

SERİ
SERIE **B**

CİLT
TOME **XXV**

SAYI
FASCICULE **I**

1975

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES FORESTIÈRES
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



TAŞLI TOPRAKLARDA GRAVİMETRİK YOLLA NEM SAPTANMASI

Yazan
Doç. Dr. M. Şefik YEŞİLSOY*

1. GİRİŞ

Topraklarda taşların varlığı nem ölçmelerinde güçlüklereden neden olmaktadır. Bu güçlük önce arazide toprak örneği alınırken başlamaktadır. Taşsız tarla topraklarında bozulmamış toprak örneği alan borular, aletler ve her türlü burgularla örnek almak kolay olduğu halde, taşlı topraklarda bu tip araçlarla toprak örneği almak oldukça güç ve hatta bazı hallerde olanaksızdır. Taşlılık resüdiyel, kolluviyal ve glasiyal kökenli ana materyaller üzerinde oluşan topraklarda sık rastlanan bir toprak özelliğidir. Meyilli yerlerde ince toprak materyalinin zamanla meyil doğrultusunda taşınması sonucu geriye kalan iri materyalde bir taşlılık problemi ortaya çıkarır. Böyle arazilerde su ve toprak korunması amacı ile, gerek örnek alma ve gerekse alınan örneklerin nemlerini saptama ve hesaplamada güçlükler ortaya çıkmaktadır. Benzer güçlükler özellikle, orman topraklarının rutubet rejimlerinin saptanmasında sık sık kendini gösterir.

Böyle problemlili alanlarda en uygun nem saptama yöntemi olarak gravimetrik yöntem düşünülmelidir. Dolaylı yöntemlerle (elektriksel, nükleer) nem saptamasında da gerekli kalibrasyonun yine gravimetrik yöntemden yararlanarak yapılması gerekmektedir.

Taşlı topraklarda gravimetrik yöntemle nem saptanmasında, örneklemeye yapılırken taşların varlığına bağlı olarak bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Bazı çakıllı ve az taşlı topraklarda geleneksel örnek alma boruları kullanılabilirse de, genellikle taşların niceliği ve büyüklüğü arttıkça boru ve burgularla örnek almak güçleşmektedir. Uçları yeterince sertleştirilmiş Viehmeyer veya King boruları bazı taşlı topraklarda kullanılabilir.

* Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi Bölümü
P. K. 444 ADANA

Topraktaki taşlar homojen bir dağılım göstermedikleri ve alınan örneklerin belirli hacimleri içerisindeki taş miktarları da değişiklikler gösterebileceği için, örneklemenin hacim esasına göre yapılması yararlı olmaktadır. Diğer örnek alma araçlarının yayışı olmadığı koşullarda, kazma ve kürekle örnekleme yapma durumunda kalınca da, örneklerin hacimlerinin mutlaka saptanması gerekmektedir.

Taşlı topraklarda karşılaşılan diğer bir sorun da, bu topraklara dayalı yöntemlerle nem ölçmede kullanılan alçı bloklarının, nötron saçılma yönteminde kullanılan boruların ve sıcaklık ölçmede kullanılan termokapılların gömülme ve yerleştirilme güçlükleridir.

Her ne kadar taşlı topraklarda nem saptanmasına ait tek, ucuz ve kolay bir yöntem şimdiye kadar geliştirilmemişse de, uygulamada bu sorunla sık sık karşılaşıldığından bu yazıda Reinhart'ın (4) çalışmasından da yararlanarak taşlı topraklarda nem saptanması yönteminin ilkeleri ve sonuçların su derinliği olarak ifadesi için gerekli hesaplama ve işlem yolları verilmektedir. Bunlara ek olarak, taşlı toprakların laboratuvarında nem karakteristiklerinin saptanmasında, taşlılığa göre yapılması gereken düzeltmeler de konu edilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Taşlı topraklarda nem saptanması, arazide çalışan ve toprakların su rejimi konusu ile uğraşan birçok tarımcı, ormancı ve diğer uğraşı alanındaki araştırmacıların karşılaştığı en önemli sorun olmasına karşın, çok az araştırılmış bir konudur.

