

## Farklı Bitki Örtüsü Koşullarının Toprakların Erozyona Duyarlılığı Üzerine Etkileri

Ahmet Ali IŞILDAR

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Atabey, Isparta - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 08.09.1997

**Özet :** Kış ayları boyunca yüzey toprağın strüktüründe meydana gelen değişimler nedeniyle genellikle ilkbahar aylarında toprakların erozyona duyarlılıkları en yüksek düzeydedir. Bu çalışmanın amacı Isparta-Atabey yöresinde ilkbaharda erozif yağışlar öncesinde farklı eğim ve bitki örtüsü koşullarında toprakların erozyona duyarlılık eğilimlerinin belirlenmesidir. Araştırmada 3 farklı eğim grubu (% <5, 5-10, 10-15) ve 4 farklı bitki örtüsü (meyve bahçesi, hububat, bağ ve boş) incelemeye alınmış ve 24 adet yüzey (0-20 cm) toprak örneği kullanılmıştır. Toprakların erozyona duyarlılık eğilimlerinin belirlenmesinde dispersiyon oranı, erozyon oranı, agregat stabilitesi ve K aşınım faktörü esas alınmıştır. Araştırmada kullanılan toprak örnekleri orta ve kaba tekstürlü, organik madde içerikleri çok düşük ve çok yüksek düzeyler arasında değişen ve alkalilik sorunu bulunmayan topraklardır. İncelenen eğim gruplarının tümünde hububat örtüsü altındaki toprakların erozyona duyarlılıkları en düşüktür. Meyve bahçesi ve bağ olarak kullanılan toprakların erozyona duyarlılıklarını belirleyen asıl faktör bitki örtüsü türünden çok toprak yüzeyinin malçla kaplı olma durumudur.

### The Effects of Different Plant Cover Conditions on Erodibility of Soil

**Abstract :** Because of changes in the surface soil structure during winter the highest potential soil erosion usually occurs in spring. This investigation was undertaken in order to determine the effects of different slope and plant cover conditions on the erodibility of soils before the erosive precipitation of spring in the Isparta-Atabey district. In this research, 3 different slopes (% <5, 5-10, 10-15) and 4 different plant covers (orchard, cereal, vineyard and vacant field) were investigated and 24 surface soil samples were used. The erodibility of the soils was determined by means of their dispersion ratio, erosion ratio, aggregate stability and soil erodibility factor. Some properties of the soils studied can be summarised as follows: medium to coarse in texture, very low to very high in organic matter content and free of alkalinity. The erodibility of soils covered by cereals was lowest in all of the slope groups. The basic factor determining the erodibility of soils in orchards and vineyards was the mulch cover on the soil surface rather than the plant species.

### Giriş

Kış ayları boyunca yüzey toprağın strüktüründe meydana gelen değişimler erozyona uygun koşulların ortaya çıkmasında son derece etkili olabilir. Kışla ilgili süreçler nedeniyle agregatlar daha zayıf ve daha küçük strüktürel ünitelere dönüşmeye meyleder. Toprak strüktürünün kışla ilgili olarak zayıflaması nedeniyle ilkbahar aylarında toprakların aşınımına duyarlılığı en yüksek düzeydedir (1).

İlkbahar yağışlarının erozif nitelikte olması bu dönemde bitki örtüsünün erozyon oluşum sürecindeki rolünü artırmaktadır. Bitki örtüsü; türü, yoğunluğu, yüksekliği, geçici veya sürekli oluşu ve meydana getirdiği bitki artıklarına bağlı olarak iklim, toprak ve topoğrafya faktörlerinin etkilerinin ortaya çıkmasında farklı etki göstermektedir.

