

## Otlatılan ve Korunan İki Farklı Mera Kesiminin Bazı Toprak ve Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması II. Toprak Özelliklerinin Karşılaştırılması

Adil BAKOĞLU,\* Ahmet GÖKKUŞ\*\*

\*Fırat Üniversitesi Bingöl Meslek Yüksekokulu Tarla Bitkiler Programı, BİNGÖL.

\*\*Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ÇANAĞKALE.

### Özet

Çalışmalar Erzurum merkez ilçenin Süteveler mahallesinde yarısı otlatmaya açık yarısı ise askeri amaçla koruma altında olan bir mera alanının iki farklı kesiminde yürütülmüştür. Araştırmada Otlatılan ve korunan mera kesimlerinde organik madde oranı, tekstür sınıfı, kireç oranı, kütle yoğunluğu, agregat stabilitesi, hava ve su geçirgenliği, strüktür stabilitesi ve dispersiyon oranı incelenmiştir. Toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri kesimlere göre önemli fark göstermemekle birlikte derinliğe doğru önemli değişim tespit edilmiştir. Otlatılan ve korunan mera kesimlerinde organik madde oranı %2.31 ve 2.41 olarak belirlenirken, kireç oranı %0.31 ve 0.38, kütle yoğunluğu 1.16 ve 1.12 g/cnv\ agregat stabilitesi %70.17 ve 67.48, hava geçirgenliği 1.34 ve 1.28//, su geçirgenliği 38.35 ve 37.90//, strüktür stabilitesi 10.07 ve 9.50 cm/h ve dispersiyon oranı 15.24 ve 14.32 olarak belirlenmiştir. Otlatılan kesimde killi-tın olan tekstür sınıfı korunanda kumlu-killi-tın olarak belirlenmiş ve derinlikle fazla değişim göstermemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Organik Madde Oranı, Kireç Oranı, Kütle Yoğunluğu, Agregat Stabilitesi, Hava ve Su geçirgenliği, Strüktür Stabilitesi, Dispersiyon Oranı.

## A Comparison of Some Soil and Plant Characteristics in Two Different Range Area that Grazed and Protected II. Comparison of Soil Characteristic

### Abstract

Studies were conducted on the Rangelands that were grazed and protected for military purposes in Süteveler vicinity of Erzurum city. In the study, organic matter ratio, lime content, specific weight, aggregate stability, air diffusivity, water infiltration, structure stability, dispersion rate and texture class were found out. Although physical and chemical characteristics of the soils were not shown significant different in ranges, it was determined significant variation into the depth. Organic matter ratio, lime content, specific weight, aggregate stability, air diffusivity, water infiltration value, structure stability and dispersion rate were 2.31% and 2.41%, 0.31% and 0.38%, 1.16 and 1.12 g/cm<sup>3</sup>, 70.17% and 67.48%, 1.34 and 1.28/2, 38.35 and 37.90<sup>2</sup>, 10.07 and 9.50 cm/h and 15.24 and 14.32 in grazed and protected areas, respectively. Soil texture was clay-loam in grazing areas, however, it was sandy-clay-loam in protected areas. Variability in soil texture with depth negligible.

**Keywords:** Organic Matter Rate, Lime Rate, Specific Weight, Aggregate Stability, Air and Water Diffusivity, Structure Stability, Dispersion Rate.

### 1. Giriş

Dünyada karaların yaklaşık % 24'ünü kaplayan ve ormanlardan sonra ikinci sırada yer alan çayır-mera ekosistemleri[1], hayvanların kaba yem ihtiyaçlarının önemli bir kısmını karşılamaktadır. Meraların en önemli görevlerinden birisi de erozyonu önlemektir. Ülkemizde yaygın olan mera ve arazi kullanımındaki yanlışlıklar, erozyonu en önemli problem olarak karşımıza çıkarmaktadır. Nitekim Taysun ve Uysal[2]'in ifadelerine göre Türkiye'de yıllık toprak kaybı 500 milyon tonun üzerindedir.