Reinhart (4), sait taşlı topraklarda nem saptanması olmamakla beraber, böyle toprakların diğer özellikleri üzerine yapılan ilk yayının, 1951 tarihini taşıdığını belirtmiştir.

De Boodt (1), toprak fiziği ders notlarında taşlı topraklarda nem saptanmasının güçlüğüne değinmiş, fakat bir yöntemden söz etmemiştir. Gardner (2), taşlı topraklarda nem kapsamının saptanmasına oldukça geniş olarak eğilmiş ve iki tür nem kapsamı değerinin büyük önem taşıdığını belirtmiştir: a) Birim bozulmamış hacimdeki su kapsamı, b) İnce materyalin birim kitlesindeki su kapsamı. Hacim esasına göre değerler birim alandaki hacmin (örneğin, birim alanda ve kök derinliğindeki hacmin), içindeki su hacminin hesaplanmasına olanak sağlar. İnce materyalin ağırlık esasına göre saptanmış bir yerdeki (gravimetrik) değeri, diğer yerdeki değeri ile karşılaştırılabilme olanağını verir. Örne-

ğın, solma noktası veya nem tutma karakteristiğinin herhangi bir noktasındaki saptanan nem değerinin karşılaştırma olanakları gibi.

Birim bozulmamış, orijinal hacimdeki su kapsamı ile ince materyalin birik kitlesindeki su kapsamı arasındaki ilgiyi, Gardner şu formül ile vermiştir.

$$\theta_{vb} = (\theta_{dmf} D_b/D_w) (1 + M_{\text{taş}}/M_{\text{ince materyal}}) \quad [1]$$

burada :

θ_{vb} : Tüm toprağın birim hacmindeki suyun hacmi

θ_{dmf} : İnce materyalin kuru ağırlık esasına göre su kapsamı

D_b : Taşları da içeren toprağın hacim yoğunluğu

D_w : Suyun özgül ağırlığı

$M_{\text{taş}}$: Örnekteki taşın kuru ağırlığı

$M_{\text{ince materyal}}$: Örnekteki ince materyalin kuru ağırlığı

Gardner, yazısında özellikle ince materyal ve taşların büyüklük sınırlarını vermemiştir. Bununla beraber toprak bilimindeki geleneğe göre, 2 mm den küçük kısım ince materyal ve 2 mm. den büyük kısım da taş olarak kabul edilebilir*.

Yukarıdaki Eşitlik [1] de de görüldüğü gibi, Gardner tüm nemin hesaplanmasında taşlılığı dikkate almakla birlikte, tarlada taşın tutabileceği nemi dikkate almamıştır.

Taşlı ve çakıllı topraklardaki heterojenliğin, tarlanın bir noktasından diğer noktasına olan değişikliğinin nem ölçmesindeki duyarlılığı azalttığını belirten Gardner, bunu önlemek için fiında kurutma işleminden önce taşların çıkartılıp, üzerlerine yapışan toprakların fırça ile nemlerini kaybetmeden temizlenmesini, sonra da bu taşların tartımını önermektedir.

* Amerikan toprak ilmi derneği tarafından 1973 de yayınlanan Glossory of Soil Science Terms (3) da, bizim burada taş diye tanımladığımız 2 mm. den büyük kısımdan «kaba kısım» olarak konu edilmektedir. Aynı kaynak, toprak etüdülerinde «taş»ı 25 — 35 cm. den büyük kaya parçaları olarak tanımlar. Bu çalışmada (tebliğde) 2 mm. den büyük teksel toprak parçacıkları taş olarak kabul edilmiştir.

Bu yöntemin tartışma götürür yanı, toprak örneğinin fırına konmadan önce 2 mm den küçük ve büyük kısımlarının kesinlikle ayrılmaması ve taşların tutabilecekleri su miktarlarının hesaplanmalarda dikkate alınmamasıdır.

Reinhart (4) «Toprak nem ölçmelerinde taşların sorunları» adlı bildirisinde ise taşlı topraklarda nem saptanmasında özellikle ince materyalin nem kapsamının saptanma yöntemini örneği ile vermiştir. Buna ek olarak, toprağın taş denilen 2 mm. den büyük kısmının tuttuğu nemi de hesaplamalarında dikkate almıştır.

