

TOPRAĞA H₂O₂ MUAMELESİNİN DAY VE BOUYOUCOS HİDROMETRE YÖNTEMLERİNDE DANE BÜYÜKLÜK DAĞILIMI ÜZERİNE ETKİSİ

Mustafa Y. CANBOLAT (1)

ÖZET : *Bu çalışma, toprağa H₂O₂ muamelesinin toprağın dane büyüklük dağılımı ve tekstür sınıfı üzerine etkilerini ve bu konuda Day ve Bouyoucos hidrometre yöntemlerini mukayese etmek amacıyla yürütülmüştür.*

Araştırmada, Erzurum yöresinden alınan 10 adet yüzey (0-20 cm) toprağı kullanılmıştır.

Topraklarda kil içeriğinin artması ve silt içeriğinin azalması üzerine H₂O₂ muamelesinin etkisi Bouyoucos hidrometre yöntemine göre Day hidrometre yönteminde daha etkin olmuştur.

Hidrojen peroksit muamelesi, toprağın içerdiği organik madde miktarına bağlı olarak, bazı toprak örneklerinin tekstür sınıflarının değişmesine sebep olmuştur.

Day ve Bouyoucos hidrometre yöntemlerinde, toprak organik madde miktarı ile H₂O₂ muamelesiz ve muameleli olarak tespit edilen kil miktarları farkı arasındaki ilişki önemli bulunmuştur. Söz konusu yöntemler arasında da önemli seviyede fark tespit edilmiştir.

EFFECT OF H₂O₂ TREATMENT TO SOIL ON THE PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AT THE DAY AND BOUYOUCOS HYDROMETER METHODS

SUMMARY : *The subject of this study were to determine the effect of the H₂O₂ treatment to soil on the particle size distribution and the textural class, and to compare Day and Bouyoucos hydrometer methods.*

In this research, ten surface (10-20 cm) soil samples taken from the Erzurum district were used.

Effect of H₂O₂ treatment was more obvious at the Day hydrometer method than Bouyoucos hydrometer method, on increase the clay and decrease the silt content in the soil samples.

Hydrogen peroxide treatment caused altering textural class of some soil samples depend upon organic matter content of soil.

It was found significant relation between the organic matter content and clay content different of soil samples untreated and treated with H₂O₂ both Day and Bouyoucos hydrometer methods, also significant difference among these methods.

GİRİŞ

Toprak organik maddesinin H₂O₂ muamelesi ile oksidasyonu, toprağın organik maddeli durumuna göre, dane büyüklük dağılımı analiz sonuçlarını etkileyebilmektedir. Bu etki, toprağın organik madde düzeyine bağlı olarak daha çok kil fraksiyonu üzerinde ortaya çıkmaktadır.

Baver'a (1966) göre Robinson (1922a), toprak organik maddesinin giderilmesinin kil fraksiyonu üzerine olan etkisini, organik madde içeriği % 5.4 ve % 11 olan iki toprak örneği üzerinde araştırmıştır. Organik maddenin, toprağı H₂O₂ uygulaması ile oksidasyonu sonucunda orjinal toprak örneklerine nazaran toprakların kil fraksiyonlarında sırasıyla % 3.3 ve % 9.7 birimlik artışlar tespit etmiştir.

Elonen (1971) çalışmasında, toprağın organik karbon içeriği % 0.4-% 0.9 arasında değiştiğinde, H₂O₂ muamelesiz ve muameleli örneklerin kil fraksiyonlarında bir değişim belirleyememiştir. Ancak, % 2.5-% 19.7 arasında organik karbon içeren toprakların, H₂O₂ uygulaması ile organik karbonun oksidasyonu sonucunda kil fraksiyonunda artışlar saptanmıştır.

Sur ve ark. (1977), dane büyüklük dağılımı analizinde Day ve Bouyoucos hidrometre yöntemlerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları bir araştırmada, söz konusu yöntemler arasında önemli (P < 0.01) fark tespit etmişlerdir. Ayrıca, ince fraksiyonların belirlenmesinde day hidrometre yönteminin, Bouyoucos hidrometre yöntemine göre daha az hataya neden olabileceğini belirtmişlerdir.

Aşağıdaki çalışma, toprağı H₂O₂ muamelesinin toprağın dane büyüklük dağılımı ve tekstür sınıfı üzerine etkilerini ve bu konuda Day ve Bouyoucos hidrometre yöntemlerini mukayese etmek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmada, Erzurum yöresinden alınan 10 adet yüzey (0-20 cm) toprağı kullanılmıştır. Toprak örnekleri laboratuvarında havada kurutulmuş, ezilmiş ve 2 mm'lik bir elekten elenerek muhafaza edilmiştir.

