

ARTVİN MERKEZ SEYİTLER KÖYÜNDE EROZYON KONTROL AMAÇLI YAPILAN AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMASININ BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Filiz YÜKSEK¹, Mehmet KÜÇÜK², Esin ERDOĞAN YÜKSEL², Sinan GÜNER²

¹ Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, Pazar İşletme Müdürlüğü, Pazar-Rize, filiz6153@yahoo.com

² AÇÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 08000 Artvin

ÖZET

Bu çalışmada; Artvin Merkez Seyitler Köyünde fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ile yapılan ağaçlandırma çalışmasının toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla birbirine komşu olan Fıstık çamı ağaçlandırma sahası ve Meşe baltalığı sahasının her birinde üç tekrarlı olmak üzere toplam 6 deneme alanı alınmıştır. Her bir deneme alanında bulunan üç örnekleme noktasından ve iki derinlik kademesinden (0-10 ve 10-30 cm) bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örnekleri üzerinde tekstür, pH, organik madde, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, gözeneklilik, kök miktarı, ince kısım, iskelet kısmı ve geçirgenlik belirlenmiştir. Ağaçlandırma çalışmalarının toprak özelliklerine etkisi varyans analizi ile test edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda yapılan ağaçlandırma çalışmasının 0-10 cm derinlik kademesinde toprağın tekstür, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, ince kısım ve iskelet miktarını; 10-30 cm derinlik kademesinde ise tekstür, tane yoğunluğu, iskelet miktarı, ince kısım ve organik madde miktarlarını değiştirdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ağaçlandırma, *Pinus pinea* L., Artvin, erozyon kontrolü, toprak özellikleri.

THE EFFECTS OF AFFORESTATION FOR EROSION CONTROL ON SOME SOIL PROPERTIES IN SEYITLER VILLAGE ,ARTVIN

ABSTRACT

In this study; the effects of *Pinus pinea* afforestation on some soil properties were investigated in Seyitler Village, Artvin. For this purpose, Total six plots were arranged with three replications in each afforestrated land and its adjacent quercus coppice. Disturbed and undisturbed soil samples were taken at two depth (0–10 cm and 10-30 cm) in three sample points in each plot. Soil texture, pH, organic matter, bulk density, particle density, total porosity, saturated hydraulic conductivity, root ratio, percentage of soil particle >2 mm and percentage of soil particle <2 mm have been analyzed on soil samples. The effects of afforestation on soil properties were tested using analysis of variance. As a result afforestation studies were influenced soil texture, bulk density, skeleton contents, fine fragment contents, particle density in 0-10 cm soil depth and texture, particle density, skeleton contents, fine fragment contents, soil organic matter in 10-30 cm soil depth.

Key words: Afforestation, *Pinus pinea* L., Artvin, erosion control, soil properties.

1. GİRİŞ

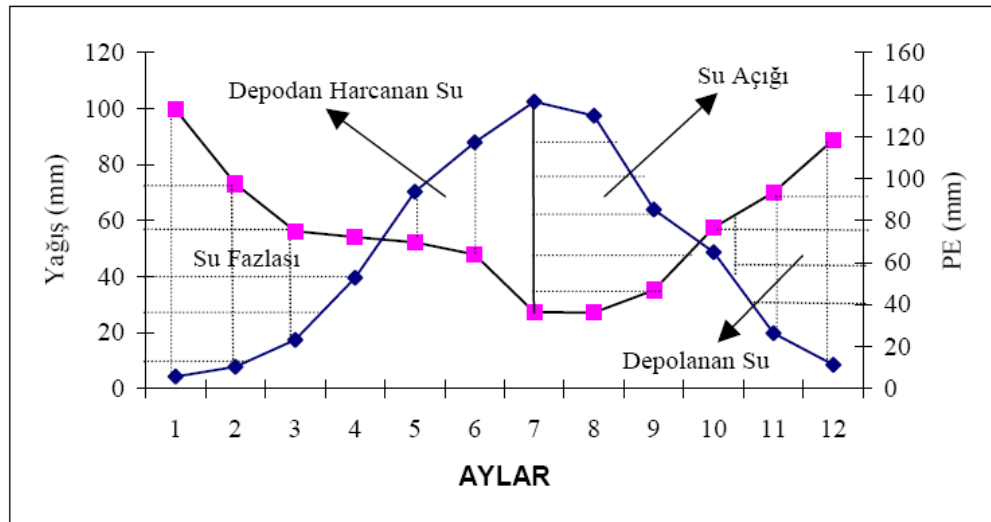
İnsanoğlu toprağın yerine geçebilecek bir madde bulamadığı sürece, toprak insan hayatında vazgeçilemeyen doğal kaynaklardan biri olmayı sürdürecektir. Normal şartlar altında 5 cm kalınlığındaki verimli bir toprak katmanı yaklaşık 1000-2000 yıl içinde