Buna rağmen Reinhart, ölçmelerinde elde edilen sonuçların taşların tuttuğu nem göz önüne alınarak veya alınmadan araziye, uygulamaya yönelik hesaplamalarını ve işlemlerini yeteri kadar açıklıkla ortaya koymamıştır.

3. YÖNTEM

3.1 — Araziden Örnek Alma ve İşlemler

Taşlı topraklarda hacim esasına göre veya eşdeğer derinlik birimlerindeki nemin saptanması için, burada önerilen yöntemle göre aynı toprak derinliğinden değişik amaçlar için üç ayrı toprak örneğinin alınması gerekmektedir. Şimdi alınması gereken bu üç ayrı toprak örneğinin hangi amaçlar için alındıklarını; arazi ve laboratuvarında ne gibi işlemlere tabi olacaklarını sırasıyla görelim :

3.1.1 — Düzeltilmemiş Toprak Nem Saptanması İçin Toprak Örneği

Bu örnek, arazide, önce konu edildiği şekilde, özel örnek alma bulguları (King, Viehmeyer, v.b.) yahut kazma, kürek ve bıçak kullanılarak alınır. Tartımda ve sonuçta duyarlılığın sağlanması için nem kutusuna konacak örnekten iri taşlar ayıklanabilir. Örnekten iri taşlar ayıklanırken, örnek fazlaca havada tutulmayıp, nemin uçmasına olanak verilmemelidir.

Bu örnek laboratuvara getirildiğinde hemen tartılır, etüvde 105°C'de kurutulur ve etüvden çıkarıldıktan sonra bilinen yöntemle örneğin yüzde nem miktarı hesaplanır (Tablo 1). Elde edilen sonuç, 2 mm. den küçük ve büyük materyali kapsayan tüm toprağın nem kapsamını verir.

İnce materyalin tuttuğu nemi hesaplayabilmek için de fırından çıkarılan kuru toprağın 2 mm. lik bir elekten elenmesi ve 2 mm. den bü-

yük kısmın tartılarak saptanması gerekir. Bu da kuru örneğin 2 mm. lik bir elekten, bir boya fırçası yardımıyla yıkanması sonucu, elek üstünde kalan materyalin tekrar aynı nem kabına konarak, fırında kurutulup tartımından elde edilir. Yıkama işleminde taşlara yapışan toprakların iyice temizlenmeleri için sodyum oksalat da kullanılabilir. Bazı topraklarda bu eleme işlemi kuru iken de yapılabilir.

Toprak örneğine uygulanan bu işlemlerle, düzeltilmemiş toprak nemi ve örnekteki taşlık oranı saptanmış olur.

3.1.2 — Taşların Nem Kapsamını Saptamak İçin Toprak Örneği

Bu amaçla toprak örneği, diğer örneğin alındığı yerden veya onun çok yakınından alınmalıdır. Örnek laboratuvara getirilince içinden iri taşlar elle alınır ve geri kalanı 2 mm. lik elekten elenir. Bu işlemi yaparken, bir fırça kullanılarak taşlara yapışan topraklar temizlenir. Diğer örneklemede olduğu gibi, bu işlemin de nemin uçmasına meydan vermeden yapılması gerekir. Bu işlemde eleme kuru olarak yapılır. Elek üstünde kalan kısım ile daha önce elle ayıklanan ince materyalden ayrılmış taşlar nem kabına koyularak yüzde nem miktarı saptanır.

Bulunan bu değerle, taşlı toprağın içindeki taşların tutabildiği nem miktarı hesaplanır (Tablo 1).

Reinhart (4) toprağın değişik nem miktarlarını içerdiği zamanlarda örnekleme yapılarak, ince kısmın tuttuğu nem miktarlarıyla taşların tuttuğu nem miktarları arasında bir ilişki kurulabileceğinden ve böylece her defasında taşın nem kapsamını saptamak için ayrıca örnek almaya gerek kalmayabileceğinden söz etmektedir. Doğal olarak, bu durum ancak üzerinde çalışma yapılan belirli bir alandaki nem ölçüm çalışmalarında geçerli olur.

