

## Tokat Kazova Koşullarında Farklı Arazi Kullanım Türlerinin Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisinin Araştırılması

İrfan OĞUZ

Mert ACAR

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Tokat

**Özet:** Bu çalışma, Tokat yöresinde farklı arazi kullanımlarının, toprak özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada Akış toprak serisi üzerinde yer alan orman, mera, meyve bahçesi ve tarım arazisi olmak üzere 4 farklı arazi kullanım türünden üst ve alt toprak örnekleri alınmıştır. Farklı arazi kullanım türleri ile üst toprak organik madde, pH, toplam azot, P ve K içerikleri arasında önemli istatistiksel farklılık bulunmuş, ancak kireç ve EC içerikleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Farklı arazi kullanım türleri ile alt toprak pH, EC, toplam azot ve potasyum içerikleri arasında önemli farklılıklar oluşmuş ancak, organik madde, kireç ve P içerikleri arasında bir farklılık meydana gelmemiştir. Farklı arazi kullanımlarının üst ve alt toprak özelliklerine etkileri farklı olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Toprak özellikleri, arazi kullanımı, Tokat

## Investigation of The Effect of Different Landuse Types On Some Soil Properties in Tokat Kazova Conditions

**Abstract:** This research was carried out to determine the effect of different land use on soil properties in Tokat city province. In the study, topsoil and subsoil samples were taken in Akis Soil Series from four different land use types of forest, grassland, orchard and farmland. Significant statistical differences were found between different types of land use and topsoil organic matter, pH, total nitrogen, P and K contents; however there was no significant correlation between the lime and the EC content. Important differences were occurred between different types of land use and subsoil pH, EC, total nitrogen and K contents, but there was no significant correlation between the organic matter, lime and P content. The effect of different type landuse on topsoil and subsoil properties has been different.

**Key words:** soil properties, landuse, Tokat

### 1. Giriş

Hızla artan dünya nüfusunun besin ve giyinme ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için, arazi varlığının akılcı ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılması zorunludur. Arazi özelliklerinin bilinmesi, gelişen teknolojiye bağlı olarak veri tabanının oluşturulması, toprak haritalarının yeterli detayda hazırlanması ve sonuçta arazilerin üretkenliklerini kaybetmeden sürdürülebilirliklerinin sağlanması son derece önemlidir. En önemli doğal varlıklar olarak bilinen araziler, sadece insan yaşamına özgü olmayıp, diğer canlıların yaşamı için de temel ortam özelliğini taşırlar (Altınbaş ve ark., 2004)

Gittikçe artan nüfusu beslemede darboğazlara girmemek için tarımsal tekniklerin geliştirilmesi ve iyi bir tarımsal planlama yapmak gerekmektedir. Toprak, ancak iyi bir şekilde kullanıldığı zaman kendini yenileyen ve sürekli kılan doğal bir kaynaktır. Arazi kullanımı ile birlikte toprak özellikleri de değişmektedir. Bu değişimin olumlu olabilmesi, başarılı bir toprak amanjmanı ve arazi yetenek

sınıflarına uygun arazi kullanım planlaması gerekmektedir.

Kuzeybatı Hindistan'da Typic Ustochrept toprakta orman, mera ve tarım gibi farklı arazi kullanım türleri altında toprak organik madde kapsamındaki değişim araştırılmıştır. Çalışmada üst toprak organik madde kapsamı, mera arazilerine göre orman arazi kullanım türünde % 27 ve tarım arazi kullanım türünde ise % 45 azalmıştır. Alt toprak organik madde içeriği ise tarım ve mera arazilerinde istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir. (Saha ve ark., 2011). Sicilya'da, 5' er adet yüzey toprak örneği alınarak orman ve mera arazisinin fiziksel ve hidrolik özelliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, orman toprağı mera toprağına göre daha düşük hacim ağırlığı, daha yüksek doymuş hidrolik geçirgenlik değerleri gösterirken her iki arazi kullanım türünde de yüksek organik madde içeriği belirlenmiştir (Agnese ve ark., 2011).

Doğal kaynakların amanjmanında temel

amaçlarla ilişkisi kurulduğunda, bunların ister tek başına ister gruplar halinde olsun, her birinin kendine özgü nitelikleri bulunduğundan, havza amenajmanının esas görevi, tüm planlama ve amenajman faaliyetlerini havzadaki kaynakların orada yaşayan toplumların isteklerine bütünüyle cevap verecek ve refahını sürekli kılacak tarzda işletilmesini sağlayacak bir entegrasyonu gerçekleştirmektir (Göl ve ark., 2004). Zira toprak yönetim sistemleri toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini doğrudan etkilemektedir (Koçyiğit ve Demirci, 2011).

