

KİREÇİN GİDERİLMESİNİN TOPRAĞIN AŞINMAYA KARŞI DUYARLILIK PARAMETRESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Nutullah ÖZDEMİR (1)

ÖZET : *Bu çalışmanın amacı, Erzurum yöresi topraklarında kirecin topraktan uzaklaştırılmasının toprağın aşınmaya karşı duyarlılığı üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Denemede kullanılan topraklar; ince ve orta derecede ince tekstürlü, organik madde içeriği düşük ile orta, kireç içeriği düşük ile yüksek arasında olan erozyona duyarlı topraklardır. Kirecin toprağın aşınmaya karşı duyarlılığı üzerindeki etkisi toprağın içerdiği kirecin miktarına bağlı olarak değişmektedir.*

EFFECTS OF LIME REMOVING OF ERODIBILITY OF SOILS

SUMMARY : *This study has been undertaken to find out the effect of removing lime on the erodibility of soils. Ten surface soil samples (0-20 cm) were taken from Erzurum district. Some properties of the soils studied can be summarized as; fine to medium in dexture, low to medium in organic matter content, low to high in lime content and free of alkalinity problem. The erodibility of the soils were evaluated on the basis of their texture, organic matter and lime contents, effectiveness of the lime varied depending on the amount of lime contents of samples.*

GİRİŞ

Toprağın aşınmaya karşı duyarlılığının saptanması, en uygun toprak, arazi bitki yönetimi ile toprak koruma önlemlerinin seçilmesi açısından oldukça önemlidir. Yine toprağın aşınmaya karşı duyarlılığının bilinmesi, toprak işlemeli tarım alanlarından erozyonla kaybolan toprak miktarının belirlenmesi ve erozyonun önlenmesi içinde gereklidir.

Topraklar aşınmaya karşı duyarlılık derecelerine göre önemli ölçüde farklılık gösterirler. Toprağın aşınmaya karşı gösterdikleri direnç, onların aşınımına etki eden etkenlerin farklılık göstermesinden kaynaklanır. Toprağın tekstürü, strüktürü, organik madde içeriği ve su geçirgenliği değerleri toprakların aşınımına etki eden temel toprak özellikleridir (Wischmeier ve Smith, 1978).

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Erzurum.

Akalan ve ark. (1991), Orta Anadolu Bölgesi toprakları üzerinde yürütmüş oldukları bir araştırmada, toprakların organik madde içeriği ile fraksiyonel dağılımı ve toprak aşınım faktörü arasındaki ilişkileri incelemiş ve bazı önemli istatistiksel ilişkiler elde etmişlerdir.

Chandra ve De (1978) oransal toprak aşınımını ölçmek üzere geliştirmiş oldukları bir teknik yardımıyla, toprakların erozyon katsayısını belirlemişler ve bununla da organik madde ve kil içeriği arasında çeşitli ilişkiler saptamışlardır.

Fo ve Logan (1991) kireçlemenin toprağın strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığı üzerindeki etkisini üç farklı toprakta araştırmışlardır. Araştırmacılar, toprağa ilave edilen kirecin uzun dönemde toprak aşınımını azalttığı ve su da dispers kil miktarını önemli ölçüde düşürdüğü sonucuna varmışlardır.

Tüzüner ve Küçtemur (1986) kirecin mekanik analiz üzerine yapabileceği etkileri incelemişlerdir. Araştırmacılar topraktaki kirecin giderilmesinin toprakta ölçülen kil miktarını önemli ölçüde düşürdüğünü ve silt miktarını ise yükselttiğini belirtmişlerdir.

Bu araştırmanın amacı, Erzurum yöresi topraklarında kirecin toprakları uzaklaştırılmasının toprağın erozyona karşı duyarlılık parametresini belirlemede etkili olmasına ortaya koymaktır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu araştırmada kullanılan toprak örnekleri, Erzurum yöresinde yaygın olarak bulunan beş büyük toprak grubundan (Kestanerengi, Lahverengi, kireçsiz kahverengi, kahverengi orman ve allüviyal-Kollüviyal) alınmıştır. Örnekler tarla tarımı yapılmakta olan hafif eğimli nadas tarlalardan ve yüzeyden (0-20 cm) alınmıştır.