Güney Mississippi Vadi'sinin bazı bölgelerinde mer'a arazilerinin düze eğrilere uyulmaksızın soya fasulyesi yetiştiriciliğinde kullanılmaya başlanması sonucu ortaya çıkan ciddi aşınma sorunları için önerilebilecek uygun amenajman sistemlerini belirlemek amacıyla McGregor ve ark. (2) tarafından Loring ve Lexington toprakları üzerinde yapılan çalışmada, toprakların K faktörü değerleri sırasıyla 0.51 ve 0.45 olarak bulunmuştur.

Orta Anadolu topraklarının bazı fiziksel özellikleri ile aşınma duyarlılığı arasındaki ilişkileri inceleyen Akalan ve ark.(3), üst toprağın K faktöründeki değişmelerin % 99 olasılıkla kum, silt, silt + çok ince kum, kil ve organik maddenin ortak etkileriyle meydana geldiğini belirlemişlerdir. Araştırmada elde edilen K faktörü değerleri 0.10-0.31 arasında değişmektedir.

K faktörü dışında toprakların erozyona duyarlılık eğilimlerinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan

diğer ölçütler arasında agregat stabilitesi, dispersiyon oranı ve erozyon oranı sayılabilir.

Taysun (4) tarafından Gediz havzasında tarım yapılan topraklarda oluk aşınımının etkilerinin incelendiği çalışmada; toprakların süspansiyon oranı, dispersiyon oranı, agregat stabilitesi ve erozyon oranı ölçütleri değerlendirilmiş ve olukların oluşumuna ve şekline toprak özellikleri, profil yapısı ve arazinin topoğrafik durumu ile yağışların miktar ve yoğunluğunun önemli etki yaptığı belirlenmiştir.

Perfect ve ark. (5) siltli tın tekstürdeki bir toprakta farklı ürün uygulamaları için gelişme sezonu boyunca toprağın strüktürel stabilitesindeki zamana bağlı değişimleri incelemişlerdir. Araştırmacılar çok yıllık yem bitkilerinin yer aldığı uygulamalarda, mısırın yer aldığı uygulamalara göre daha az dispers olabilir kil ve daha büyük agregat stabilitesi değerleri belirlemişlerdir.

Kışla ilgili olarak kuru toprak agregatlarında meydana gelen değişimler üzerine toprak işleme sistemi, artık ve bitki örtüsünün etkisini inceleyen Layton ve ark. (6), Harney siltli tın toprağının agregat stabilitesinin düşük artık örtüsü altındaki uygulamalarda, yüksek artık örtüsü altındaki uygulamalara göre daha çok azalma gösterdiğini belirtmişlerdir.

Özdemir (7), bitki münavebesinin toprağın strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, sürekli doğal örtü altında ve çok yıllık yem bitkilerinin yer aldığı münavebe sistemlerinde toprakların erozyona daha dayanıklı olduklarını belirlemiştir.

İlkbahar aylarında arazilerin genellikle çıplak ya da zayıf bir bitki örtüsü ile kaplı bulunduğu Isparta yöresinde Mayıs ve Haziran ayları en fazla erozif güce sahip yağışların olduğu aylardır (8). Bu çalışmanın amacı Isparta- Atabey yöresinde İlkbaharda erozif yağışlar öncesinde farklı eğim ve bitki örtüsü koşullarında toprağın erozyona karşı duyarlılık eğiliminin belirlenmesidir.

## **Materyal ve Metot**

### **Araştırma Alanının Bazı İklimsel Özellikleri**

Araştırma alanı için belirlenen 17 yıllık meteorolojik verilere göre yıllık ortalama yağış miktarı 524.4 mm'dir. Yıllık yağışın % 31.6'sı (=166 mm) ilkbahar mevsiminde düşmektedir. İlkbaharda günlük en çok yağış miktarı

bakımından Mayıs ayı en yüksek (60.2 mm) değeri göstermektedir (9).