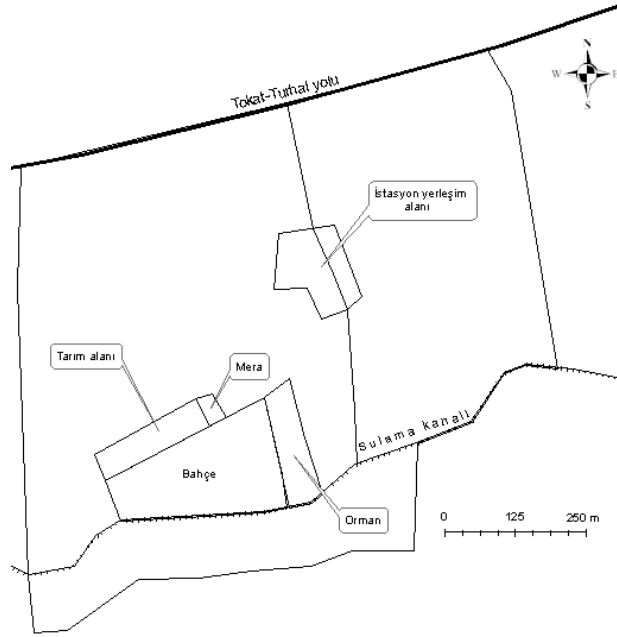
Bu çalışmanın amacı; aynı toprak serisinde yer alan toprakların farklı arazi kullanım türlerine bağlı olarak bazı özelliklerindeki değişimleri araştırmaktır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Araştırmanın yürütüldüğü Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü arazisi, Karadeniz ve İç Anadolu bölgeleri arasında geçit bölgede ve Yukarı Yeşilirmak Havzasında yer almaktadır. Tokat ili kuzeyde Samsun ve Amasya, kuzeydoğuda Ordu, doğuda Sivas ve Yozgat illeri ile çevrili bulunmaktadır. İstasyon Müdürlüğü arazisi, Tokat-Turhal karayolu üzerinde ve Tokat il merkezine 10 km mesafede Kazova'da yer almaktadır. Araştırma yeri, 40° 18' enlem ve 36° 34' boylamında yer almakta olup, denizden yüksekliği 585 metredir (Şekil 1).

Tokat ili yarı kurak karakterli geçit bölgesi iklim koşullarının etkin olduğu bir iklime sahiptir. Tokat'ta yazlar sıcak ve kurak, kışlar



Şekil 1. Araştırma alanı yer buldur haritası

soğuk ve yağışlı geçer. 35 yıllık gözlemlere göre yıllık yağış ortalaması 449.1 mm'dir. En fazla yağış ilkbaharda en az yağış yaz aylarında düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 12.5 °C, en soğuk ay 1.9 °C ile ocak, en sıcak ay 22.4 °C ile ağustos ayıdır (Anonim, 2010).

Araştırma sahası arazisi, paleozoik yaşlı metamorfik seriler, kretase yaşlı kalkerler, alçak tepelerde oligosen yaşlı kırmızı, gri ve marnlı

seriler ile genç yaşta alüvyonlardan oluşmuştur (Göksu ve ark., 1974).

Araştırma arazisinde yer alan düz ve düze yakın arazilerde sebze ve tarla bitkileri tarımı yapılmaktadır. Eğimli arazilerde ise tesis edilmiş meyve bahçeleri ve orman vejetasyonu bulunmaktadır. Eğimli arazilerin bir kısmında ise oluşturulan teraslarda tarla tarımı yapılmaktadır.

Çalışmada ele alınan farklı arazi kullanım türlerinin tamamı Akış serisinde yer almaktadır. Daha önce etüdü yapılan Akış serisi toprakları %10 – 12 eğimli topoğrafyada marn ve kalker ana materyali üzerinde oluşmuş A ve C horizonlu oldukça derin topraklardır. Kireç tüm profil boyunca oldukça yüksektir. Baskın katyon Ca ve Mg olup pH 7,64 civarındadır. Kil oranı profil boyunca artmakta olup % 26,7 – 41,35 civarındadır. Tekstür üst horizonlarda killi tın, alt kısımlarında ise kildir. Serinin bulunduğu arazi teraslanmış ve oluşturulan teraslarda karışık meyve bahçesi tesis edilmiştir (Oğuz, 1993).

## 2.2. Metot

### 2.2.1. Örneklem

Toprak örnekleri 2010 yılı haziran ayında, Akış Serisi üzerinde yer alan dört farklı arazi kullanım türünde, 3 tekerrürlü olarak alınmıştır. Çalışmada, farklı arazi kullanım türleri ve iki farklı toprak derinliği dikkate alınmış ve bu amaçla tarım, orman, mera ve meyve bahçesi arazi kullanım türlerinden olmak üzere 12 adet üst toprak (0 - 15 cm derinlik) ve 9 adet alt toprak (15 - 30 cm derinlik) örneği alınmıştır. Orman arazisi sığ toprak derinliğine sahip olduğu için, bu kullanım türünde alt toprak örnekleme yapılmamıştır.