Metot

Laboratuvar Analiz Metotları

Bu araştırmada mekanik analiz, Day hidrometre yöntemi; Reaksiyon, cam elektrodla pH metre; Kireç, Scheibler kalsimetre; organik madde, Smith-Weldon yöntemi; Katyon değişim kapasitesi, Bower yöntemi; Değişebilir sodyum, amonyum asetat ekstraksiyonu yöntemi; Kirecin giderilmesi 1 normal HCl ile muamele yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Soil Survey Staff 1951, U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

Toprak Aşınım Faktörü Parametresinin Hesaplanma Metodu

Toprak aşınım faktörü parametresi, aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak

hesaplanmıştır (Wischmeier ve Smith, 1978).

$$100 K = [2.1 \times 10^{-4} \times (M)^{1.14} \times (12-a) + 3.25 (b-2) + 2.5 (c-3)] \times 1.292$$

Burada ; K = Toprak aşınım faktörü parametresi,

M = Zerir iriliği dağılımı parametresi,

a = Organik madde içeriği, %

b = Strüktür tipi kodu,

c = Su geçirgenliği sınıfı kodu,

1.292 = Metrik sisteme dönüştürme katsayısı.

Bu eşitlikte, M = (silt + çok ince kum) x (100-kil)'dir.

Bu denklemde yer alan b ve c verileri (strüktür tipi ve su geçirgenliği) kirecin giderilmesi esnasında toprak strüktürünün bozulmasından dolayı denkleme dahil edilmemiş hesaplamada, denklemin ilk yaklaşım kısmı kullanılmıştır. Wischmeier ve Smith'de (1978) tarım topraklarında K değerinin saptanmasında yalnız tekstürel verileri ve organik madde içeriğini kapsayan "ilk yaklaşımın" kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Toprak Özellikleri

Araştırma konusu toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Bu tablodan görüleceği gibi deneme konusu topraklar, ince ve

Tablo 1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.
Table 1. Some Physical and Chemical Properties of the Soils.

Örnek No	Mekanik Analiz			Organik Madde, %	pH 1:2.5	Kireç %	KDK me/100g	DNa %
	Kum, %	Silt, %	Kil, %					
1	53.0	27.5	19.5	1.1	6.3	0.2	23.9	13.6
2	9.0	35.9	55.1	2.1	6.8	0.5	64.1	8.5
3	9.5	28.2	62.3	1.3	6.9	1.7	78.3	7.0
4	30.5	15.5	54.0	2.5	7.1	2.8	55.4	5.9
5	32.0	39.0	29.0	2.6	7.4	4.2	35.3	12.7
6	29.8	35.7	34.5	1.8	7.4	5.1	37.5	11.6
7	31.0	34.0	35.0	3.5	7.3	5.6	47.8	13.6
8	7.5	33.0	59.5	2.4	7.2	8.7	61.9	8.8
9	22.5	45.5	32.0	2.7	7.5	9.0	48.9	11.1
10	21.0	34.2	44.8	1.5	7.2	9.4	50.0	10.9

orta derecede ince tekstürlüdürler. Toprakların pH (1:2.5 toprak-su karışımında) değerleri 6.3 ile 7.5 arasında olup topraklar reaksiyon bakımından hafif asit ile hafif alkalidirler. Toprakların kireç içerikleri çok düşük ile yüksek (0.2-9.4) arasında değişmektedir. Toprakların oğrainak maddesi % 1.1 ile % 3.5 arasındadır. Toprakların katyon değişim kapasitesi 23.9 ile 78.3 me 100 g arasında değişmektedir ve kil içeriği % 62.3 olan 3 numaralı örnekte en yüksektir. Topraklarda değişebilir sodyum yüzdesi 15'in altındadır ve alkalilik sorunu yoktur (Soil Survey Staff, 1951).

Toprak Aşınım Parametresi Faktörü

Araştırma konusu toprak örneklerinin aşınım faktörü değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Söz konusu faktör değerleri 0.10 ile 0.47 arasında değişmektedir. En düşük değer kil içeriği yüksek ve silt içeriği düşük olan 3 numaralı örnekte, en yüksek değerde kil içeriği düşük olan 9 numaralı örnekte kaydedilmiştir. Çoğunlukla kil içeriği düşük olan toprakların aşınım faktörü değerleri yüksek bulunmuştur.