### **Materyal**

Araştırmada Isparta-Atabey yöresinde 3 farklı eğim grubu (% 0-5, 5-10, 10-15) ve 4 farklı bitki örtüsü (Meyve bahçesi, bağ, hububat ve doğal bitki örtüsü) incelemeye alınmıştır. Araştırma alanında en yaygın büyük toprak grubundan (Kollüviyal) alınan toprak örnekleri (24 adet); 2 farklı mevkiden, aynı eğim grubu için aynı bitki örtüsü altındaki arazilerden ve yüzeyden (0-20 cm) toplanmıştır.

### **Metod**

Araştırmada eğim grupları, 1/25 000 ölçekli topoğrafik haritadan yararlanılarak ve arazide yapılan ölçümler yoluyla belirlenmiştir. Topraklarda iskelet oranı olarak 20-75 mm arasındaki fraksiyon değerlendirmeye alınmıştır (10).

Toprak örneklerinde reaksiyon cam elektrotlu pH metre , kireç Scheibler kalsimetresi kullanılarak; katyon değişim kapasitesi Bower yöntemi, değişebilir sodyum amonyum asetat ekstraksiyonu ve organik madde Değiştirilmiş Walkley-Black yöntemine göre belirlenmiştir (11).

Toprak örneklerinde mekanik analiz Day hidrometre yöntemi; agregat stabilitesi ıslak eleme yöntemi; su geçirgenliği sabit su seviyesi yöntemi; tarla kapasitesi basınçlı tabla aleti kullanılarak belirlenmiştir (12). Dispersiyon oranı ve erozyon oranı için hidrometre okumalarından yararlanılmıştır (13,14). Toprak aşınım faktörü değerleri K-nomoğrafından yararlanılarak bulunmuştur (15).

### **İstatistiksel Değerlendirmeler**

Benzer çevre koşullarında bulunan toprakların erozyona uğrama eğilimlerinin birbirlerinden önemli ölçüde farklı olması onların kendilerine özgü bazı özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan toprak yönetimindeki (arazi ve bitki yönetimi ve denetim uygulamaları) farklılıkların bu olaydaki rolü gözardı edilmemelidir. İşte bu nedenlerle araştırma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde; toprakların erozyona uğrama eğilimleri üzerine toprak yönetiminin ve toprak özelliklerinin etkilerinin belirlenmesini sağlayan Kovaryans analiz yöntemi kullanılmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi uygulanmıştır (16).

Araştırmada; arazi ve bitki yönetimi uygulamalarının pratiğe yansıyan şeklinin mevcut bitki örtüsü türü olduğu

yaklaşımından hareketle bitki örtüsü türü, kovaryans analizi için kesikli değişken (uygulama) olarak alınmıştır. Kovaryans analiz yöntemine göre; toprakların erozyona uğrama eğilimlerini yansıtan ölçütler üzerinde etkili bulunan toprak özellikleri kovaryant (yardımcı değişken) olarak seçilmişlerdir. Bu kovaryantların seçimi; tüm toprak özelliklerinin başlangıçta kovaryant olarak alınması ve bunlardan istatistiksel olarak önemsiz olanların çıkarılarak etkinin asıl kaynağı olan özelliklerin belirlenmesi şeklinde gerçekleşmiştir. Toprakların erozyona uğrama eğilimlerini yansıtan ölçütler (dispersiyon oranı, erozyon oranı, agregat stabilitesi ve K faktörü) ise bağımlı değişken olarak alınmıştır.

#### Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Farklı eğim ve bitki örtüsü koşulları altındaki araştırma konusu toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1.'de verilmiştir. Bu tablonun

incelenmesinden de anlaşılacağı gibi araştırma konusu topraklar orta ve kaba tekstürlüdürler. Reaksiyon yönünden hafif ve orta derecede alkalın özellik gösteren toprakların değişebilir sodyum yüzdeleri düşük olup alkalilik sorunu yoktur (17). Araştırma konusu toprakların organik madde içerikleri % 0.48-2.64, katyon değişim kapasiteleri 11.22-29.00 me/100 g arasında değişmektedir. Kireç içerikleri orta düşük ve çok yüksek düzeyler arasındadır (18). Topraklarda strüktür tipi küçük ve kaba granüller arasında değişmektedir.