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

Dünyada jeolojik erozyona hassas sahalarda %80'ini meralar oluşturmaktadır[3]. Otlatmanın mera kapasitesinin üzerinde yapılması, bitki örtüsünün toprağı kaplama oranının azalmasına, suyun yüzeyden akışının hızlanmasına ve toprak erozyonunun artmasına etki etmektedir[4].

Neath ve diğ.[5]'nin ifadesine göre erken ilkbaharda yapılan otlatmanın çığneme zararından dolayı mera topraklarının su geçirgenliğini ve bitkinin toprağı kaplama oranını azalttığını ve tür kompozisyonunu değıştirdiğini belirtmişlerdir.

Toprakta tutulan su ve besin elementlerinin miktarı ile organik madde ve kil arasında doğrusal ilişki bulunduğunu vurgulanmıştır[6]. Profil derinliğine bağılı olarak kum oranında artma ve kil oranında azalma görüldüğünü ayrışma ve parçalanmanın farklılığından ileri geldiğini kaydeden Akgül[7]'ün, yüzeyde ayrışma ve parçalanmanın fazla olduğunu ve profil derinliğine inildikçe azaldığını ifade etmiştir.

Ağır otlatma şartlarında toprak gözenek hacminin azalmasının bitki gelişimini olumsuz etkilediğini ve azalan gelişmeyle birlikte suyun yüzey akışının arttığı vurgulanmıştır^].

Toprak profil derinliğinde yüzeyden itibaren kum oranının artması ve kil kapsamının azalması kütle yoğunluğunu artırdığı Ayers ve diğ.[9] tarafından vurgulanmıştır. Otlatma baskısının olması kütle yoğunluğu değerinin yüksek olmasına etki etmektedir[10].

Agregat stabilitesinin yüksekliği erozyona direncin arttığını gösterir[11]. Mera topraklarının agregat stabilitesi otlatma baskısına bağılı olarak ve organik madde oranına göre büyük değişiklik gösterir.

Vejetasyonun gelişmesine ve bitki örtüsünün toprağı kaplama oranına bağılı olarak agregat stabilitesi artmaktadır[12].

Toprak disperse olduktan sonra erozyona uğramakta ve sınır değeri 15 olup, küçük değer dayanıklılığı, büyük değer ise dayanıksızlığın bir göstergesidir[3]. Okatan[10], toprak derinliğinin artması ve azalan kil ile organik madde ve artan kum oranına bağılı olarak dispersiyon oranının arttığını vurgulamıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Bu makalede birinci makalede verilen bilgilerin dışında toprak özellikleriyle ilgili detaylar verilecektir. Vejetasyon etüdü her yılın haziran ve eylülün ikinci yarısında, toprak örnekleme ise kısa sürede büyük değişiklikler olmayacağı düşünülmesiyle[13] sadece ilk yılın haziran ayında yapılmıştır

Her iki mera kesiminde oluşturulan parsellerden toprak örnekleri Klute[14]'ye bağılı kalınarak üç farklı derinlikten (0-5, 5-10 ve 10-15 cm) alınmıştır. Her farklı derinlikten hem bozulmuş hem de bozulmamış örnekler alınmıştır. Analizler aşağıda belirtilen kriterlere bağılı kalınarak gerçekleştirilmiştir. Toprakların organik madde oranları Smith-Weldon yöntemiyle tayin edilmiştir[15]. Tekstür sınıfları Bouyoucous Hidrometre yöntemiyle belirlenmiştir^ 16]. Toprakların kireç kapsamı kalsimetrik kireç tayini metoduyla belirlenmiştir[17]. Agregat stabilitesi ıslak eleme yöntemiyle yapılmıştır[18]. Organik madde, kireç ve Agregat stabilitesi % olarak hesaplanmıştır. Toprak örneklerinin kütle yoğunlukları (volüm ağırlıkları) değerleri Blake ve Hartge[19]'a bağılı kalınarak tespit edilmiştir. Sonuçlar g/cnr olarak verilmiştir. Bozulmuş toprak örneğinde kararsız şartlar yöntemiyle hava geçirgenliği [20], sabit su seviyeli permeabilite yöntemiyle su geçirgenliği hesaplanmıştır[21]. Geçirgenlik birimi cm olmakla birlikte çalışma örneklerinin küçük olması sebebiyle sonuçlar Demiraiay[16]'ın belirttiği şekilde  $u^2$  ( $10^{-8}$  cm<sup>2</sup>) olarak ifade edilmiştir. Strüktür stabilitesi hava geçirgenliğinin su geçirgenliğine oranlanmasıyla belirlenmiş ve sonuçlar cm/h olarak verilmiştir[16].