### 2.2.2. Analiz Metotları

Araziden alınan toprak örnekleri oda sıcaklığında kurutulup dövülerek 2 mm'lik elekten geçirilmiş ve analize hazır hale getirilmiştir. Analize hazır hale getirilen toprak örneklerinde toprak reaksiyonu (pH), elektriksel iletkenlik (EC), organik madde, kireç (CaCO<sub>3</sub>), toplam azot, K ve P analizleri yapılmıştır. Toprak reaksiyonu (pH) saf su ile 1:2 oranında sulandırılmış toprak:su süspansiyonunda (McLean, 1982), elektriksel iletkenlik (EC) satürasyon ekstraktında iletkenlik aleti ile

(Richards,1954), organik madde; Walkley-Black metodu ile (Nelson ve Sommers, 1982), kireç Scheibler kalsimetresinde (Nelson, 1982), potasyum fleymfotometre yöntemi ile (Black, 1965), fosfor Olsen metodu ile (Olsen ve ark., 1954 ), toplam azot Kjeldal yöntemi ile belirlenmiştir (Chapman ve Pratt, 1982).

### 2.2.3. İstatistiksel Analiz Metotları

Her bir farklı arazi kullanım türüne ait alanlardan (tarım, mera, orman ve meyve bahçesi) 0 - 15 ile 15 – 30 cm derinliklerden olmak üzere, tesadüfi örnekleme yöntemine göre 3 tekerrürlü olarak alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları üst ve alt toprak derinlikleri için ayrı ayrı olmak üzere tek yönlü ANOVA testi ile istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Arazi kullanım türleri ile toprak özellikleri arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olması durumunda LSD testi yapılmıştır. Her bir kullanım türü ve derinlik için çalışılan özelliklere ait tanımsal veri analizi yapılmıştır. Tanımsal veri analizinde, kullanım türlerindeki her bir özellik için minimum, maksimum, aritmetik ortalama, standart sapma, varyans ve varyasyon katsayısı değerleri belirlenerek sonuçlar her bir kullanım türü ve derinlik için ayrı ayrı verilmiştir.

## 3. Bulgular ve Tartışma

Üst toprak örneklerinin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Üst toprak örnekleri organik madde içeriği % 0,76-4,95, kireç içeriği % 44,44-64,95, pH 7,16-8,30, EC 360-677 µs/cm, toplam azot % 0,02-0,28, P 1,82-41,15 ppm ve K içeriği 152,08-639,05 ppm arasında değişmiştir. Üst toprak örneklerinde kireç içerikleri, pH ve EC değerlerinin değişim katsayısı diğer toprak özelliklerine göre daha düşüktür. Bitkiye yararlı fosfor kapsamı, varyasyon katsayısı en yüksek olan toprak özelliği olmuştur.

Çizelge 1. Üst toprak (0-15 cm) örneklerinin bazı tanımlayıcı istatistikleri

Veriler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Varyans	Değişim Katsayısı
OM, %	0,76	4,95	2,26	1,39	1,95	61,50
CaCO <sub>3</sub> ,%	44,44	64,95	54,33	6,63	43,99	11,22
pH	7,16	8,30	7,76	0,32	0,10	4,12
EC, µs/cm	360,00	677,00	464,91	93,45	8733,53	20,10
N,%	0,02	0,28	0,15	0,08	0,01	53,33
P, ppm	1,82	41,15	14,54	8,14	66,38	97,71
K, ppm	152,08	639,05	352,48	45,34	2056,21	42,71

Kısaltmalar: OM:Organik madde, EC:Elektriksel geçirgenlik

Alt toprak örneklerinin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 2’de verilmiştir. Alt toprak örnekleri organik madde içeriği % 0.10-1.68, kireç içeriği % 32.41-66.81, pH 7.55-8.11, EC 329-543  $\mu\text{s/cm}$ , toplam azot % 0.02-0.28, P 3,54-42,30 ppm ve K içeriği 130,67-435,80

ppm arasında değişmiştir. Alt toprak örneklerinde pH ve EC değerleri ile kireç içeriklerinin değişim katsayısı diğer toprak özelliklerine göre daha düşüktür. Fosfor kapsamı, varyasyon katsayısı en yüksek olan toprak özelliği olmuştur.