#### Bulgular ve Tartışma

Farklı bitki örtüsü koşullarının araştırma konusu toprakların erozyona duyarlılık eğilimlerini yansıtan ölçütler üzerine etkilerine ilişkin kovaryans analiz sonuçları Tablo 2'de her eğim grubu için ayrı ayrı verilmiştir. Bu tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi % 5-10 eğim grubunda yer alan toprakların

Tablo 1. Araştırma konusu toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Eğim %	Örnek No.	Bitki Örtüsü	İskelet %	MEKANİK		ANALİZ		Tekstür Sınıfı	pH 1:2.5	CaCO <sub>3</sub> %	Org. Mad. %	K.D.K. me/100 g	Değ. Na %	Tar. Kap. %	Su Geç. x10-8
				Kum %'si 0.02-2.0	0.10-2.0 mm	Silt %	Kil %								
<5	1	M.Bah.	3.22	69.2	12.5	15.0	15.8	SL	7.9	22.01	1.73	25.23	0.55	22.33	3.34
	2	"	12.98	69.5	18.0	10.8	19.7	SL	8.4	25.96	1.35	20.41	0.64	16.49	0.17
	3	Bağ	4.27	71.5	23.0	13.7	14.8	SL	8.0	16.50	0.48	23.60	0.42	20.66	1.59
	4	"	21.82	82.0	54.5	6.5	11.5	LS	8.4	3.95	0.71	11.22	0.53	9.42	0.51
	5	Hububat	0.71	61.0	2.5	20.2	18.8	SL	7.6	21.00	1.61	29.00	0.73	25.28	3.74
	6	"	22.95	68.0	16.5	16.0	16.0	SL	8.1	10.82	0.92	20.41	0.64	16.90	0.70
	7	Boş	6.70	68.5	18.0	15.0	16.5	SL	8.2	21.41	0.53	13.86	1.59	21.75	1.38
	8	"	20.22	68.5	20.5	15.0	16.5	SL	8.3	9.42	1.08	19.62	0.41	18.25	0.56
5-10	9	M.Bah.	20.44	83.0	50.0	7.0	10.0	LS	8.1	7.52	0.64	12.67	0.47	11.61	1.62
	10	"	20.45	76.0	37.0	11.5	12.5	SL	8.3	18.31	1.24	18.08	0.39	14.43	0.72
	11	Bağ	17.86	82.0	56.5	4.2	13.8	LS	8.3	1.71	0.60	12.67	0.47	9.17	1.67
	12	"	17.01	81.0	30.0	11.5	7.5	LS	8.1	8.74	0.69	20.98	0.71	14.91	0.69
	13	Hububat	18.94	79.5	58.0	6.0	14.5	SL	8.0	4.38	1.34	16.76	0.42	12.92	2.85
	14	"	32.60	74.2	40.0	10.8	15.0	LS	8.0	10.12	1.14	16.76	0.89	12.47	1.58
	15	Boş	21.02	80.0	59.0	7.5	12.5	SL	8.3	9.20	0.49	12.38	0.65	13.02	1.80
	16	"	26.93	70.0	28.0	13.0	17.0	SL	8.1	28.66	1.26	21.96	0.32	18.49	0.60
10-15	17	M.Bah.	25.71	75.0	40.0	10.2	14.8	SL	8.1	7.00	2.64	21.55	0.30	17.47	4.68
	18	"	30.47	78.0	40.0	10.5	11.5	LS	8.1	20.50	1.78	18.71	0.77	17.55	1.37
	19	Bağ	33.92	85.5	54.5	2.0	12.5	LS	8.3	9.92	0.63	15.67	0.45	15.14	0.82
	20	"	37.59	72.5	41.2	12.0	15.5	SL	8.0	17.14	1.52	18.72	0.43	15.75	1.03
	21	Hububat	42.51	78.5	47.5	10.0	11.5	SL	7.9	4.53	1.62	20.89	0.62	14.65	6.48
	22	"	34.66	69.7	25.0	14.2	16.0	SL	7.8	31.75	1.32	22.23	0.58	18.90	0.59
	23	Boş	12.55	86.0	63.5	4.0	10.0	LS	8.4	2.53	0.92	12.38	0.56	11.75	1.47
	24	"	30.39	73.2	42.5	9.6	17.2	SL	8.4	26.85	1.07	16.79	0.48	12.81	1.40