Dispersiyon oranı Sönmez[3]'den faydalanılarak hesaplanmıştır. Araştırmalarla ilgili tablolarda varyans analizleri ve F değerleri verilmiştir.

### 3. Sonuçlar ve Tartışma

#### 3.1. Organik Madde Oranı (OM)

Araştırma alanından alınan toprak örneklerinin organik madde kapsamına ait veriler Tablo 1 'de sunulmuştur.

Tablo 1. Farklı mera kesimi toprakların organik madde oranları (%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	3.30	3.45	3.38 A
5-10"	2.17	2.23	2.20 B
10-20"	1.16	1.53	1.50C
Ortalama	2.31	2.41	2.36
F Değerleri, Derinlik: 216.32**, Kullanım: 1.55, DerinlikxKullanım: 0.15. HKO: 0.07			

Korunan ve otlatılan sahalarda toprakların organik madde oranları istatistik bakımından farklı olmamıştır. Bununla birlikte korunan kesimde biraz daha fazla organik madde kaydedilmiştir (otlatılarda %2.31 ve korunanda %2.41). Örnekleme derinliği arttıkça toprağın OM oranı da azalmıştır. İlk 0-5 cm toprak derinliğinde %3.38 olan OM, 5-10 cm toprak derinliğinde %2.20'ye ve 10-20 cm toprak derinliğinde %1.50'ye düşmüştür. Hem otlatılan hem de korunan kesimlerdeki toprakların OM oranları ortalamaya benzer bir seyir izlemiştir. Her derinlikte korunan kesim toprağı otlatılan kesimden biraz daha yüksek OM oranına sahip olmuştur.

Korunan kesimde az da olsa otlatılana göre OM yönünden yüksek bulunmasında, bitki örtüsünün fazlalığı, yağın yağmurun toprakta iyi tutulması sonucu yıkanmanın azlığı ve toprağın havalanmasının daha iyi olmasından[6], toprak derinliği arttıkça OM oranında hızlı bir azalmanın olması da, bitkilerin topraküstü ve kök kütlelerinin büyük bir kısmının toprak yüzeyine yakın olmasından ve mikroorganizma popülasyonunun daha çok üst yüzeyde yoğun bulunmasından[ 10] kaynaklanmaktadır.

#### 3.2. Bünye (Tekstür) Sınıfı

Toprakların tekstür sınıfları onların sahip oldukları kil, kum ve şilt oranları ile belirlenmektedir. Araştırma sonucunda toprakların kil oranlarıyla ilgili değerler toprak derinlikleri ve kullanım şekillerinin ortalaması olarak %27.27 olup, otlatılan ve korunan sahada önemli bir değişim sergilememiştir (otlatılarda %27.61 ve korunanda %26.93). Araştırmada örnekleme derinliği arttıkça topraktaki kil oranı artmıştır (Tablo 2).

Toprakların şilt oranlarının sunulduğu Tablo 3'e bakılacak olursa, bütün faktörlerin ortalaması olarak %27.45 olan şilt oranı, otlatılan kesim topraklarında %28.03 ve korunan kesimde %26.86 olmuştur. Toprak derinliği arttıkça şilt oranında önce istatistik olarak önemsiz bir artış, sonra ise azalma görülmüştür. Bu yüzden en yüksek şilt oranı (%27.90) 5-10 cm'lik toprak derinliğinden elde edilmiştir. Otlatılan kesimde artan toprak derinliğine bağlı olarak toprağın şilt oranında azalma olurken, korunan kesimde genellikle tersi durum ortaya çıkmıştır.

