tabakası meydana getirmesi ile temayüz etmektedirler.

Cedvel 1 : Kayın meşçeresi altında üst toprak tabakasının bazı fizik ve şimik özellikleri. Belgrad ormanı, Sarıtoprak-Ağa suyu, düz, Neojen üstünde, az killi kum toprağı.

Nr.	Toprak nümunesinin vezi		Doygun toprağın su muhtevası g	Toprak nümunesinin hakiki hacmi ccm	1 dm <sup>3</sup> mutlak kuru toprakta						Toprağın boşluk hacmi		Su kapasitesi		Hava kapasitesi %	Toprak nümunesinin ke-safeti
	Su ile doygun g	Mutlak kuru g			İnce toprak vez %	hac. %	Taş vez. %	hac. %	Kök vez. %	hac. %	Toprağın vez. %	hac. %	Su kapasitesi vez. %	hac. %		
1	1573	1203	370	499	98,8	97,4	0,6	0,6	0,6	2,0	50,1	30,8	37,0	13,1	2,41	
2	1617	1239	378	513	96,8	96,1	2,8	2,7	0,4	1,2	48,7	30,5	37,8	10,9	2,41	
3	1546	1137	409	485	93,6	97,1	0,4	0,3	1,0	2,6	51,5	36,0	40,9	10,6	2,34	
4	1609	1199	410	512	99,0	98,0	0,2	0,2	0,8	1,8	48,8	34,2	41,0	7,8	2,34	
5	1587	1211	376	507	98,5	97,2	0,8	0,7	0,7	2,1	49,3	31,0	37,6	11,7	2,39	
6	1602	1235	367	503	98,5	97,4	0,7	0,6	0,8	2,0	49,7	29,7	36,7	13,0	2,45	
Orta lama	1589	1204	395	503	98,4	97,2	0,9	0,9	0,7	1,9	49,7	32,0	38,5	11,2	2,39	

1 dm derinlikteki üst toprak tabakasında									
pH	Mübadele asidliği n/10 NaOH ccm/10) g	İnce toprak vezni kg/ha	Total mübadele asidliğinin tadili için toprağa verilecek $\text{CaCO}_3$ miktarı kg/ha	N		Ca		Mg	
				%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
5,30	44,6	1 184 700	4623	0,20	2369	0,09	1066	0,03	355

Cedvel 2: Meşe meşçeresi altında üst toprak tabakasının bazı fizik ve şimik özellikleri. Belgrad ormanı, Sarıtoprak - Ağa suyu, düz, Neojen üstünde, az killi kum toprağı.

Nr.	Toprak nümunesinin vezni		doygun toprağın su muhtevası g	Toprak nümunesinin ha-kiki hacmi cem	1 dm <sup>3</sup> mutlak kuru toprakta						Toprağın boşluk hacmi %	Su kapasitesi		Hava kapasitesi %	Toprak nümunesinin ke-safeti
	su ile doygun g	mutlak kuru g			İnce toprak		Taş		Kök			vez. %	hac. %		
					vez. %	hac. %	vez. %	hac. %	vez. %	hac. %					
1	1425	1054	371	445	99,5	98,9	—	—	0,5	1,1	55,5	35,2	37,1	18,4	2,37
2	1370	1012	358	412	99,7	99,0	—	—	0,3	1,0	58,1	35,4	35,8	22,3	2,41
3	1365	1010	355	427	98,5	95,8	—	—	1,5	4,2	57,3	35,1	35,5	21,8	2,36
4	1405	1020	385	421	99,3	97,6	—	—	0,7	2,4	57,9	37,7	38,5	19,4	2,42
5	1460	1085	375	450	98,9	97,0	—	—	1,1	3,0	55,0	34,6	37,5	17,5	2,41
6	1398	1017	381	422	99,2	97,6	—	—	0,8	2,4	57,8	37,4	38,1	19,7	2,41
Orta-lama	1404	1033	371	431	99,2	97,7	—	—	0,8	2,3	56,9	35,9	37,1	19,8	2,40

M. SEVİM

1 dm derinlikteki üst toprak tabakasında									
pH	Mübadele asidliği n/10 NaOH cem/100 g	İnce toprak vezni kg/ha	Total mübadele asidliğinin tadili için toprağa verilecek CaCO <sub>3</sub> miktarı kg/ha <sup>a</sup>	N		Ca		Mg	
				%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
5,55	40,0	1 024 700	3586	0,16	1639	0,07	717	0,04	410