Çizelge 2. Alt toprak (15-30 cm) örneklerinin bazı tanımlayıcı istatistikleri

Veriler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Varyans	Değişim Katsayısı
OM, %	0,10	1,68	0,80	0,51	0,26	63,75
CaCO <sub>3</sub> ,%	32,41	66,81	51,93	10,57	111,66	20,35
pH	7,55	8,11	7,90	0,22	0,05	2,78
EC, $\mu\text{s/cm}$	329,00	543,00	419,33	64,77	4195,75	15,45
N,%	0,02	0,28	0,11	0,09	0,01	81,81
P, ppm	3,54	42,30	16,20	8,76	76,75	94,39
K, ppm	130,67	435,80	282,75	32,97	1087,11	38,72

Kısaltmalar: OM:Organik madde, EC:Elektriksel geçirgenlik

Farklı arazi kullanımlarında araştırma yeri üst toprakların organik madde, kireç, pH, EC, azot, fosfor ve potasyum içerikleri Çizelge 3’te verilmiştir. Çizelge 3’ e göre üst toprak örneklerinin organik madde kapsamı mera alanlarında % 0.92-2.74, tarım alanlarında % 1.09-2.74, meyve bahçesi alanlarında % 0.76-1.70 ve orman alanlarında % 3.71-4.95 arasında değişmiştir. Kireç kapsamı mera alanlarında % 44.44-50.00, tarım alanlarında % 51.85-59.26, meyve bahçesi alanlarında % 56.05-64.95, orman alanlarında % 48.25-4.95 arasında değişmiştir. pH kapsamı mera alanlarında 7.84-8.30, tarım alanlarında 7.95-8.06, meyve bahçesi alanlarında 7.16-7.79 ve orman alanlarında 7.32-7.65 arasında değişmiştir. EC kapsamı mera alanlarında 360-441  $\mu\text{s/cm}$ , tarım alanlarında 420-624  $\mu\text{s/cm}$ , meyve bahçesi alanlarında 401-677 $\mu\text{s/cm}$  ve orman alanlarında 401-491  $\mu\text{s/cm}$  arasında değişim göstermiştir. Azot kapsamı mera alanlarında % 0.12-0.14,

tarım alanlarında % 0.02-0.05, meyve bahçesi alanlarında % 0.16-0.22 ve orman alanlarında % 0.24-0.28 arasında değişim göstermiştir. Yarıyıllı fosfor kapsamı mera alanlarında 1,82-2,60 ppm, tarım alanlarında 2,23-4,12 ppm, meyve bahçesi alanlarında 26,67-41,15 ppm ve orman alanlarında 12,87-29,50 ppm arasında değişmektedir. Üst toprak elverişli potasyum kapsamı mera alanlarında 449,14-639,05 ppm, tarım alanlarında 364,00-502,61 ppm, meyve bahçesi alanlarında 189,74-238,78 ppm ve orman alanlarında 152,08-354,01 ppm arasında değişmiştir.

Farklı arazi kullanımlarında araştırma yeri alt toprakların organik madde, kireç, pH, EC, azot, fosfor ve potasyum içerikleri Çizelge 4’te verilmiştir. Çizelge 4’e göre alt toprak organik madde kapsamı mera alanlarında %0.80-1.68, tarım alanlarında % 0.10-0.83 ve meyve bahçesi alanlarında % 0.12-1.38 arasında değişmiştir. Kireç kapsamı mera alanlarında %

Çizelge 3. Arazi kullanım türlerine göre bazı kimyasal üst toprak (0-15 cm) özellikleri

Konular	Tekerrür	OM, %	CaCO <sub>3</sub> , %	pH	EC, $\mu\text{s/cm}$	N, %	P, ppm	K, ppm
Mera	1	1,40	50,00	7,84	435	0,12	2,60	449,14
	2	0,92	44,44	7,85	360	0,13	1,82	639,05
	3	2,74	49,07	8,30	441	0,14	2,60	486,80
Tarım	1	1,29	53,70	7,95	624	0,02	3,82	502,61
	2	2,74	59,26	8,06	436	0,05	4,12	364,00
	3	1,09	51,85	8,01	420	0,03	2,23	406,41
Meyve Bahçesi	1	0,76	64,95	7,75	425	0,22	41,15	195,58
	2	1,65	56,05	7,79	401	0,16	32,47	189,74
	3	1,70	59,39	7,16	677	0,19	26,67	238,78
Orman	1	4,95	64,95	7,32	468	0,26	29,50	354,01
	2	4,23	50,11	7,45	491	0,28	12,87	251,87
	3	3,71	48,25	7,65	401	0,24	14,79	152,08

Kısaltmalar: OM:Organik madde; EC: Elektriki iletkenlik

Çizelge 4. Arazi kullanım türlerine göre bazı kimyasal alt toprak (15-30 cm) özellikleri