Tablo 2. Farklı mera kesimlerinden alınan toprakların kil oranı (%).(%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	24.59	26.43	25.51 B
5-10"	27.92	26.63	27.28 AB
10-20"	30.33	27.72	29.02 A
Ortalama	27.61	26.93	27.27
F Değerleri, Derinlik: 10.69**, Kullanım: 1.22, DerinlikxKullanım: 4.53*, HKO: 4.62			

Tablo 3. Farklı mera kesimlerinden alınan toprakların şilt oranı (%).(%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	29.55	25.35	27.45b
5-10"	28.18	27.61	27.90 a
10-20"	26.36	27.61	26.99 b
Ortalama	28.03 a	26.86 b	27.45
F Değerleri, Derinlik: 1.11. Kullanım: 5.61*, DerinlikxKullanım: 10.56**, HKO: 2.93			

Araştırma sahası toprakları ortalama %45.28 oranında kum ihtiva etmiştir (Tablo 4). Otlatılan kesimde bu oran %44.36 olurken, korunan kesimde %43.98 olarak kaydedilmiş, toprak derinliklerine göre kum oranlarında bir azalma gözlenmiştir.

Tablo 4. Farklı mera kesimlerinden alınan toprakların kum oranı (%).(%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	45.86	48.22	47.04 A
5-10"	43.90	45.76	44.83 AB
10-20"	43.31	44.66	43.98 B
Ortalama	44.36 a	43.98 b	45.28
F Değerleri, Derinlik: 7.05**, Kullanım: 7.31*, DerinlikxKullanım: 0.18, HKO: 5.66			

Elde edilen toprak fraksiyonu değerlerine göre yapılan bünye sınıflamasında her iki mera kesiminin üç farklı derinliğinde önemli değişimin olmadığı ortaya çıkmıştır. Otlatılan kesimin ilk 0-5 cm'lik derinliğinde "tın" sınıfında olan tekstür, derinliğin artmasıyla fazla değişiklik göstermeyerek 5-10 ve 10-15 cm'de "killi-tın" sınıfında, korunan mera kesiminde ise her üç örnekleme derinliğine ait toprakların bünye sınıfları değişmeyerek "kumlu-killi-tın" grubuna dahil olmuştur (Tablo 5).

Toprakların bünyesi özellikle erozyona duyarlılığın bir göstergesi olmaktadır. Eğer bir alanın toprağı kaba yapılı toprak materyalinden meydana geliyorsa, o yörede erozyonun hüküm sürdüğü sonucu çıkmaktadır[13]. Bünye en çok toprağı oluşturan fraksiyonların değişimiyle farklılık göstermektedir[9].

Tablo 5. Farklı mera kesimlerinden alınan toprakların bünye sınıfları. (%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	Tın	Kumlu-killi-tın	Kumlu-killi-tin
5-10"	Killi-tin		
10-20"			
Ortalama	Killi-tin	Kumlu-killi-tin	Kumlu-killi-tin

Bu değişim bitki örtüsüyle ve dolayısıyla erozyonla yakından ilgilidir. Bitki örtüsünün ve bitki artıklarının özellikle ağır otlatma gibi uygulamalarla uzaklaştırılması, toprak yapısını oluşturan ince fraksiyonların (kil ve şilt) ilk önce erozyonla uzaklaşmasına ve daha sonra daha büyük fraksiyonların taşınması sonucu toprak yapısının değişmesine sebep olduğundan[5], otlatılan kesimin üst toprakları korunandan daha kaba yapılı olmuş, derinliğe doğru ise ince yapıda artma meydana getirmiştir.

### 3.3. Kireç Oranı

Araştırma sahası topraklarının kireç oranları ile ilgili veriler Tablo 6'da verilmiştir. İlgili tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, toprakların ortalama %0.34 olan kireç oranı, 0-5 cm'de %0.23'den, 5-10 cm'de %0.35'e ve 10-20 cm'de ise %0.45'e kadar yükselmiştir. Otlatılan ve korunan kesimlerdeki değişim de ortalamaya benzer olmuştur. Korunan mera kesimi topraklarının kireç oranları (%0.38) otlatılardan (%0.31) önemli ölçüde yüksek olmuştur.