Uygulaması daha kolay ve pratik bir yol da; belli ve geniş bir alandan aynı tarihte çok sayıda örnekleme yapılacaksa, taşların nemini saptamak için her noktada bu amaçla örnekleme işlemi yerine, bütün alan için geçerli ortalama bir taş nem kapsamını saptamaktır. Bunun için örneklenen alanın büyüklüğüne bağlı olarak 5-6 yerine bu amaçla yapılan ölçümlerin sonuçlarının ortalaması kullanılabilir. Nem ölçme işleminde örnekleme programının içerdiği her derinlik için ayrı bir ortalama taş nem kapsamının bulunması gerekir.

Tablo 1 — Taşlı topraklarda ağırlık yüzdesi olarak, toprak nem kapsamının hesaplanması

Kap ve Örnek

Örnek No: (1)	Tarla Ağırlığı g (3)	Fırın kurusu ağırlığı (4)	Kap da- rası g (5)	Örnekteki Nem Miktarı g (6)	Fırın kuru- su toprak ve taşlar g (7)	Düzeltil- memiş nem % (8)	Fırın ku- rusu taş ve kap g (9)	Fırın ku- rusu taş g (10)	Taşdaki nem mik- tarı g (11)	İnce Kı- sımlar- daki nem miktarı g (12)	Fırın ku- rusu top. (ince kı- sım) g (13)	Nem kapsamı % pw (14)
1	97,6	86,0	41,4	11,6	44,6	26,0	50,0	8,6	0,6	11,0	36,0	30,6
2	118,8	106,4	40,6	12,4	65,8	18,8	71,0	30,4	2,0	10,4	35,4	29,4

Açıklama: Örnekteki Nem Miktarı (6) = [(3) — (4)]
 Fırın Kurusu Toprak + Taş Miktarı (7) = [(4) — (5)]
 Düzeltilmemiş % Nem (8) = [(6)/(7) × 100]
 Fırın Kurusu Taş Miktarı (10) = [(9) — (5)]
 Taşdaki Nem Miktarı (11) = [(10) × (tahmini taş nem kapsamı)];
 burada % 6,5 olduğu varsayılmıştır.
 İnce Kısımdaki Nem Mik. (12) = [(6) — (11)]
 Fırın Kurusu Toprak (İnce Kısım) (13) = [(7) — (10)]
 Düzeltilmiş % nem (14) = [(12)/(13) × 100]

Ayrıca taş nem kapsamı zamanla toprak nem kapsamındaki değişmelerden etkileneneğinden, diğer bir örnekleme tarihindeki çalışma için yeni bir ortalama taş nem kapsamının bulunması gerekir.

İlk ve ikinci toprak örneklerinin işlemleri ve değerlendirilmelerine ait iki paralelli bir örnek Tablo 1'de verilmiştir. ,

Buraya kadar anlatılan iki farklı örnekleme ile, tarladaki taşın ve ince materyalin nem kapsamı ağırlık esasına göre saptanmış olmaktadır. Nemin ağırlık esasına göre saptanması uygulamada kullanışlılığı açısından tarlada bulunan nemin hakiki niceliğini ifadede yeterli değildir.

Saptanan nem kapsamının hacim esasına göre yüzde yahut eşdeğer su derinliğine göre uzunluk biriminde (öncelikle mm) olarak ifadesi gerekir.

İşte bu amaçla üçüncü örnek alınır.

3.1.3 — *Hacim Yoğunluğunu Saptama İçin Toprak Örneği*

Araziden alınan toprak örneklerinden saptanan nemin, yağış ve sulama konularında kullanılan eşdeğer derinlik ölçüleriyle ifadesi kullanışlı olmaktadır. Bu bakımdan suyun ağırlık esasına göre değil de, hacim veya belli toprak diliminde eşdeğer derinlik (uzunluk) esasına göre ifade edilmesi gerekir ve dolayısıyla alınan toprak örneğinin hacminin ağırlığının bilinmesi zorunludur. Bu amaçla alınacak toprak örneği de diğer iki örneğin alındığı yerin yakınından alınır. Normal ziraat topraklarından hacim ağırlığı örnekleri almak için kullanılan belli hacimde silindirel aletlerin taşlı topraklarda rahat kullanılma olanakları yoktur. Taşlı topraklarda toprak örneğinin hacmi aşağıdaki yöntemlerden biri kullanılarak saptanabilir :

a — Bozulmamış toprak örneği alma aleti veya King, Viehmeyer borularından birini kullanmak olanağı bulunmuşsa, örnek alma aletlerinin kullanılan hacmi, alınan toprak örneğinin hacmini verir (6).