Metot

Toprak örneklerinin organik madde içeriğı Smith-Weldon yöntemi (Hocaoğlu, 1966), kireç içeriğı Shebler kalsimetresi (Hızalan ve Ünal, 1966), toprak reaksiyonu (pH) 1:1 toprak-su karışımında cam elektrodlu pH metre (Jakson, 1958) ve elektriki iletkenliğı iletkenlik köprüsü aygıtı (Anon., 1954) ile tespit edilmiştir. Toprak örneklerinin dane büyüklük dağılımı, H₂O₂ ile muamele edilmiş ve edilmemiş olarak Day ve Bouyoucos hidrometre yöntemleri ile (Demiralay, 1993) belirlenmiştir. Çalışma sonuçları, basit korelasyon ve eşleme yöntemi (Yıldız ve Bircan, 1991) ile değerlendirilmiştir. Çalışma konusu her bir toprak örneğinden (hava kuru, < 2 mm) yaklaşık 400 g (Day hidrometre yöntemi için 4x40 g, Bouyoucos hidrometre yöntemi için 4x50 g ve nem içeriğı tayini için 40 g) alınmış ve iyice karıştırılmış ve dokuz altörneğe ayrılmıştır (Demiralay, 1993). Altörneklerden sekiz adedi, hidrometre yöntemleri ile mekanik analiz yapılmak üzere 600 ml'lik beherlere aktarılmış ve bir adedi de nem içeriğı tayininde kullanılmıştır. Mekanik analiz örneklerinin dördünde H₂O₂ muamelesi ile organik maddenin tam oksidasyonu sağlanmış ve diğer dört altörnekte ise H₂O₂ muamelesi uygulanmaksızın analize alınmıştır.

SONUÇLAR VE TAŞIŞMA

Çalışmaya konu olan toprak örneklerinin bazı özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'den görüleceğı gibi, toprak örneklerinin organik madde içeriğı % 1.40 ile % 8.20, pH'sı 6.6 ile 8.0, kireç içeriğı % 1.08 ile % 20.00 ve elektriki iletkenlik (ECx10³) değıeri 0.452 ile 1.322 mmhos/cm arasında değıismektedir.

Toprağına Uygulanan H₂O₂ Muamelesinin Day ve Bouyoucos Hidrometre Yöntemlerinde Dane Büyüklük Dağılımına Etkisi

Toprak örneklerine H₂O₂ muamelesi uygulamadan önce ve sonra Day ve Bouyoucos hidrometre yöntemleri ile belirlenen dane büyüklük dağılımı analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Toprak Örneklerinin Bazı Özellikleri.

Table 1. Some Properties of the Soil Samples.

Toprak No Soil Number	pH (1:1)	Organik Madde Organic Matter (%)	CaCO ₃ (%)	ECx10 ³ (mmhos/cm)
1	7.8	1.40	8.40	0.738
2	6.8	1.44	1.08	0.488
3	7.7	1.84	1.49	0.473
4	8.0	2.20	5.52	0.831
5	8.0	2.75	4.20	0.468
6	8.0	3.75	1.50	1.322
7	7.5	4.52	1.76	0.802
8	7.6	4.86	1.46	0.740
9	6.6	5.45	1.25	0.452
10	7.7	8.20	20.00	1.164

Tablo 2'den görüleceği gibi, organik maddenin oksidasyonu, genelde Day hidrometre yöntemi ile belirlenen kil içeriğinde artma, silti içeriğinde azalma ve kum içeriğinde ise azalma ve artma ve Bouyoucos hidrometre yöntemi ile belirlenen kil içeriğinde artma ve silt ve kum içeriklerinde ise azalma ve artma ile sonuçlanmıştır. Day hidrometre yönteminde H₂O₂ muameleli toprak örneklerinin kil içeriklerinde, H₂O₂ muamelesiz örneklerin kil içeriklerine nazaran 3 numaralı örnekte en düşük (% 1 birim) ve 10 numaralı örnekte de en yüksek (% 10 birim) artışlar (ortalama % 4.55 birim) tespit edilmiştir. Örneklerin silt içeriklerinde organik maddenin oksidasyonu ile 1, 2 ve 7 numaralı örneklerde en düşük (% 0.5 birim) ve 10 numaralı örnekte de en fazla (% 13 birim) azalma (ortalama % 5.70 birim) belirlenmiştir. Bouyoucos hidrometre yönteminde organik maddenin topraktan uzaklaştırılması ile hazırlanan örneklerin kil içeriklerinde, organik maddeli topraklara göre 2 ve 3 numaralı örneklerde değişme olmayıp, 8 numaralı örnekte en yüksek (% 9 birim) artış (ortalama % 3.45 birim) kaydedilmiştir. Toprak örneklerinin silt içeriklerinde organik maddenin giderilmesi ile 2, 3 ve 5 numaralı örneklerde artış (% 1 birim) geriye kalan örneklerde de (en düşük 6 numaralı örnekte % 2 birim ve en fazla 10 numaralı örnekte % 9 birim) azalma belirlenmiştir. Çeşitli araştırmalarda yukarıdaki sonuçları doğrulayan bulgular tespit edilmiştir (Baver, 1966; Elonen, 1971; Tüzüner ve

Küçüktemur, 1986).