Cedvel 3: Kayın meşçeresi altında üst toprak tabakasının bazı fizik ve şimik özellikleri. Bentler civarı, bölme 17, dik, kuzey-doğu, Devon teşekkülâtı üstünde, balçık toprağı,

Nr.	Toprak numunesinin vezni		doygun toprağın su muhtevası g	Toprak nümunesinin ha-kiki hacmi cem	1 dm <sup>3</sup> mutlak kuru toprakta						Toprağın boşluk hacmi %	Su kapasitesi		Hava kapasitesi %	Toprak nümunesinin ke-safeti
	Su ile doygun g	mutlak kuru g			İnce toprak		Taş		Kök			vez. %	hac. %		
					vez. %	hac. %	vez. %	hac. %	vez. %	hac. %					
1	1621	1170	451	515	68,0	67,2	31,0	30,0	1,0	2,8	48,5	39,0	45,1	3,4	2,27
2	1598	1210	388	543	61,2	60,0	34,9	33,5	3,9	6,5	45,7	32,0	38,8	6,9	2,23
3	1642	1257	385	551	70,5	69,3	28,0	26,0	1,5	4,7	44,9	30,6	38,5	6,4	2,28
4	1587	1213	374	572	78,1	76,0	20,3	19,5	1,6	4,5	42,8	30,8	37,4	5,4	2,12
5	1553	1158	395	553	71,2	69,9	27,5	26,7	1,3	3,4	44,7	34,1	39,5	5,2	2,10
6	1509	1110	399	529	81,7	80,1	17,3	16,8	1,0	3,1	47,1	36,0	38,9	7,2	2,10
Orta-lama	1585	1186	399	544	71,8	70,4	26,5	25,4	1,7	4,2	45,6	33,7	39,9	5,7	2,20

1 dm derinlikteki üst toprak tabakasında									
pH	Mübadele asitliği n/10 NaOH cem/100 g	İnce toprak vezni kg/ha	Total mübadele asitliğinin tadili için toprağa verilecek CaCO <sub>3</sub> miktarı kg/ha	N		Ca		Ng	
				%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
5,10	48,8	851 500	3635	0,21	1788	0,10	851	0,04	340

ÜST TOPRAĞIN FİZİK VE ŞİMİK ÖZELLİKLERİ

Cedvel 4 : Meşe meşrecesi altında üst toprak tabakasının bazı fizik ve şimik özellikleri. Bentler civarı, bölme 17, dik, kuzey-doğu, Devon teşekkülâtı üstünde, balçık toprağı.

Nr.	Toprak nümunesinin vezni		Doygun toprağın su muhtevası g	Toprak nümunesinin hakiki hacmi cem	1 dm <sup>3</sup> mutlak kuru toprakta						Toprağın boşluk haemı %	Su kapasitesi		Hava kapasitesi %	Toprak nümunesinin kesafeti
	su ile doyun g	mutlak kuru g			İnce toprak		Taş		Kök			vez. %	hac. %		
					vez. %	hac. %	vez. %	hac. %	vez. %	hac. %					
1	1561	1115	446	477	66,1	65,0	32,9	31,4	1,0	3,6	52,3	40,0	44,6	7,7	2,34
2	1523	1112	411	515	84,7	84,5	14,5	13,6	0,8	1,9	48,5	37,0	41,1	7,4	2,16
3	1507	1012	495	474	88,3	87,5	11,3	11,6	0,4	0,9	52,6	48,9	49,5	3,1	2,14
4	1619	1166	453	502	77,1	72,7	27,4	25,9	0,5	1,4	49,8	32,8	45,3	4,5	2,32
5	1600	1217	383	521	64,6	63,3	34,7	34,6	0,7	2,1	47,9	31,5	38,3	9,6	2,33
6	1398	956	442	441	88,7	85,0	10,1	11,3	1,2	3,7	55,9	46,2	44,2	11,7	2,17
Orta-lama	1534	1096	438	488	77,4	76,3	21,8	21,4	0,8	2,3	51,2	40,4	43,8	7,4	2,24

1 dm derinlikteki üst toprak tabakasında									
pH	Mübadele asidliği n/10 NaOH cem/100 g	İnce toprak vezni kg/ha	Total mübadele asidliğinin tadili için toprağa verilecek CaCO <sub>3</sub> miktarı kg/ha	Na		Ca		Mg	
				%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
5,85	29,0	848 300	2152	0,19	1612	0,08	678	0,05	424

Cedvel 5 : Karaçam meşrecesi altında üst toprak tabakasının bazı fizik ve şimik özellikleri. Fakülte binası yanında, düz, Nejon üstünde, ince kum balçığı.