b — Çok taşlı topraklarda olduğu gibi, eğer yukarıda konu edilen aletlerden birini kullanmak olanağı bulunamamışsa, o zaman toprak örneği almada kazma, kürek veyahut bir av bıçağı kullanılabilir. Yüzeyden veya profil çukurundan toprak örneği alındıktan sonra, toprakta oluşan çukurun hacminin ölçümü için bu çukura, hacmi belli ve içinde ince kum bulunan bir ölçü silindirinden, çukuru tam dolduruluncaya ka-

dar kum dökülür. Harcanan ince kumun hacmi, alınan toprak örneğinin hacmini verir (1).

c — Diğer bir yöntem de, içinden toprak örneği alınan çukura gayet ince bir plastik örtü örttüktan sonra, içine bu hacmi dolduruncaya kadar bir ölçü silindirinden su boşaltmaktadır. İnce plastik örtü suyunun ağırlığı ile çukurun şeklini alırken ölçü silindirinden harcanan su, çukurun hacmini verir (6).

Yukarda açıklanan yöntemlerden herhangi birinden yararlanarak alınan örnek, doğrudan doğruya etüvde kurutulur ve tartılır. Tartımdan sonra örnek 2 mm lik elekten yıkanarak, elek üstünde kalan kısım elde edilir. Bu kısmın tekrar etüvde kurutulup tartılması ile hacmi bilinen örnekteki 2 mm den büyük ve küçük kısımların ağırlıkları bulunur. 2 mm. den büyük ve küçük kısımların ağırlıklarının total hacime ayrı yarı bölünmesi sonucu, taşın ve ince materyalin hacim yoğunlukları elde edilmiş olur.

Bu tür örneklemeden elde edilen veriler ve hacim yoğunluklarının hesaplanması Tablo 2 de bir örnekle verilmiştir.

Tablo 2 — Taşlı Topraklarda Hacim Yoğunlukları

Örnek No:	Hacim cm ³	Taş+ Toprak g.	Toplam Hacimde Ağırlık g.		Hacim yoğunluğu, (g/cm ³)		
			Taş (>2 mm)	Toprak (<2 mm)	Taş için	Toprak için	Tüm toprak için
1	258	332,3	259,4	72,9	1,00	0,28	1,28

3.2 — Değerlendirme

Tablo 1'den görüldüğü gibi ilk örneklemede saptanan düzeltilmemiş nem miktarları birbirinden % 7.2 (26.0 - 18.8) kadar farklı iken, taşlılık için düzeltilince 2 mm. den küçük kısımlarında tutulan nem kapsamaları arasındaki fark % 1.2'ye (30,6 - 29.4) inmektedir. Bunun gibi, düzeltilmemiş ve düzeltilmiş nem değerleri birinci örnekte % 4.6 (30,6 - 26.0) fark gösterirken, çok taşlı ikinci örnekte, bu fark % 10.6'ya (24.4 - 18.8) çıkmaktadır. Fakat 2 mm. den küçük kısımlarına uygulanan düzeltme hesaplaması bu farkı ortadan kaldırmıştır.

2 mm. den küçük kısımda tutulan nemin bilinmesi tarlanın hakiki nem kapsamı hakkında bir fikir vermemekle beraber; aynı şartlarda bu-

lunan deneme parsellerinin rutubet miktarlarının karşılaştırılması için bilinmesi zorunludur. Örneklerdeki taşların miktarına göre hesaplamaların düzeltilmesi, Tablo 1'de verilen örnekten de görüleceği gibi, sonuçların paraleller arasındaki farklı taş miktarlarından doğan farklılaşmasını önlemektedir.