Konular	Tekerrür	OM, %	CaCO <sub>3</sub> , %	pH	EC, s/cm	N, %	P, ppm	K, ppm
Mera	1	0,90	44,44	8,00	360	0,11	4,77	381,04
	2	1,68	47,22	8,05	329	0,06	4,12	435,80
	3	0,80	50,00	8,00	408	0,13	42,30	333,89
Tarım	1	0,10	32,41	8,11	417	0,02	6,23	270,26
	2	0,83	64,81	8,07	410	0,04	10,53	354,84
	3	0,67	50,00	8,01	375	0,02	3,54	319,28
Meyve Bahçesi	1	0,12	66,81	7,55	543	0,11	38,88	157,36
	2	0,76	57,90	7,59	471	0,28	24,88	130,67
	3	1,38	53,82	7,71	461	0,21	10,53	161,68

Kısaltmalar: OM:Organik madde; EC: Elektrikli iletkenlik

44.44-50.00, tarım alanlarında %32.41-64.81 ve meyve bahçesi alanlarında % 53.82-66.81 arasında değişim göstermiştir. pH kapsamı mera alanlarında 8.00-8.05, tarım alanlarında 8.01-8.11 ve meyve bahçesi alanlarında 7.59-7.55 arasında değişmiştir. EC kapsamı mera alanlarında 329-408  $\mu\text{s}/\text{cm}$ , tarım alanlarında 375-417  $\mu\text{s}/\text{cm}$  ve meyve bahçesi alanlarında 461-543  $\mu\text{s}/\text{cm}$  arasında değişmiştir. Azot kapsamı mera alanlarında % 0.06-0.13, tarım alanlarında % 0.02-0.04 ve meyve bahçesi alanlarında % 0.11-0.28 arasında değişmiştir. Yarayırlı fosfor kapsamı mera alanlarında 4,12-42,30 ppm, tarım alanlarında 3,54-10,53 ppm ve meyve bahçesi alanlarında 10,53-38,88 ppm arasında değişmiştir. Alt toprak elverişli potasyum kapsamı mera alanlarında 333,89-435,80 ppm, tarım alanlarında 270,26-354,84 ppm ve meyve bahçesi alanlarında 130,67-161,68 ppm arasında değişmiştir.

Farklı arazi kullanım türleri ile bazı üst toprak özellikleri arasındaki istatistiksel ilişki tek yönlü Anova testi ile araştırılmış ve önemli bir ilişki olması durumunda LSD testi ile gruplandırılmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucuna göre, farklı arazi kullanım türü ile kireç ve EC içerikleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış, ancak organik madde, pH, toplam azot, P ve K içerikleri arasında önemli istatistiksel ilişki bulunmuş ve LSD gruplaması yapılmıştır (Çizelge 5).

Organik madde değerleri orman ekosisteminde en yüksek olmuş, bunu mera, tarım ve meyve bahçesi izlemiştir. Bir çok araştırma bulguları elde edilen bu sonucu destekler niteliktedir. 12 yıl boyunca İşlenmiş arazilerde, toprak organik madde miktarının işlenmemiş orman ve mera örtüsü altındaki arazilere göre, 0-10 cm derinlikte % 44 ve % 48 ve 10-20 cm derinlikte % 48 ve % 50 oranında

azaldığı bildirilmiştir (Çelik, 2005). İran'da yapılmış bir başka çalışmada ise ormandan tarım arazisine dönüştürülen ve sürekli işlenen arazide organik madde miktarı % 50 oranında azalmıştır (Hajabbasi ve ark.,1997). Orman ekosisteminde organik madde miktarının artması erozyona karşı ağaçların koruyucu etkisi, dökülen yaprakların toprak yüzeyinde birikmesi ve toprak işleme uygulamalarına maruz kalmadığı için organik maddenin ayrılmayıp toprak içerisinde birikmesinden kaynaklanmaktadır. Mera, tarım ve meyve bahçesi kullanımları aynı grup içerisinde yer almış olup, organik madde içerikleri bir birine yakın olmuştur. Araştırma arazisinin bir araştırma kurumu oluşu nedeniyle gübre uygulamalarının ve toprak amenajmanının kurallara uygun olarak yapılması, toprak işlemeli parselde dahi tatminkar düzeyde organik madde belirlenmesine yol açmıştır.

Üst toprakların pH değerleri ele alındığında, orman ve meyve bahçesi arazi kullanımı ile mera ve tarım arazi kullanım türleri kendi içlerinde aynı grupta yer alarak her iki grupta birbirlerinden ayrılmıştır. İğne yapraklı orman örtüsü doğal olarak toprak reaksiyonunu düşürmüştür. Bazı araştırmacılar orman alanlarının toprak işleme koşulları altında farklı kullanımlara dönüştürülmesinin pH değerinde yükselmeye yol açtığını rapor etmişlerdir (Grerup ve ark., 2006). Meyve bahçesinde ise, 5-6 yılda bir defa olmak üzere uygulanan çiftlik gübresi etkisi ile toprak reaksiyonu tamponlanmış ve sonuçta pH değerleri diğer topraklara göre düşmüştür. Mera ve tarım arazilerinin toprak reaksiyonu bölge topraklarının genel eğilimini yansıtır şekilde pH=8 olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin kuzeyinde yürütülen bir çalışmada mera, orman ve tarım arazi kullanımları arasında