Nr.	Toprak nümunesinin vezni		Doygun toprağın su muhtevası g	Toprak nümunesinin hakiki hacmi cem	1 dm <sup>3</sup> mutlak kuru toprakta						Toprağın boşluk haemı %	Su kapasitesi		Hava kapasitesi %	Toprak nümunesinin kesafeti
	Su ile doyun g	Mutlak kuru g			İnce toprak		Taş		Kök			vez. %	hac. %		
					vez. %	hac. %	vez. %	hac. %	vez. %	hac. %					
1	1671	1276	395	513	95,1	94,3	4,6	4,7	0,3	1,0	48,7	31,0	39,5	9,2	2,48
2	1628	1277	351	562	99,1	98,8	0,9	1,2	—	—	43,8	27,5	35,1	8,7	2,27
3	1725	1345	380	573	89,5	83,4	9,8	14,0	0,7	2,6	42,7	28,3	38,0	4,7	2,35
4	1695	1310	385	540	91,0	90,7	9,0	9,3	—	—	46,0	29,4	38,5	7,5	2,42
5	1656	1291	365	568	86,0	87,3	14,0	12,7	—	—	43,3	28,3	36,5	6,7	2,27
6	1504	1132	372	511	99,3	99,2	0,7	0,8	—	—	48,8	32,9	37,2	11,6	2,21
Orta-lama	1647	1272	375	545	93,3	92,3	6,5	7,1	0,2	0,6	45,5	29,5	37,5	8,0	2,33

1 dm derinlikteki üst toprak tabakasında									
pH	Mübadele asidliği n/10 NaOH cem/100 g	İnce toprak vezni kg/ha	Total mübadele asidliğinin tadili için toprağa verilecek CaCO <sub>3</sub> miktarı kg/ha	N		Ca		Mg	
				%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
5,00	60,9	1 186 700	6334	0,18	2136	0,13	1543	0,04	475

**UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN EIGENSCHAFTEN DER OBERSTEN BODENSCHICHTEN IN DEN VERSCHIEDENEN BESTAENDEN DES BELGRADER WALDES**

Von

Dr. Mehmet Sevim

Arbeiten aus dem Institut für Bodenkunde und Ökologie der forstlichen Fakultät der Universität Istanbul

Im Rahmen dieser Arbeit hatten wir uns vorerst das Problem gestellt : Welche Eigenschaften besitzt die oberste Bodenschicht der Buchen-, Eichen- und Kiefernreinbestände des Belgrader Waldes?

Die ausgeführten Analysen verteilen sich gleichmässig auf folgende Objekte :

- I) Buchenreinbestand, ca 200 m ü.M, die Fläche ist fast sanft gegen SW geneigt, Untergrund aus Neogen.
- II) Eichenreinbestand, ca 200 m ü.M, die Fläche ist sanft gegen SW geneigt, Untergrund aus Neogen.
- III) Buchenreinbestand, ca 150 m ü.M, die Fläche ist steil gegen NO geneigt, Untergrund aus Devon.
- IV) Eichenreinbestand, wie III.
- V) Kiefernreinbestand, ca 120 m ü.M, die Fläche ist steil gegen W geneigt, Untergrund aus Neogen.

Die Objekte sind zufolge ihrer benachbarten Lage direkt vergleichbar. Die Probenentnahme erfolgte mit den Burger - Zylindern, von je 1 L Inhalt.

Die ermittelten Untersuchungsergebnisse sind in folgenden Tabellen 1 und 2 zusammengestellt.