Birinci ve ikinci örneklere uygulanan işlemler ve hesaplamalar sonucunda ağırlık esasına göre bulunan yüzde nem miktarları aynı kısımların üçüncü örnekleme ile elde edilen hacim yoğunluğu değerleri ile çarpılırsa hacim esasına göre yüzde nem miktarları bulunur. Eşitlikler şöyledir :

$$\% P_{vf} = \% P_{vf} \times D_{bf} \quad [2]$$

$$\% P_{vc} = \% P_{vc} \times D_{bc} \quad [3]$$

burada, P_{vf} ve P_{vc} sırası ile 2 mm. den küçük ve büyük kısımların hacim esasına göre nem yüzdeleri; P_{vf} ve P_{vc} sırası ile 2 mm. den küçük ve büyük kısımların ağırlık esasına göre nem yüzdeleri; D_{bf} ve D_{bc} ise yine sırası ile 2 mm. den küçük ve büyük kısımların hacim yoğunluklarıdır.

Yukarıda verilen [2] ve [3] numaralı formüllerle bulunan, toprağın belirli bir derinliğindeki 2 mm. den küçük ve büyük kısımlarının tuttuğu hacim esasına göre yüzde su kapsamları toplanarak, bütün toprağın o derinlikteki hacim esasına göre tutulan yüzde kapsamı elde edilir:

$$P_{v(f+c)} = P_{vf} + P_{vc} \quad [4]$$

Burada, $P_{v(f+c)}$ toprağın 2 mm. den büyük ve küçük kısımlarında hacim esasına göre tutulan şudur.

$P_{v(f+c)}$ değerinin eşdeğer su derinliğine çevrilmesi için aşağıdaki formül kullanılmalıdır :

Örneklenen toprak derinliğinde su, (mm)=

$$\frac{P_{v(f+c)} \times \text{Örneklenen toprak derinliği, (mm.)}}{100} \quad [5]$$

Bu hesaplamalar bir örnekle Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3'de görüldüğü gibi, belli toprak hacmi içinde, taşın ve toprağın tuttuğu yüzde nem kapsamları ayrı ayrı hesaplanarak, bunların toplamından tüm toprağın nem kapsamı hacim yahut uzunluk birimlerinde hesaplanmaktadır.

Eğer 2 mm. den küçük ve büyük kısımların hacim yoğunluğu ayrı ayrı saptanmayıp, tüm toprak için elde edilen değer (Tablo 2'de 1.28 g/cm³) bir tek hacim yoğunluğu olarak alınırsa ve 2 mm. den küçük materyal için ağırlık esasına göre bulunan düzeltilmiş nem yüzdesi (Tablo 1 ve 3'de % 30.6) kullanılsaydı; toprağın 0 - 15 cm derinliğindeki hacime göre yüzde nem miktarı % 39.2 (30.6×1.28), eşdeğer su derinliği 58.8 mm. (39.2×150/100) olarak bulunacaktı ve bu değer hakiki değer (Tablo 3'de 22.4 mm) 2.6 katı (58.8/22.4) gibi gerçekten çok uzak bir değer olacaktı.

4. Toprak Rutubet Karakteristiğinin Ölçülmesinde Taşlılık Düzeltmesi

Toprak laboratuvarına bir torba içinde gelen taşlı toprak örneklerinin kurutulduktan ve 2 mm. lik elekten geçirildikten sonra saptanan çeşitli tansiyonlar altında (örneğin; doymuşluk, tarla kapasitesi, solma noktası) tutulan su kapsamalarının, kullanılan örneğin taşlılık oranına (2 mm.'den büyük kısım/2 mm.'den küçük kısım) göre düzeltilmesi gerekir.

Tablo 3—Taşlı topraklarda Tablo 1—2 den yararlanarak eşdeğer su derinliğinin hesaplanması

Örneklemeye Derinliği cm	Ağırlık Yüzdesi olarak %PW		Hacim Yoğunlukları g/cm ³		Hacim yüzdesi olarak %PV		0-15 cm de eş- değer su derinliği, mm		
	Toprak Nemi (<2mm)	Taş Nemi (>2mm)	Toprak için	Taş için	Toprak için	Taş için	Toprak için	Taş için	TOP- LAM
0-15	30,6	6,5	0,28	1,00	8,4	6,5	12,6	9,8	22,4

Bu konu, özellikle taşlı topraklarda tarla kapasitesinin bozulmamış örneklerde, solma noktasının da bozulmuş ve 2 mm. den elenmiş örneklerde saptanması halinde önem kazanır. Gerekli düzeltme yapıldığı zaman 2 mm. den elenmiş örneklerde bulunan solma noktasındaki nem değeri, aynı toprağın bozulmamış örneğindeki tarla kapasitesi değerinden fazla yahut tarla kapasitesi değerine çok yakın olarak saptanabilir. Bu yanlışlık, solma noktasında tutulan su kapsamının, kullanılan toprak örneğinin taşlılık oranına göre düzeltilmesi ile giderilir.