Day hidrometre yönteminde organik maddenin giderilmesi, organik madde içeriği % 5.45 olan 9 numaralı örnekte tekstür sınıfının "siltli tın"dan "siltli killi tın" a ve organik madde içeriği % 8.20 olan 10 numaralı toprakta ise "killi tın" dan "kil" e değişmesi ile sonuçlanmıştır. Diğer toprak örneklerinin tekstür sınıfları değişmemiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Toprak Örneklerinin Dane Büyüklük Dağılımı Analiz Sonuçları.

Table 2. Results of the Determination of the Particle Size Distribution of The Soil Samples.

Toprak No Soil Number	Day Hidrometre Yöntemi Hydrometer Method			Tekstür Sınıfı Textural Class	Bouyoucos Hidrometre Yöntemi Hydrometer Method			Tekstür Sınıfı Textural Class	
	Kil (%) Clay (%)	Silt (%) Silt (%)	Kum (%) Sand (%)		Kil (%) Clay (%)	Silt (%) Silt (%)	Kum (%) Sand (%)		
1	-	23.5	37.5	39.0	L	31.0	31.0	38.0	CL
	+	25.0	37.0	38.0	L	32.0	27.0	41.0	CL
2	-	23.0	46.0	31.0	L	26.0	40.0	34.0	L
	+	24.5	45.5	30.0	L	26.0	41.0	33.0	L
3	-	19.0	44.5	36.5	L	26.0	37.0	37.0	L
	+	20.0	40.0	40.0	L	26.0	38.0	36.0	L
4	-	19.5	63.5	17.0	SiL	27.0	45.0	28.0	CL
	+	22.5	56.5	21.0	SiL	31.0	42.0	27.0	CL
5	-	30.0	47.0	23.0	CL	40.0	35.0	25.0	CL
	+	31.5	40.5	28.0	CL	41.0	36.0	23.0	C
6	-	18.0	48.5	33.5	L	26.0	35.0	39.0	L
	+	22.0	44.0	34.0	L	30.0	33.0	37.0	CL
7	-	40.0	47.5	12.45	SiC	40.0	40.0	20.0	SiC
	+	45.0	47.0	8.0	SiC	44.0	36.0	20.0	C
8	-	30.0	62.0	8.0	SiCL	36.0	51.0	13.0	SiCL
	+	39.0	50.0	10.5	SiCL	45.0	46.0	9.0	SiC
9	-	26.0	64.5	9.5	SiL	33.0	44.0	23.0	CL
	+	35.0	56.0	9.0	SiCL	38.5	41.5	20.0	CL
10	-	33.0	45.0	22.0	CL	36.0	41.0	23.0	CL
	+	43.0	32.0	25.0	C	42.0	30.0	28.0	C

- : H₂O₂ muamelesiz

+ : H₂O₂ muameleli

Bouyoucos hidrometre yönteminde ise organik maddenin % 1.40 ile % 2.20 arasında bulunduğu toprak örneklerinin tekstür sınıfları, organik maddenin giderilmesi ile değişmemiştir.

Tekstür sınıfı, % 5.45 organik madde içeren 9 numaralı toprak örneğinde de organik maddenin giderilmesine rağmen aynı sınıfta yer almıştır. Organik maddesi % 2.75 olan 5 numaralı örnekte organik maddenin uzaklaştırılması ile % 1 oranında kil fraksiyonu artmıştır. Bu artış, "killi tın" tekstür sınıfında bulunan örneğin tekstür sınıfının "kil" olarak değişmesine neden olmuştur. Organik madde içerikleri % 3.75; % 4.52; % 4.86 ve % 8.20 olan 6, 7, 8 ve 10 numaralı toprak örneklerinin tekstür sınıfları organik maddenin topraktan uzaklaştırılması ile farklı tekstür sınıflarına girdikleri belirlenmiştir (Tablo 2).

Hidrometre Yöntemlerinde Toprak Organik Maddesi ile H₂O₂ Muamelesiz ve Muameleli Toprakların Kil Fraksiyonları Farkı Arasındaki İlişki

Day ve Bouyoucos hidrometre yöntemlerinde, toprak organik maddesi ile H₂O₂ muamelesiz ve muameleli toprak örneklerinde tespit edilen kil içerikleri arasındaki farklar üzerinde ilişki araştırılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Toprak Organik Madde Miktarı ile Kil Fraksiyonları Farkı Arasındaki İlişkiler.