Tablo 6. Farklı mera kesimlerinden alınan toprakların kireç oranı (%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	0.22	0.25	0.23 B
5-10"	0.30	0.39	0.35 AB
10-20 "	0.41	0.49	0.45 A
Ortalama	0.31 b	0.38 a	0.34
F Değerleri, Derinlik: 15.17**, Kullanım: 4.96*, DerinlikxKullanım: 0.43, HKO: 0.01			

Toprak derinliğine doğru kireç muhtevsındaki artış, bölgenin iklimine bağlılık göstermektedir. Yağan yağışın üst katmandaki kirecin uzaklaşmasına imkan vermesi ve üst toprak sıcaklığının alt katmanlara göre daha yüksek olması kireci çözerek alt katmanlarda birikmesini sağladığından[7], derinliğe doğru kireç oranında artma meydana gelmiştir. Sant[22]'m ifade ettiği gibi, bitki örtüsünün yüksek olması yılanmanın az olmasına etki etmekte, bu durum da korunan kesimde daha yüksek olmaktadır.

### 3.4. Kütle Yoğunluğu

Mera kesimlerinin ortalaması olarak alınan toprak örneklerinin ortalama kütle yoğunluğu 1.14 g/cm<sup>3</sup> olmuştur. Bu değer otlatılan mera alanında 1.16 g/cm<sup>3</sup> ile korunan mera toprağının kütle yoğunluğundan (1.12 g/cm<sup>3</sup>) daha yüksek olmuştur (Tablo 7).

Toprak gözenek hacmi otlatma ile azalmakta ve kütle yoğunluğu artmaktadır. Organik madde yönünden yetersiz topraklarda sıkışma daha fazla olduğundan kütle yoğunluğu da yükselmektedir[22]. Otlatılan mera kesimlerinde toprakların yüzeyden derine doğru yılanmanın da etkisiyle artan ince yapı[9] otlatma baskısının da etkisiyle kütle yoğunluğunda

artma meydana getirmektedir. Otlatılan kesimde kaba yapılı toprak fraksiyonunun korunandan yüksek olması, korunana göre kütle yoğunluğunun daha fazla olmasında etkili olmuştur.

Tablo 7. Farklı mera kesimlerinden alınan toprakların kütle yoğunluğu (g/cm<sup>3</sup>). (%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	1.11	1.13	1.12
5-10"	1.14	1.14	1.14
10-20"	1.21	1.09	1.15
Ortalama	1.16a	1.12b	1.14
F Değerleri, Derinlik: 1.45, Kullanım: 7.40*, DerinlikxKullanım: 10.80**, HKO: 0.002			

### 3.5. Agregat Stabilitesi

Bütün faktörlerin ortalaması olarak çalışma sahasında ortalama %68.82 olan agregat stabilitesi, otlatılan kesimin topraklarında bütün toprak derinliklerinde korunandan daha yüksek olmuştur.

Her iki mera kesiminde agregat stabilitesinin yüksek değerde çıkması erozyona dayanıklı olduklarını ortaya koymaktadır. Su geçirgenliği iyi ve agregat stabilitesi yüksek olan topraklar erozyona karşı diğer topraklara göre daha dayanıklıdır[1]. Yine toprakların ince bünyeli olması agregat stabilitesinin yüksek olmasının diğer bir sebebi olmaktadır. Nitekim derinliğe doğru ince yapının yüksek olması agregat stabilitenin daha fazla olmasına etki etmiştir. Gökkuş[12]'a göre vejetasyonun gelişmesine ve bitki örtüsünün toprağı kaplama oranına bağlı olarak agregat stabilitesinin arttığını ifade etmiştir. Mera kesimleri arasında organik madde ve tekstür yönünden önemli farkın olmamasına karşılık, otlanan kesimlerde korunandan daha yüksek agregat stabilitesinin ortaya çıkması, otlanan kesimdeki kil oranının (Tablo 2) korunandan biraz daha fazla olmasından kaynaklanabilir.