Tablo 2. Farklı bitki örtüsü koşullarının toprakların dispersiyon oranı, erozyon oranı, agregat stabilitesi ve K değerlerine ilişkin kovaryans analiz sonuçları.

Varyasyon Kay.	SD	Dispersiyon Oranı		Erozyon Oranı		Agregat Stabilitesi		K	
		F	P>F	F	P>F	F	P>F	F	P>F
Eğim (%)									
<5									
Kovaryantlar	3	369.53	<0.001	77.84	<0.001	41.09	<0.001	548.78	<0.001
Bit.Ört.Türü	3	561.88	<0.001	101.05	<0.001	22.87	<0.001	115.90	<0.001
Mevkii	1	1128.23	<0.001	172.76	<0.001	21.92	<0.001	176.37	<0.001
Hata	8								
Genel	15								
5-10									
Kovaryantlar	2	3.93	0.059	27.72	<0.001	22.22	0.001	72.16	<0.001
Bit.Ört.Türü	3	84.22	<0.001	14.89	0.001	10.29	0.001	2.83	0.099
Mevkii	1	16.20	0.003	0.71	0.422	3.04	0.115	0.09	0.773
Hata	9								
Genel	15								
10-15									
Kovaryantlar	3	107.37	<0.001	259.27	<0.001	27.13	<0.001	136.33	<0.001
Bit.Ört.Türü	3	0.71	0.003	16.65	0.001	26.09	<0.001	57.24	<0.001
Mevkii	1	0.51	0.496	0.48	0.508	1.66	0.233	19.52	0.002
Hata	8								
Genel	15								

dispersiyon oranları dışında kovaryantların toprakların erozyona duyarlılık eğilimlerini yansıtan ölçütler üzerine etkileri son derece önemli ( $P<0.001$ ) bulunmuştur. Bu durum araştırma alanı topraklarının kendilerine özgü özelliklerinin onların erozyona duyarlılık eğilimleri üzerinde son derece etkili olduğunun bir göstergesidir.

Kovaryant olarak alınan toprak özellikleri; % <5 eğim grubu için silt+çok ince kum, organik madde ve su geçirgenliği, % 5-10 eğim grubu için kaba kum ve silt+çok ince kum, % 10-15 eğim grubu için kaba kum, toplam kum ve silt şeklindedir. Bu özelliklerin her birinin toprakların erozyona duyarlılık eğilimlerini yansıtan ölçütler üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3'de gösterilmiştir. Eğim gruplarına göre kovaryant olarak alınan özelliklerin farklılık göstermesi, toprakların erozyona duyarlılığı üzerine etkili fiziksel ve kimyasal özelliklerinin eğim grupları itibarıyla farklılığından kaynaklanmaktadır. Araştırmada % <5 eğim grubunda yer alan toprakların diğer eğim gruplarında yer alan topraklara göre iskelet, toplam kum ve kaba kum

yüzdeleri daha düşük, silt ve kil yüzdeleri daha yüksektir (Tablo 1). Dolayısıyla %< 5 eğim grubunda, toprakların erozyona duyarlılık eğilimleri üzerine etkili toprak özelliklerinden belirleyici rol oynayanlar arasında silt+çok ince kum yer alırken, % 10-15 eğim grubunda kaba kum ve toplam kum daha etkili görünmektedir (Tablo 3). Bu bulgular Akalan (3) ve Taysun (4) tarafından elde edilen araştırma sonuçlarıyla uyumludur.