Çizelge 5. Farklı arazi kullanım türlerinin üst toprak özelliklerine etkisi

Konular	OM, %	CaCO <sub>3</sub> , %	pH	EC (µs/cm)	N, %	P, ppm	K, ppm
Mera	1,68 <sup>b</sup>	47,84 <sup>a</sup>	7,99 <sup>a</sup>	412 <sup>a</sup>	0,13 <sup>b</sup>	2,34 <sup>c</sup>	524,99 <sup>a</sup>
Tarım	1,71 <sup>b</sup>	54,94 <sup>a</sup>	8,00 <sup>a</sup>	493 <sup>a</sup>	0,03 <sup>d</sup>	3,39 <sup>c</sup>	424,34 <sup>a</sup>
Meyve Bahçesi	1,37 <sup>b</sup>	60,13 <sup>a</sup>	7,56 <sup>b</sup>	501 <sup>a</sup>	0,19 <sup>c</sup>	33,43 <sup>a</sup>	208,04 <sup>b</sup>
Orman	4,30 <sup>a</sup>	54,44 <sup>a</sup>	7,47 <sup>b</sup>	453 <sup>a</sup>	0,26 <sup>a</sup>	19,05 <sup>b</sup>	252,66 <sup>b</sup>

\*Farklı harfle etiketlenen ortalamalar % 5 düzeyinde farklıdır.

toprak reaksiyonunda bariz bir farklılık belirlenmemiştir (Koçyiğit ve Demirci, 2011). Genel olarak bakıldığında ise, farklı arazi kullanım türlerine ait topraklar Akış Serisi karakteristiği olan alkalın reaksiyonludur.

Yapılan Anova testine göre farklı arazi kullanım türleri ile üst toprak EC içerikleri arasında istatistiksel bir ilişki bulunmamıştır. Elde edilen EC değerlerine göre topraklar tuzsuzdur.

Üst toprak örneklerinde toplam azot, en fazla orman ekosisteminde olmak üzere, sırasıyla meyve bahçesi, mera ve tarım arazi kullanım türlerinde belirlenmiştir. Toplam azot içeriğinin orman arazi kullanım türünde çok oluşu, ortamda fazla bulunan organik maddenin ayrışarak mineralize olmasından kaynaklanmıştır. Meyve bahçesinde ise 5-6 yılda bir uygulanan çiftlik gübresinin mineralize olması ile toplam azot içeriği mera ve tarım arazi kullanım türlerine göre artış göstermiştir. Mera ve tarım arazi kullanım türlerinde, organik madde miktarları birbirine yakın olmakla birlikte tarım arazi kullanım türünün toplam azot içeriğinin mera arazisine göre düşük oluşu ekili bulunan buğday bitkisinin azotu tüketmesinden kaynaklanmış olabilir. Mera bitkileri buğday bitkisine göre daha az azot tüketmişlerdir. Orman arazisi iken 12 yıl önce tarım ve mera arazi kullanım türlerine dönüştürülmüş arazilerin toplam organik karbon ve toplam azot miktarı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı bildirilmektedir (Koçyiğit ve Demirci, 2011).

Farklı arazi kullanım türlerinde, üst toprak bitkiye yarayışlı fosfor içerikleri LSD testi ile gruplandırılmıştır. LSD testine göre mera ve tarım arazi kullanım türleri aynı grupta yer almıştır. Meyve bahçesi ve orman arazisi kullanımları bir birlerinden ve mera ve tarım arazilerinden ayrılmıştır. En fazla bitkiye yarayışlı fosfor içeriği meyve bahçesi arazi kullanım türünde olmak üzere sırasıyla orman, tarım ve mera arazi kullanımlarında olmuştur.

Meyve bahçesinde dikili bulunan elma ağaçlarının olgunlaşmasını hızlandırmak amacıyla yapılan aşırı fosforlu gübreleme ile toprakta oluşan birikmeden kaynaklanmaktadır. Ormanda ise organik maddenin mineralize olması ile fosfor içeriği artış göstermektedir. Merada hiçbir şekilde gübre uygulanmazken tarım arazilerinde gübrelemenin toprak analizine dayalı olmak üzere ölçülü yapılması toprak fosfor kapsamının artmamasına yol açmıştır.

Değişebilir kasyonlardan potasyuma bakıldığında, üst toprak elverişli potasyum içeriği en çok, mera ve tarım arazi kullanım türlerinde olmuştur. Bu kullanım türlerini orman ve meyve bahçesi arazi kullanım türleri izlemektedir. Meyve bahçesi ve orman arazi kullanım türündeki potasyum içeriğindeki düşüklüğün nedeni, buralarda bulunan elma ve sarı çamların, kalitelerini arttırmak için toprakta bulunan potasyumu fazlaca kullanmalarındadır. Mera ve tarım arazi kullanım türlerinde ise ana kayada fazlaca bulunan potasyumdan dolayı potasyumlu gübre uygulanmamış ve bitki ihtiyacından fazla olan elverişli potasyum toprakta birikmiştir.