Tablo 8. Farklı mera kesimlerinden alınan toprakların agregat stabilitesi değerleri (%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	71.57	67.05	69.31
5-10"	68.62	67.20	67.91
10-20 "	70.31	68.18	69.24
	70.17 A	67.48 B	(68.82)
F Değerleri, Derinlik: 2.02, Kullanım: 17.70**, DerinlikxKullanım: 2.16, HKO: 4.91			

### 3.6. Hava ve Su Geçirgenliği

Tablo 9'un incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, çalışılan mera kesimlerinin ortalaması olarak 1.31 ur olan hava geçirgenliği değeri toprak derinliğine göre istatistik manada fazla değişme göstermemesine karşılık, 0-5 cm'de 1.36 u.<sup>2</sup>, 5-10 cm ve 10-20 cm'de 1.29 u olarak tespit edilmiştir. Ortalamalarda meydana gelen bu durum otlatılan ve korunan mera kesimlerinde de benzer olmuştur. Ancak her örnekleme derinliğinde otlatılan kesimdeki toprakların hava geçirgenliği oranı korunan kesimden daha yüksek olmuştur.

Tablo 9. Farklı mera kesiminden alınan toprakların hava geçirgenliği değerleri (u.2) (cm 'ye çevrilmesinde değerler 10-2 ile çarpılacak). (%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	1.40	1.31	1.36
5-10"	1.33	1.25	1.29
10-20"	1.29	1.29	1.29
Ortalama	1.34	1.28	1.31
F Değerleri, Derinlik: 1.68, Kullanım: 2.35, DerinlikxKullanım: 0.60, HKO: 0.015			

Çalışılan mera kesimi topraklarının su geçirgenlikleri değerlerinin verildiği Tablo 10 incelenecek olursa araştırma sahasında ortalama  $38.12 \mu^2$  olan su geçirgenliği değerinin otlatılan ( $38.35 \mu^2$ ) ve korunan alanda ( $37.90 \mu^2$ ) fazla değişmediği, derinliğe bağlı olarak ise önemli değişimin ortaya çıktığı görülmektedir. İlk örnekleme derinliğinde  $41.63 \mu^2$  olan su geçirgenliği, 5-10 cm toprak derinliğinde  $37.60 \mu^2$ 'ye ve 10-20 cm toprak derinliğinde ise  $35.14 \mu^2$ 'ye düşmüştür.

Toprakların tekstür sınıflarının hava ve su geçirgenliğine önemli etkide bulunduğunu ifade eden Sönmez[23], kaba bünyeli topraklarda geçirgenliğin fazla olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışmada elde edilen hava ve su geçirgenliği değerlerinin derinliğe doğru azalma göstermesi, kil ve kum ihtivalarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim bünye değerlerinin verildiği tablolara (Tablo 2 ve 3) bakıldığında her iki kesimde de kum oranının yüzeyde yüksek ve kil oranının düşük ancak derinlikle bunun tersine döndüğü görülmektedir. Yine toprakların organik maddelerinin fazlalığı geçirgenliği artırdığından[24], yüzey kesimlerde derinlere göre daha yüksek geçirgenlik değerleri ortaya çıkmıştır.

Tablo 10. Farklı mera kesiminden alınan toprakların su geçirgenliği değeri ( $\mu^2$ ) (cm<sup>2</sup>'ye çevrilmesinde değerler  $10^{08}$  ile çarpılacak). (%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	43.68	39.58	41.63 a
5-10"	37.68	37.53	37.60 ab
10-20"	33.68	36.30	35.14 b
Ortalama	38.35	37.90	38.12
F Değerleri, Derinlik: 4.42*, Kullanım: 0.061, DerinlikxKullanım: 1.28, HKO: 38.80			

### 3.7. Strüktür Stabilitesi

Deneme alanında ortalama 9.78 cm/h olan strüktür stabilitesi, ilk örnekleme derinliğinde 9.18 cm/h, 5-10 cm'de 9.76 cm/h ve 10-20 cm'de 10.41 cm/h olmuştur (Tablo 11). Otlatılan ve korunan mera kesimlerindeki strüktür stabilitesi değerleri ortalamalara benzerlik göstermiştir.