Araştırmada, % 5-10 eğim grubunda yer alan toprakların K değerleri dışında, bitki örtüsü türünün de toprakların erozyona duyarlılık eğilimleri üzerine etkisinin son derece önemli ( $P<0.001$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Eğim ve bitki örtüsü türüne bağlı olarak toprakların erozyona duyarlılık eğilimlerini yansıtan ölçütlere ilişkin düzeltilmiş ortalama değerler Tablo 4'de verilmiştir. Bu tabloda da görüldüğü gibi araştırmada kullanılan toprakların erozyona duyarlılık ölçütleri genellikle birbirleriyle uyumludur.

Toprakların erozyona duyarlılık eğilimlerini yansıtan

Tablo 3. Kovaryantların toprakların dispersiyon oranı, erozyon oranı, agregat stabilitesi ve K değerleri üzerine etkilerine ilişkin kovaryans analiz sonuçları.

Varyasyon Kay.	Dispersiyon Oranı		Erozyon Oranı		Agregat Stabilitesi		K	
	F	P>F	F	P>F	F	P>F	F	P>F
Eğim (%)								
<5								
Silt+çok ince kum	369.53	<0.001	77.84	<0.001	41.09	<0.001	548.78	<0.001
Organik madde	561.88	<0.001	101.05	<0.001	22.87	<0.001	115.90	<0.001
Su geçirgenliği	1128.23	<0.001	172.76	<0.001	21.92	<0.001	176.37	<0.001
5-10								
Kaba kum	3.93	0.059	27.72	<0.001	22.22	0.001	72.16	<0.001
Silt+çok ince kum	84.22	<0.001	14.89	0.001	10.29	0.001	2.83	0.099
10-15								
Kaba kum	107.37	<0.001	259.27	<0.001	27.13	<0.001	136.33	<0.001
Toplam kum	0.71	0.003	16.65	0.001	26.09	<0.001	57.24	<0.001
Silt	0.51	0.496	0.48	0.508	1.66	0.233	19.52	0.002

Bitki Örtüsü Türü	Dispersiyon Oranı	Erozyon Oranı	Agregat Stabilitesi	K
<5				
Meyve Bahçesi	110.66 <sup>a</sup>	148.21 <sup>a</sup>	-10.37 <sup>d</sup>	0.51 <sup>a</sup>
Bağ	62.38 <sup>b</sup>	80.38 <sup>b</sup>	19.76 <sup>c</sup>	0.36 <sup>c</sup>
Hububat	2.40 <sup>c</sup>	-24.41 <sup>d</sup>	47.72 <sup>a</sup>	0.34 <sup>d</sup>
Boş	60.36 <sup>b</sup>	67.27 <sup>c</sup>	29.11 <sup>b</sup>	0.41 <sup>b</sup>
LSD <sub>(0.05)</sub>	2.02	7.77	5.81	0.007
5-10				
Meyve Bahçesi	42.70 <sup>b</sup>	30.73 <sup>c</sup>	13.41 <sup>b</sup>	0.32 <sup>a</sup>
Bağ	70.77 <sup>a</sup>	68.54 <sup>a</sup>	16.65 <sup>b</sup>	0.32 <sup>ab</sup>
Hububat	28.66 <sup>c</sup>	43.07 <sup>bc</sup>	37.21 <sup>a</sup>	0.29 <sup>b</sup>
Boş	41.98 <sup>b</sup>	55.52 <sup>ab</sup>	31.85 <sup>a</sup>	0.29 <sup>b</sup>
LSD <sub>(0.05)</sub>	5.14	13.53	8.45	0.02
5-10				
Meyve Bahçesi	32.21 <sup>b</sup>	38.98 <sup>c</sup>	60.78 <sup>a</sup>	0.23 <sup>d</sup>
Bağ	62.80 <sup>a</sup>	66.97 <sup>a</sup>	20.41 <sup>c</sup>	0.30 <sup>b</sup>
Hububat	31.06 <sup>b</sup>	35.64 <sup>c</sup>	53.03 <sup>b</sup>	0.26 <sup>c</sup>
Boş	61.63 <sup>a</sup>	61.41 <sup>b</sup>	2.58 <sup>d</sup>	0.32 <sup>a</sup>
LSD <sub>(0.05)</sub>	4.86	4.49	5.28	0.007