Tabelle 1

Ort der Probenentnahme	Nr	Bestand	Bodenart	Bodenprobe	Gewicht von 1 dm <sup>3</sup> gewachsenen Boden		Volumen der festen Bodenbestandteile cm <sup>3</sup>	Von 1 dm <sup>3</sup> absolut trockenen Boden sind			Porenvolumen des Bodens %	Wasserkapazität Gew. %	Luftkapazität %
					Wassersättigt g	Absolut trocken g		Feinerde Gew. %	Steine Gew. %	Wurzeln Gew. %			
I	1	Buche	Schwachtoniger Sand	1	1573	1203	499	98,8	0,6	0,6	50,1	30,8	13,1
					1617	1239	513	96,8	2,8	0,4	48,7	30,5	10,9
					1546	1137	485	98,6	0,4	1,0	51,5	36,0	10,6
					1609	1199	512	99,0	0,2	0,8	48,8	34,2	7,8
					1587	1211	507	98,5	0,8	0,7	49,3	31,0	11,7
					1602	1235	503	98,5	0,7	0,8	49,7	29,7	13,0
II	Mittel	Eiche	Schwachtoniger Sand	Mittel	1589	1204	503	98,4	0,9	0,7	49,7	32,0	11,2
					1425	1054	445	99,5	—	—	55,5	35,2	18,4
					1370	1012	419	99,7	—	—	58,1	35,4	22,3
					1365	1010	427	98,5	—	—	57,3	35,1	21,8
					1405	1020	421	99,3	—	—	57,9	37,7	19,4
					1460	1085	450	98,9	—	—	55,0	34,6	17,5
III	Mittel	Kiefer	Feinsandiger Lehm	Mittel	1398	1017	422	99,2	—	—	57,8	37,4	19,7
					1404	1033	431	99,2	—	—	56,9	35,9	19,8
					1671	1276	513	95,1	4,6	0,3	48,7	31,0	9,2
					1628	1277	562	99,1	0,9	—	43,8	27,5	8,7
					1725	1345	573	89,5	9,8	0,7	42,7	28,3	4,7
					1695	1310	540	91,0	9,0	—	46,0	29,4	7,5
IV	Mittel	Kiefer	Feinsandiger Lehm	Mittel	1656	1291	568	86,0	14,0	—	43,2	28,3	6,7
					1504	1132	512	99,3	0,7	—	48,8	32,9	11,6
					1647	1272	545	93,3	6,5	0,2	45,5	29,5	8,0
					1671	1276	513	95,1	4,6	0,3	48,7	31,0	9,2
					1628	1277	562	99,1	0,9	—	43,8	27,5	8,7
					1725	1345	573	89,5	9,8	0,7	42,7	28,3	4,7

Ort der Probeentnahme			Bodenprobe	Gewicht von 1 dm <sup>3</sup> gewachsenen Boden		Volumen der festen Bodenbestandteile cm <sup>3</sup>	Von 1 dm <sup>3</sup> absolut trockenen Boden sind			Porenvolumen des Bodens %	Wasserkapazität Gew. %	Luftkapazität %
Nr	Bestand	Bodenart		Wassergesättigt	Absolut trocken		Feinerde Gew. %	Steine Gew. %	Wurzeln Gew. %			
				g	g							
IV	Buche	Lehmboden	1	1621	1170	515	68,0	31,0	1,0	48,5	39,0	3,4
			2	1598	1210	543	61,2	34,9	3,9	45,7	32,0	6,9
			3	1642	1257	551	70,5	28,0	1,5	44,9	30,6	6,4
			4	1587	1213	572	78,1	20,3	1,6	42,8	30,8	5,4
			5	1553	1158	553	71,2	27,5	1,3	44,7	34,1	5,2
			6	1509	1110	529	81,7	17,3	1,0	47,1	36,0	7,2
Mittel				1595	1186	544	71,8	26,5	1,7	45,6	33,7	5,7
V	Eiche	Lehmboden	1	1561	1115	477	66,1	32,9	1,0	52,3	40,0	7,7
			2	1523	1112	515	84,7	14,5	0,8	48,5	37,0	7,4
			3	1507	1012	474	88,3	11,3	0,4	52,6	48,9	3,1
			4	1619	1166	502	72,1	27,4	0,5	49,8	38,8	4,5
			5	1600	1217	521	64,6	34,7	0,7	47,9	31,5	9,6
			6	1398	956	441	88,7	10,1	1,2	55,9	46,2	11,7
Mittel				1534	1096	488	77,4	21,8	0,8	51,2	40,4	7,4

Tabelle 2

Ort der Probeentnahme	Im obersten Boden von 10 cm Tiefe (im Mittel)									
	pH	Austauschazidität n/10 NaOH/100 g	Feinerde-Gewicht kg/ha	Zur Neutralisation der Austauschazidität notwendige Menge Kalziumkarbonat kg/ha	N		Ca		Mg	
					%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
I	5,30	44,6	1 184 700	4623	0,20	2369	0,09	1066	0,03	355
II	5,55	40,0	1 024 700	3585	0,16	1639	0,07	717	0,04	410
III	5,00	60,9	1 186 700	6334	0,18	2136	0,13	1543	0,04	475
IV	5,10	48,8	851 500	3635	0,21	1783	0,10	851	0,04	340
V	5,85	29,0	848 300	2152	0,19	1612	0,08	678	0,05	424