Toprakların kil ve Na yüzdelerinin düşük olması strüktür stabilitesinin az olmasında, yüksek olması ise daha büyük olmasına etki ettiğinden[3], derinliğe doğru artan kil oranına bağlı olarak artma göstermiştir. Toprakların organik madde konsantrasyonunun yüksekliği strüktür stabilitesinin düşük olmasına yol açmaktadır[13]. Bu durumda korunan kesimde düşük strüktür stabilitesi değerleri ortaya çıkmıştır.

Tablo 11. Farklı mera kesimden alınan toprakların strüktür stabilite değerleri (cm/h). (%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	9.35	9.01	9.18 b
5-10"	9.98	9.55	9.76 ab
10-20"	10.87	9.95	10.41 a
Ortalama	10.07	9.50	9.78
F Değerleri, Derinlik: 3.28*, Kullanım: 2.05, DerinlikxKullanım: 0.22, HKO: 1.85			

### 3.8. Dispersiyon Oranı

Çalışma sahası topraklarının dispersiyon oranlarına ait ortalamaları Tablo 12'de sunulmuştur. Tabloda görüldüğü gibi mera kesimlerinin ve toprak derinliklerinin ortalamasında dispersiyon oranı 14.78 olarak bulunmuştur. Bu oran toprak derinliğine göre 0-5 cm derinlikle 18.22 olurken 5-10 cm'de 13.90'ave 10-20 cm'de 12.22'ye inmiştir.

Otlatılan kesim topraklarında ortalama 15.24 olan dispersiyon oranı, korunan kesim topraklarında 14.32 olup, otlatılan ve korunan kesimin her ikisinde örnekleme derinliğine göre yüzeyden derine doğru dispersiyon oranlarında azalma olmuştur. Erozyona dayanıklı topraklarda dispersiyon oranının 15'den küçük ve ince toprak zerrecikleri ise yüksek oranda bulunmaktadır[25]. Hem otlatılan, hem de korunan mera kesimlerinin ilk 0-5 cm'lik toprağın dispersiyon oranının sınır olarak kabul edilen 15 değerinden yüksek olması kil oranının düşüklüğünden olabilir Yine toprakların organik madde oranının yüksekliği dispersiyon oranının düşük olmasında etkili olmaktadır[10].

Tablo 12. Farklı mera kesimden alınan toprakların dispersiyon oranı. (%).(Aynı sütunda büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de, küçük harflerle işaretlenenler ise %5 seviyesinde önemlidir. (\*) işaretli değerler %5'de, (\*\*) işaretlilerde %1 seviyesinde önemlidir.)

Derinlik/Kullanım	Otlatılan	Korunan	Ortalama
0-5 cm	19.29	17.16	18.22 A
5-10"	13.73	14.07	13.90 B
10-20"	12.70	11.73	12.22 C
Ortalama	15.24 a	14.32 b	14.78
F Değerleri, Derinlik: 92.65**, Kullanım: 6.13, DerinlikxKullanım: 3.71, HKO: 1.66			

Bu araştırma sonucunda, otlatılan mera kesiminde toprakların ilk 5 cm'sinin erozyona hassas olduğu, ancak derinliğe bağlı olarak bu olumsuzluğun ortaya çıkardığı riskin azaldığı ortaya çıkmıştır. Otlatmadan koruma vejetasyonun erozyona dayanıklılığını yükseltmektedir.

### 4. Kaynaklar

1. W. K. Lauenroth, Grassland primary production: North American Grasslands in perspective. in perspectives in grassland Ecology (Ed. N. French), Springer-Verlag New York Inc., 3-24, 1979.
2. A. Taysun, ve H. Uysal, Türkiye'de Su Erozyonu Tehlikesi ve Tarım Arazilerinde Alınması Gereken Önlemler. Ege Üni. Tar. Uy.ve Araş.Mer. Yay. No, 27, İzmir, 1996.
3. K. Sönmez, Toprak Koruma. Atatürk Üni. Zir. Fak. Yay. No: 169, 192s, 1994.
4. T. L. Thurov, W.H. Blackburn and C.A. Taylor Jr, J. Range Manage., 41, 296-302, 1988.
5. M. A. Neath, D. S. Chanasyk, R. L. Rathvell and A. W. Baile. Can. J. Soil Sci., 71, 313-325, 1991.