Table 3. The Relationships Between the soil Organic matter Content and the Difference of the Clay Fractions.

Bağımlı Değişken Dependent Variable	Bağımsız Değişken Independent Variable	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Korelasyon Katsayısı (r) Correlation Coefficient (r)	Standart Hata (Sr) Standart Error (sr)	t Değeri t Value
(1) KF	OM	8	0.920	0.138	6.639**
(2) KF	OM	8	0.753	0.232	3.236*

(1) : Day hidrometre yöntemi, (2) : Bouyoucos hidrometre yöntemi

KF : Kil fraksiyonları arasındaki fark, OM : Organik madde

** : (P < 0.01), * : (P < 0.05).

Tablo 3'ten görüleceği gibi, organik madde miktarı ile kil fraksiyonları arasındaki fark Day hidrometre yönteminde önemli (p < 0.01) pozitif bir ilişki (r = 0.920) ve Bouyoucos hidrometre yönteminde de önemli (P < 0.05) pozitif bir ilişki (r = 0.753) vermiştir.

Topraklara H₂O₂ muamelesinin uygulanması, toprak örneklerinde kil fraksiyonunun artışı Day hidrometre yönteminde Bouyoucos hidrometre yöntemine nazaran daha fazla etkilemiştir. Toprak organik maddesinin H₂O₂ muamelesi ile oksidasyondan önce ve sonra kil fraksiyonu itibarıyla, dane büyüklük dağılımı analiz yöntemleri (Day ve Bouyoucos hidrometre yöntemi) arasındaki fark önemli (P < 0.01) bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Kil Fraksiyonu İtibarıyla Hidrometre Yöntemleri Arasındaki Fark.

Table 4. Difference Between Hydrometer Methods With Respect of Clay Fraction.

	Örnek Adedi No. of Samples	Standart Hata Standart Error	t Değeri t Value
Day ve Bouyoucos -	10	0.945	6.240**
Day ve Bouyoucos +	10	1.218	3.940**

- : H₂O₂ muamelesiz

+ : H₂O₂ muameleli

** : (P < 0.01)

Yukarıda bahsedilen yöntemler arasında, farklı araştırmacılar (Sur ve ark., 1977; Sur ve Kukal, 1992) çalışmalarında, önemli (P < 0.01) fark saptamışlardır. Yöntemler arasındaki önemli seviyedeki bu farklılığın, süspansiyon içindeki hidrometre okumalarının yapıldığı zamanlardan kaynaklandığı ve ayrıca ince fraksiyonların belirlenmesinde Day hidrometre yönteminin Bouyoucos hidrometre yöntemine göre daha az hataya sebep olduğu tespit edilmiştir (Sur ve ark., 1977; Sur ve Kukal, 1992).

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1954. Diagnosis and Improvement of Salina and Alkali Soils. U.S. Salinity Laboratory Staff, USDA. Agric. Handbook, No : 60.
- Baver, L.D., 1966. Soil Physics. Third Edition. Library of Congress Catalog Card Number : 55-11305. John Wiley and Sons Inc., New York.
- Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları No : 143, Erzurum.
- Elonen, P., 1971. Partical-Size Analysis of Soil. Faculty of Agriculture and Frostry of The Universty of Helsinki. Helsinki. (Doctore Thesis).

- Hızalan, E. ve H. Ünal., 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayın No : 278, Ankara.
- Hocaoğlu, Ö.L., 1966. Topraklarda Organik Madde, Nitrojen ve Nitrat Tayini. Atatürk Üni. Ziraat Fak., Ziraat Araş. Enst., Teknik Bülten No : 6.
- Jakson, M.L., 1958. Soil Chemical Analysis. Pritice - Hal, Inc., Englewood Cliffs. N.J.
- Sur, H.S., N.T. Sing and S.S. Malhi., 1977. An Examination of Hydrometer and Other Methods for Particle Size Determination in Different Soils. J. Ind. Soc. Soil Sci., Vol. 25, (2) : 107-111.
- Sur, H.S., S.S. Kukal., 1992. A Modified Hydrometer Procedure For Particle Size Analysis. Soil Sci., Vol. 153., No. 1
- Tüzüner, A., İ.H. Küçüktemur., 1986. Toprakta Organik Madde, Kireç, Tuz, Jips ve Demir Oksit Miktarlarının Bünye Analizine Olan Etkileri. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. Yay. No : 138.
- Yıldız, N., H. Bircan, 1991. Uygulamalı İstatistik. Atatürk Üni. Yayın No : 704, Ziraat Fak. No : 308, Erzurum.