L.A. Richards (5) bu düzeltmeyi şu şekilde formüle etmiştir :

$$P_w = P_f \frac{1}{1+R} \quad [6]$$

burada P_w , ağırlık esasına göre düzeltilmiş nem, P_f ise 2 mm. den elenmiş kısımda tutulan su kapsamı, R de taşlılık oranıdır (2 mm. den büyük taşlar/2 mm. den küçük toprak materyali).

Bozulmuş ve 2 mm. den elenmiş örnekte yukarıdaki eşitlik [6] yı kullanarak elde edilen ağırlık esasına göre P_w 'nin, hacim esasına göre çevrilmesi için sonucun hacim yoğunluğu ile çarpımı gerekir. Hacim esasına göre elde edilen su kapsamının eşdeğer su derinliğine göre ifadesi isteniyorsa, eşitlik [5] den yararlanmak gerekir.

Bozulmamış örneklerde eşitlik [6] daki gibi bir düzeltme zorunluğu yoktur. Çünkü örnek, içinde arazideki kadar 2 mm. den büyük kısım kapsamaktadır. Ayrıca bozulmamış örnek, bir hacim örneği olduğu için sonuçta elde edilen rutubet de hacim esasına göredir. Bozulmamış örnekte bulunan, hacim esasına göre yüzde nem kapsamı, eşitlik [5] kullanılarak eşdeğer su derinliği şeklinde ifade edilebilir.

5. ÖZET

Taşlı topraklarda nem saptamaları çeşitli nedenlerle bazı güçlükler ortaya koymaktadır. Araştırmacı bu güçlükleri toprak örneği alırken aldığı örnekle laboratuvarında çalışırken ve sonuçların hesaplanmasında yakından hisseder.

Bu bildiride taşlı topraklarda nem saptamasına ait bir yöntem önerilmektedir. Önerilen yöntem, nemin eşdeğer su derinlik birimleriyle ifadesi için, örnek alınan alandan şu üç farklı amaçla toprak örneğinin alınmasını ön görmektedir.

- a — Tüm taşlı toprak ve 2 mm. den küçük toprak kısmının nemini saptamak için örnek;
- b — Taşların nem kapsamını saptamak için örnek,
- c — Hacim yoğunluğunu saptamak için örnek.

Taşlı bir toprakta nemin eşdeğer su derinlik birimlerinde ifadesinde alınan üç farklı örneğin işlem yolları, ölçümlerinin değerlendirme yöntemi birer örnekle gösterilmiştir.

Ayrıca taşlı toprakların laboratuvarında nem karakteristiklerinin saptanmasında taşlılığa göre yapılması gereken düzeltme de konu edilmiştir.

L İ T E R A T Ü R

- 1) De Boodt, M. (1969). Soil Physics. State Faculty of Agricultural Sciences, Ghent, Belgium.
- 2) Gardner, W. (1965). Water Content. Methods of Soil Analysis. Agronomy Series No. 9 Part 1. p. 82 - 125.
- 3) Glossary of Soil Science Term (1973). SSSAP 667 South Segoe Road, Madison. Wis. 53711 UA.
- 4) Reinhart, K. G. (1961). The Problems of Stones in soil Moisture Measurement. Soil Sci. Soc. Amer. Proceedings, V.: 25, No: 4, P: 268 - 270.
- 5) Richard, L. A., (1965). Physical Condition of water in Soil. Methods of Soil Analysis. Agronomy Series No. 9 Part 1. P. 128 - 152.
- 6) Yeşilsoy, M. Şefik ve İbrahim Güzelig (1966). Toprakta özgül ağırlık ve Hacim ağırlığı tayin metodları. Toprak ve gübre araştırma enstitüsü Ankara, Teknik Yayınları Sayı: 15.