Tablo 4. Eğim ve bitki örtüsüne bağlı olarak toprakların dispersiyon oranı, erozyon oranı, agregat stabilitesi ve K değerlerine ilişkin düzeltilmiş ortalamalar.

ölçütlere ilişkin düzeltilmiş ortalama değerlerin eğim ve bitki örtüsüne bağlı olarak değişimi incelendiğinde; hububat örtüsü altında bulunan toprakların erozyona duyarlılıklarının en düşük olduğu görülmektedir. Hububat toprak yüzeyinde oluşturduğu örtü ile toprakların kışla ilgili süreçlerden daha az etkilenmesini sağlamıştır. Benzer

şekilde Perfect ve ark.(5) ve Özdemir (7) tarafından yapılan çalışmalarda çok yıllık yem bitkilerinin yer aldığı münavebe sistemlerinde ve sürekli doğal örtü altında bulunan toprakların erozyona duyarlılıkları daha düşük bulunmuştur.

Hububat dışındaki diğer bitki örtüsü türlerinin toprakların erozyona duyarlılıkları üzerine etkileri eğim gruplarına göre farklı bulunmuştur.

%<5 eğim grubunda bitki örtüsüne bağlı olarak toprakların erozyona duyarlılıkları boş< bağ< meyve bahçesi olarak sıralanmaktadır. Bu grupta boş durumdaki toprakların erozyona duyarlılıklarının bağ ve meyve bahçesi olarak kullanılan topraklardan daha düşük bulunmaları ilgi çekicidir. Bu durum toprakların kendilerine özgü özelliklerinin farklılığı yanında, boş durumdaki toprakların bir yıl önceki hububat hasadından sonra işlenmeden anızlı durumda bırakılmasıyla da doğrudan ilgilidir. Diğer taraftan arazide de belirlendiği üzere, bağ ve özellikle meyve bahçesi olarak kullanılan topraklarda yabancı ot mücadelesi amacıyla yoğun toprak işleme uygulamaları sonucu toprak yüzeyi, çok zayıf bir bitki örtüsüyle kaplı ya da çıplak bir durumda kışla ilgili süreçlerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum agregat stabilitesindeki azalmayla sonuçlanmaktadır (6).

% 5-10 eğim grubunda da % <5 eğim grubuna benzer sonuçlar elde edilmiştir.

% 10-15 eğim grubu için elde edilen sonuçlar diğer eğim gruplarından farklılık göstermektedir. Bu grupta

meyve bahçesi olarak kullanılan toprakların erozyona duyarlılıkları boş durumdaki topraklardan daha düşük bulunmuştur. Eğimin fazla olduğu bu grupta meyve bahçesi olarak kullanılan alanlarda, toprak işlemenin yok denecek durumda olması nedeniyle toprak yüzeyi 4-5 cm kalınlığında ölü bitki artıklarından oluşmuş malçla kaplıdır. Organik madde miktarının yüksekliği de bu sonuçları destekler niteliktedir.

Araştırma sonuçları meyve bahçesi ve bağ olarak kullanılan toprakların erozyona duyarlılıklarında asıl belirleyici faktörlerin toprakların kendilerine özgü özellikleri yanında, toprak yüzeyinin çıplak ya da malçla kaplı olma derecesi olduğunu göstermektedir. Yoksa meyve ağaçları ve bağ omcaları toprak yüzeyini kışla ilgili süreçlerden korumada etkili görünmemektedirler. Bu noktada toprak yönetimi önem kazanmaktadır.