Üniversal toprak kayıp denklemindeki temel parametrelerden biri olan toprak aşınım faktörü (K), toprakların organik madde içeriğine, tekstür strüktür ve su geçirgenliği değerlerine bağlı olup aşınmaya karşı direnci gösterir. Bu değer küçüldükçe aşınmaya karşı direnç artar (Wischmeier ve Smith, 1978). Topraklar aşınmaya karşı duyarlılık derecelerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilirler (Doğan ve Güçer, 1976).

Tablo 2. Toprakların Kireç Giderilmeden Önce ve Sonra Belirlenen Toprak Aşınım Faktörü Değerleri.
Table 2. Soil Erodibility Factor Value of the Soils Before and After Removing Lime.

Örnek No	Kireç Giderilmeden Önce					Kireç Giderildikten Sonra				
	Mekanik Analiz					Mekanik Analiz				
Kum, %	Silt, %	Kil, %	Çok ince kum	K	Kum, %	Silt, %	Kil, %	Çok ince kum	K	
1	53.0	27.5	19.5	12.6	0.30	60.5	28.0	11.5	13.4	0.34
2	9.0	35.9	55.1	3.4	0.14	16.5	38.5	45.0	6.5	0.19
3	9.5	28.2	62.3	4.1	0.10	33.6	35.9	30.5	9.3	0.28
4	30.5	15.5	54.0	17.3	0.11	30.2	44.3	25.5	11.1	0.34
5	32.0	39.0	29.0	8.6	0.27	41.0	40.0	19.0	12.7	0.37
6	29.8	35.7	34.5	7.5	0.23	46.5	33.0	20.5	20.7	0.38
7	31.0	34.0	35.0	9.6	0.20	44.5	39.5	16.0	18.7	0.37
8	7.5	33.0	59.5	2.9	0.10	20.4	45.1	34.5	14.5	0.32
9	22.5	45.5	32.0	3.3	0.26	37.0	48.5	14.5	17.5	0.47
10	21.0	34.2	44.8	14.9	0.23	31.3	32.2	36.5	18.6	0.28

<u>K Faktörü</u>	<u>Aşınım derecesi (erozyona duyarlılık)</u>
$0.00 \leq K \leq 0.05$	Çok az aşınabilir topraklar
$0.05 \leq K \leq 0.10$	Az aşınabilir topraklar
$0.10 \leq K \leq 0.20$	Orta derecede aşınabilir topraklar
$0.20 \leq K \leq 0.40$	Kuvvetli derecede aşınabilir toprakları
$0.40 \leq K \leq 0.60$	Çok kuvvetli derecede aşınabilir topraklar

Yukarıdaki değerlendirmeler esas alınacak olursa, araştırma konusu topraklardan 3, 8 az aşınabilir, 2, 4, 7 orta derecede aşınabilir ve 1, 5, 6, 9, 10 numaralı örneklerde kuvvetli derecede aşınabilir topraklar olarak nitelendirilebilirler. Kirecin topraktan uzaklaştırılması ile az aşınabilir sınıfta bulunan 3 ve 8 numaralı örnekler kuvvetli derecede aşınabilir sınıfa, orta derecede aşınabilir sınıfta bulunan örneklerden 4 ile 7 numaralı örneklerde yine kuvvetli derecede aşınabilir toprak sınıfına geçmişlerdir. Diğer taraftan orta derecede aşınabilir sınıfta bulunan 2 numaralı örnek (0.14 'den 0.19) ile kuvvetli derecede aşınabilir sınıfta bulunan 1, 5, 6, 10 numaralı örneklerde kirecin giderilmesi aşım derecesi sınıfının değişmesine neden olmamış ama sınıf içerisinde duyarlılığın artmasına neden olmuştur (Tablo 2). Başka bir anlatımla kirecin topraktan uzaklaştırılması toprağın erozyona karşı olan duyarlılığını artırmıştır. Toprağın erozyona karşı duyarlılığında meydana gelen artış, toprağın içerdiği kirecin miktarına bağlı olarak değişmiştir (Tablo 1, 2).