Farklı arazi kullanım türleri ile bazı alt toprak özellikleri arasındaki istatistiksel ilişki Anova testi ile araştırılmış ve önemli bir ilişki olması durumunda LSD testi ile gruplandırılmıştır. Buna göre arazi kullanım farklılıkları ile organik madde, kireç ve bitkiye yarayışlı fosfor içerikleri arasında bir ilişki yok iken, pH, EC, toplam azot ve potasyum içerikleri arasında önemli istatistiksel ilişki bulunmuş ve LSD gruplaması yapılmıştır (Çizelge 6).

Farklı arazi kullanım türleri ile alt toprakların organik madde içerikleri arasında istatistiksel bir ilişki bulunmamıştır. Alt toprak örneklerinin organik madde kapsamı üst toprağa nazaran daha azdır. Alt toprakların kireç içerikleri üst toprakların kireç içerikleriyle benzer bulunmuştur.

Çizelge 6. Farklı arazi kullanım türlerinin alt toprak özelliklerine etkisi

Konular	OM, %	CaCO <sub>3</sub> , %	pH	EC, µs/cm	N, %	P, ppm	K, ppm
Mera	1,13 <sup>a</sup>	47,22 <sup>a</sup>	8,02 <sup>a</sup>	366 <sup>b</sup>	0,10 <sup>ab</sup>	17,06 <sup>a</sup>	383,56 <sup>a</sup>
Tarım	0,53 <sup>a</sup>	49,07 <sup>a</sup>	8,06 <sup>a</sup>	401 <sup>b</sup>	0,03 <sup>b</sup>	6,77 <sup>a</sup>	314,79 <sup>a</sup>
Meyve Bahçesi	0,75 <sup>a</sup>	59,51 <sup>a</sup>	7,62 <sup>b</sup>	492 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>	24,75 <sup>a</sup>	149,89 <sup>b</sup>

\*Farklı harfle etiketlenen ortalamalar % 5 düzeyinde farklıdır.

Farklı kullanımlardaki alt toprakların tamamı, alkaline toprak reaksiyonu eğilimi göstermekle birlikte, meyve bahçesi nõtreye yakın bir pH değeri göstererek üst toprakta görüldüğü gibi, istatistiksel olarak mera ve tarım arazisi arazi kullanım türlerinden ayrılmıştır.

Mera ve tarım arazi kullanım türlerinde alt toprakların EC değeri aynı grupta yer almış, ancak meyve bahçesi arazi kullanım türü, geçmiş dönemlerde uygulanan bordo bulamacının etkisine bağlı olarak daha yüksek EC değeri göstererek bu gruptan ayrılmıştır. EC değeri, meyve bahçesinde yüksek olmakla birlikte tüm arazi kullanım türlerinde topraklar tuzsuz grupta yer almıştır.

Alt toprak toplam azot içerikleri, arazi kullanım türlerine göre en çok meyve bahçesi, en az tarım arazi kullanım türlerinde görülmüş, mera ise bu kullanım türleri arasında bir değer göstermiştir. Meyve bahçesine uygulanan çiftlik gübresi toplam azot miktarını artırmıştır. Tarım arazi kullanım türünde ise, buğday bitkisi ortamdaki azottan yararlanarak mevcut azotu azaltmıştır.

Anova testine göre farklı arazi kullanım türleri ile alt toprakların bitkiye yarayışlı fosfor içeriği arasında istatistiksel bir ilişki bulunmamıştır. Bitkiye yarayışlı fosfor içeriği, mera, tarım ve meyve bahçesi arazi kullanım türlerinde karşılaştırıldığında meyve bahçesinde en çok olmuştur. Uygulanan çiftlik gübresi istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte toprakta bulunan bitkiye yarayışlı fosfor içeriğini artırmıştır.

Değişebilir katyonlardan potasyum içeriği, mera ve tarım arazi kullanımlarında daha yüksek iken bunu meyve bahçesi izlemiştir. Meyve bahçesindeki potasyum içeriğindeki bu düşüklük, meyve ağaçlarındaki elmaların kalitelerini arttırmak için toprakta bulunan potasyumu fazla kullanmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna karşın mera ve tarım arazi kullanım türlerinde ise, ana kayadan gelen bir birikme söz konusudur. Kaliteli bitkisel üretim için meyve bahçelerine

potasyumlu gübre uygulanması yararlı olacaktır.