Araştırma alanında ilkbahardaki erozif yağışlar öncesinde, % < 5 ve % 5-10 eğim gruplarında meyve bahçesi ve bağ, % 10-15 eğim grubunda ise bağ ve boş durumdaki toprakların erozyona duyarlılıkları oldukça yüksektir. Belirtilen alanlarda etkili toprak koruma önlemlerinin alınması zorunlu görünmektedir.

## Kaynaklar

1. Bajracharya, R.M., Lal, R., Seasonal Soil Loss and Erodibility Variation on a Miamian Silty Loam Soil, Soil Sci. Soc. Amer. J., 56: 1560-1565, 1992.
2. McGregor, K.C. ve ark. (Çeviren: Çelebi, H.), Loring ve Lexington Topraklarının Aşınma Faktörleri, Atatürk Ü. Zir. Fak. Der., 2: 4, 1971.
3. Akalan, İ., Doğan, O., Küçükçakar, N., Orta Anadolu Topraklarının Bazı Fiziksel Özellikleri ile Aşınma Duyarlılığı Arasındaki İlişkiler, Köy Hiz. Gen. Müd. Tek. Bül., 2: 34-35, 1991.
4. Taysun, A., Saatçı, F., Tarım Yapılan Topraklarda Oluk Aşınımının (rill erosion) Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Ege Ü. Zir. Fak. Der., 23:1:1-14, 1986.
5. Perfect, E., Kay, B.D., Van Loon, W.K.P., Sheard, R.W., Pojasok, T., Factors Influencing Soil Structural Stability Within a Growing Season, Soil Sci. Soc. Amer. J., 54:173-179, 1990.
6. Layton, J.B., Skidmore, E.L., Thompson, C.A., Winter-Associated Changes in Dry-Soil Aggregation as Influenced by Management, Soil Sci. Soc. Amer. J., 57:1568-1572, 1993.
7. Özdemir, N., Toprağın Strüktürel Dayanıklılığının ve Erozyona Karşı Duyarlılığının Mevsimsel Değişimi, Atatürk Ü. Zir. Fak. Der., 25: 3, 319-326, 1994.
8. Doğan, O., Türkiye Yağışlarının Erozif Potansiyelleri, Tar. Or. ve Köy İş. Bak., Köy Hiz. Gen. Müd. Yay., 1987.
9. Anonymous, Isparta İklim Etüdü, T.C. Başbakanlık D.M.İ. Gen. Müd., 1990.
10. Soil Survey Laboratory Staff, Soil Survey Laboratory Methods Manual, 42, 1995.
11. Kaçar, B., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri:III, Toprak Analizleri, A.Ü. Zir. Fak. Eğt. Arş. ve Gel. Vakfı Yay., 3, 1995.
12. Black, C.A., Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling, American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A., 1965.
13. Yeşilsoy, M.S., Toprak Strüktür Stabilitesi Tayini, Top. Güb. Arş. Ens. Yay., 17, 1968.
14. Akalan, İ., Toprak Fiziksel Özellikleri ve Erozyon, A.Ü. Zir. Fak. Yıl., (3-4): 490-503, 1967.
15. Wischmeier, W.H., Johnson, C.B., Cross, B.V., A Soil Erodibility Nomograph For Farmland And Construction Sites, J. Soil Water Conserv., 26: 189-195, 1971.
16. Winer, B.J., Statistical Principles in Experimental Design, McGraw-Hill Co., New York 1971.
17. Soil Survey Staff, Soil Survey Manual, U.S.D.A., Handbook, 8, 1951.
18. Scroo, H., An Inventory of Soils and Suitabilities in West Irian, I. Netherlands J. of Agr. Sci., 11: 308-333.