Deneme konusu topraklarda kireç giderilmeden önce ve sonra belirlenen toprak aşınım faktörü değerlerinden yararlanılarak kirecin bu faktör üzerindeki etkisi araştırılmış ve topraklarda kireç içeriği ile toprak aşınım faktörü arasında aşağıdaki ilişki elde edilmiştir.

$$100 \text{ KDF} = 3.48 (d + e)$$

Burada : KDF = kireç düzeltme faktörü,

d = kireç içeriği, %

e = kireç içeriği kodu

<u>Kireç içerdiği. % (d)</u>	<u>Kireç içerdiği kodu (e)</u>
0-1	1
1-3	2
3-6	- 2
6-9	- 4
9 <	- 8

Kireçsiz ya da az kireçli toprakların bulunduğu bölgeler için geliştirilmiş bulunan Ünlversal Toprak Kayıp denklemindeki toprak aşınan faktörüne (K) kireçten kaynaklanan bir düzeltme faktörü ilave edilerek denklem aşğıdaki gibi yazılabilir.

$$100 K = [2.1 \times 10^{-4} \times (M)^{1.14} \times (12 - a) + 3.25 (b-2) + 2.5 (c-3) + 3.48 (d+e)] \times 1.292$$

Denkleme yapılan bu ilave çok az sayıda toprak örneği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Denklemin güvenilirlik kazanabilmesi için çok sayıda toprak örneği ile daha ileri çalışmalar yapılması uygun olur.

Kirecin topraktan uzaklaştırılması özellikle aşınımın hesaplanmasında kulanılan denklemin ilk yaklaşık (zerre iriliği parametresi) kısmını etkilemiştir.

Topraklarda kireç giderilmeden önce belirlenen toprak aşınım faktörü ile kil içeriği ($r = -0.96$), silt + çok ince kum içeriği ($r = 0.79$) ve kireç giderildikten sonrada yine kil içeriği ($r = -0.84$) arasında % 1 düzeyinde önemli ve silt + çok ince kum içeriği ile de ($r = 0.68$) % 5 düzeyinde önemli korelasyonlar elde edilmiştir.

Fo ve Logan (1991), Römkens ve ark. (1977), Akalan ve ark. (1991), Tüzüne ve Küçtemur (1986) yaptıkları çalışmalarda burada elde edilen sonuçları destekleyici bulgular ortaya koymuşlardır.

KAYNAKLAR

- Akalan, I., Doğan, O. ve N. Küçükçakar, 1991. Orta Anadolu Bölgesi Topraklarının Bazı Fiziksel Özellikleri ile Aşınım Duyarlılığı, Arasındaki İlişkiler. Köy Hizmetleri Gen. Müd. Teknik Bült., 2 : 34-45.
- Doğan, O., 1985. Tokat Yöresinin Yağış Erozyon İndisi (R) ve Önemli Büyük Toprak Gruplarının Aşınım Duyarlılık (K) ile Toprak Koruma Önlemleri (P) Parametrelerinin Yapay Yağış Koşullarında Saptanması. Köy Hizmetleri Araştırma Ens. Müd. Teknik Yay. No : 37.
- Doğan, O. ve C. Güçer, 1976. Su Erozyonunun Nedenleri, Oluşumu ve Ünlversal Denklem ile Toprak Kayıplarının Saptanması. Köyişleri Bakanlığı, Topraksu Gen. Müd. Teknik Yay. No : 24.
- Chandra, S. and S.K., De, 1978. A Simple Laboratory Apparatus to Measure Relative Erodibility of Soils. Soil Sci., 2 : 115-119.
- Fo, C.C. and T.J. Logan, 1991. Liming Effect on the Stability and Erodibility of Some Brazilian Oxisols. Soil Sci. Soc. Amer., J. 55 : 1407-1413.
- Römkans, M. J.M., Roth, C.B. and W.D. Nelson, 1977. Erodibility of Selected Clay Subsoils. In Relation to Physical and Chemical Properties. Soil Sci., Soc. Amer. J., 40, 805-806.
- Soil survey staff, 1951. Soil Survey Manual. Handbook No: 8, U.S.A.

- Tüzüner, A. ve I.H. Küçtemur, 1986. Toprakta Organik Madde, Kireç, Tuzu, Jips ve Demir Oksit Miktarlarının Bünye Analizine Olan Etkileri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Gen. Müd. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. Yay. Genel Yay. No : 138.
- U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils Agricultural Handbook No : 60.
- Wischmeier, W.H. and D.D. Smith, 1978. Predicting Rainfall Erosion Cosses a Guide to Conservation Planning. U.S.D.A. Agriculture Handbook No : 557.