#### 4. Sonuç

Akış serisi üzerinde, işletme arazisinin tarıma açıldığı 1963 yılından beri yaklaşık 50 yıllık bir dönemde uygulanan farklı amenajmanın, toprak özellikleri üzerine olası etkilerini belirlemek amacıyla tarım, orman ve mera arazi kullanım türleri altında üst ve alt toprak özelliklerindeki değişimler araştırılmıştır.

Yapılan çalışma ile meyve bahçesinde fosfor birikmesine karşın potasyum noksanlığı görülmüştür. Merada gübreleme yapılmadığı halde toplam azot içeriği diğer kullanımlarla karşılaştırıldığında yeterli iken, elverişli fosfor ve potasyumda birikme meydana gelmiştir. Tarım arazilerinde ise optimal gübrelemeye bağlı besin elementi dengesi söz konusudur.

Orman ekosisteminde yetersiz toprak derinliği olmasına rağmen uygun kullanım durumunda hem başarılı bir orman oluşturulmuş hem de organik madde, toplam azot ve bitkiye yarayışlı fosfor miktarı artmıştır.

Orman arazi kullanımı toprak reaksiyonunu düşürmüştür ancak kireç içeriği hala yüksektir. Benzer eğilim meyve bahçesinde de görülmektedir.

Tüm farklı arazi kullanım türlerinde üst ve alt topraklarda tuzluluk sorunu görülmemiştir.

Organik madde ile toplam azot arasındaki farklılıklar özellikle meyve bahçelerine uygulanan mineral gübreler ile kazandırılan inorganik azottan kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### Kaynaklar

- Agnese, C; Bagarello, V; Baiamonte, G; Iovino, M., 2011. Comparing Physical Quality of Forest and Pasture Soils in a Sicilian Watershed. Soil Science Society of America Journal 75. 5 .
- Altınbaş, Ü., Çengel, M., Uysal, H., Okur, B., Okur, N., Kurucu, Y., Delibacak, S., 2004. Toprak Bilimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:557, İzmir, 355s.

Tokat Kazova Koşullarında Farklı Arazi Kullanım Türlerinin Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisinin Araştırılması

- Anonim, 2010. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü meteorolojik kayıtları (yazılı görüşme).
- Black, C.A., 1965. Methods of soil analysis Part 2. Chemical and microbiological properties. American Society of Agronom, Inc., Publisher Madison, Wisconsin, USA.
- Chapman, H.D. and P.F. Pratt, 1982. Method and of analysis of soil, plant and water. 2nd Ed. California: California University Agricultural Division, pp: 170.
- Çelik, İ., 2005. Land-use Effects on Organic Matter and Physical Properties of Soil in a Southern Mediterranean Highland of Turkey. Soil & Tillage Research 83 (2005).
- Grerup, U.F, Brink, D.J., Brunet, J., 2006. Land use effects on soil N, P, C and pH persist over 40-80 years of forest growth on agricultural soils. Forest Ecology&Menagement 225:74-81.
- Göksu, E., Pamir, H.N., Erentöz, C., 1974. 1/500000 ölçekli jeoloji haritası, Samsun Paftası. MTA Enst. Yayını, Ankara.
- Göl, C., Ünver, İ., Özhan, S., 2004. Çankırı Eldivan Yöresinde Arazi Kullanma Türleri ile Yüzey Toprağı Nemi Arasındaki İlişkiler. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. Seri: A, Sayı: 2, ISSN: 1302-7085, S. 17-29.
- Hajabbasi, M.A., Lalalian, A., Karimzadeh, R., 1997. Deforestation Effects on Soil Physical and Chemical Properties, Lordegan, Iran. Plant Soil 190, 301-308.
- Koçyiğit, R., Demirci, S., 2011. Longterm Changes of Aggregate-Associated and Labile Soil Organic Carbon and Nitrogen After Conversion From Forest To Grassland and Cropland in Northern Turkey. Land Degrad. Develop. DOI:10.1002/ldr.1092.
- McLean, E.O., 1982. Soil pH and lime requirement. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph No.9 (2 nd Ed). ASA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA.
- Nelson DW, & Sommers, L.E., 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. In Methods of Soil Analysis Part 2, 2nd 7 ed. eds A.L. Page,539-579. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.
- Nelson, R.E. 1982. Carbonate and gypsum. In *Methods of Soil Analysis Part 2, 2<sup>nd</sup> ed. eds A.L. Page,181-197.* Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.
- Oğuz, i., 1993. Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Arazisinin Toprak Etüdü, Haritalaması ve Sınıflandırılması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Tokat, 34s
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanabe, F.S. & Dean, L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S. Dept. of. Agr. Handbook 60.
- Saha, Debasish; Kukal, S S; Sharma, S., 2011. Landuse impacts on SOC fractions and aggregate stability in typic ustochrepts of Northwest India. Plant and Soil 339. 1-2 (Feb 2011): 457-470.