6. T. Weaver, Changes in soils along vegetation-altitudinal gradient of the Northern Rocky Mountains. in Proc. 5th North Ame. Forest Soils Conference, 14-29, 1978.
7. M. Akgül, Atatürk Üni. Fen Bil. Enst., Toprak Anabilin) Dalı. Erzurum, 1992.
8. F. Rauzi. and C.L. Hanson. J. Range Minge.. 19. 351-356, 1966.
9. K. W. Ayers. R.G. Button and E. Dejong, Can. J. Soil Sci.. 1. 9-19. 1973.
10. A. Okatan, Trabzon-Meryemana Deresi Yağış Havzası Alpin Mer'alarının Bazı Fiziksel ve I hidrolojik Toprak Özellikleri ile Vejetasyon Yapısı Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Orman Genel Müd. Yay. No: 664, Seri No: 62, Ankara, 290s, 1987.
11. R. B. Bryan, Calena, 3. 99-111, 1976.
12. A. Gökkuş. Sürülüp Terkedilen Alanlarda Sekonder Suksezyon. Atatürk Üni. Yay. No: 787. Zir. Fak. Yay. No: 321, Araş. No: 197, Erzurum, 6İs. 1994.
13. K. Sönmez, Atatürk Üniversitesi Elazığ Çiftliğinde Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Agregasyon Üzerine Tesirleri ile İlgili Araştırmalar. Atatürk Üni Yay. No: 531, Zir. Fak. Yay. No: 243, Araş. Seri No: 160, Erzurum, 47s. 1980.
14. A. Klute, Methods of Soil Analysis (2.nd. Edition). American Soc. of Agr., Inc, Soil Sci. Soc. of America, Mcdison. VVisconson. UAA.. 2248p. 1986.
15. D. W. Nelson, and L.F. Sommers, Total carbon, organic carbon and organic matter. in methods of soil analysis. Part II. Chemical and Microbiological Properties (Ed. A.L. Page, R.H. Miller and d.N. Keeney). Agron. Soc. America, Inc, Soil Sci. Soc. America, 539-580, 1982.
16. İ. Demiralay, Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üni. Zir. Fak. Yay. No: 143, Erzurum, 132s, 1993.
17. L. E. Langon, and W.R. Heald, Magnesium, caleium, strontium and barium. in. methods of soil analiysis. part II. chemical and microbiological properties (Ed. A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney). Agron. Soc. America. Inc. Soil Sci. Soc. America, 247-263, 1982.
18. W. D. Kemper, and R.C. Rosenau, Aggregate stability and size distribution. in methods of soil analysis. Part I. Chemical and Microbiological Properties (Ed. A. Klute). Agron. Soc. America, Inc, Soil Sci. Soc. America, 425-442, 1986.
19. G. R. Blake. and K.H. Hartge, Bulk Density. in Methods of Soil Analysis. Part I, Chemical and Microbiological Properties (Ed. A. Klute). Agron. Soc. America, Inc, Soil Sci. Soc. America, 363-376, 1986.
20. A. T. Corey, Air Permeability. in Methods of Soil Analysis. Part I, Chemical and Microbiological Properties (Ed. A. Klute). Agron. Soc. America, Inc, Soil Sci. Soc. America, 1121-1136, 1986.
21. K. H. Head, Manual of Soil Laboratoary Testing in. Methods of Soil Analiysis. Part II, Chemical and Microbiological Properties (Ed. A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney). Agron. Soc. America, Inc. Soil Sci. Soc. America, 747p. 1982.
22. H. R. Sant, J. Range Manage., 19, 362-367, 1966.
23. K. Sönmez, Atatürk Üni. Zir. Fak. Der. Cilt: 10, 3-4. 1979.
24. M. Y. Canholat. Atatürk Üni. Zir. Fak. Der. 23. 113-123, 1992.
25. R. Lal. J. Soil and Water Conserv. Soc. 20, 141-153, 1988.