meydana gelmektedir. Bu bize toprağın ne kadar kıymetli bir varlık olduğunu göstermektedir (Kasap ve Irmak, 1998). Ancak bu kadar uzun bir zaman diliminde oluşan toprak erozyonla çok kısa bir sürede taşınabilmektedir. Erozyon, verimli üst toprağı uzaklaştırması, karayollarında ve arazilerde oyuntulara, heyelanlara yol açması, akarsu kanalları ve su depolama havzalarında siltasyona, ötrofikasyona ve diğer birçok yolla çevresel bozulmaya neden olmasından dolayı çok önemli bir yere sahiptir (Parlak ve Çanga, 2007). Bu nedenlerden dolayı erozyon dünyada ve ülkemizde güncelliğini ve önemini koruyan önemli çevre olaylardan biri haline gelmiştir. Erozyonun önlenmesinde ilk akla gelen tedbirlerin başında ise ağaçlandırma çalışmaları gelmektedir. Erozyona uğramış alanlardaki ağaçlandırma çalışmalarında amaç, yöre halkının odun hammaddesi açığını kapatma yanında bozulan su dengesini sağlamak, erozyon siltasyon zararını önlemek veya azaltmak gelecekte yöre halkına geçim kaynağı sağlamaktır (Turna vd., 2006). Artvin ilinde orman sınırları içinde kalan 153 915 ha ve orman sınırları dışında kalan 55 990 ha alanda ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışması yapılması gerektiği belirtilmektedir (Göktürk vd., 2004). Bu alanların büyük çoğunluğu Çoruh vadisi boyunca ve iç kesimlerde bulunan kurak ve yarı kurak iklime sahip, arazinin dik ve sarp eğimli olduğu yerlerdir. Dolayısıyla bu alanlarda bir çalışma yapmak oldukça zor, masraflı ve risklidir (Yüksek vd., 2007). İl genelinde tarım yapılan alanların oldukça kısıtlı olması, halkı orman veya mera alanlarından aşırı ve kontrolsüz kullanıma sevk etmiş ya da yapılan erozyon kontrolü ve ağaçlandırma çalışmalarına olumsuz yönde müdahalede bulunmalarına neden olmuştur. Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde yapılacak ağaçlandırmalar oldukça komplike çalışmaları gerektirir. Bu tür alanlarda devamlı artan erozyon tahribatının etkileri sonucu verimli toprak rezervleri azalmakta, ekilebilir arazi, mera ve ağaçlık alanlardan verim kayıpları oluşmakta açlık ve yoksulluk sonucunda kırsal nüfus göçe zorlanmaktadır (Turna vd., 2006). Erozyon kontrol çalışmalarında; toprak koruma ve adaptasyon yeteneği yanında yöre halkına ek gelir sağlayacak bitkilerin seçilmesi, çalışmaların yürütüldüğü yerlerde halkın olumsuz etkilerini azaltmak açısından önemlidir. Ek yada alternatif geçim kaynağı sağlayacağını düşünen halk bu tür alanlarda yapılan çalışmaları desteklemekte, bu da ekolojik koşulların oldukça zor olduğu bu alanlarda yapılan çalışmaların başarısını artırmaktadır. Bu bağlamda fıstıkçanı bu alanlarda kullanılabilecek türlerden biri olabilir. Mikaşist, volkan tüfü kuvarsit gibi değişik anakayalar ile filliş, alluvial anamateryal ve kum depoları üzerinde yayılış gösteren türün; toprak taneliliği bakımından en iyi gelişmeyi yaptığı sahalarda kum oranı % 60–96, kil oranı % 3-20 ve toz oranı % 1-28 arasında değişim göstermektedir. Strüktür açısından ise, köklerin yayılışını engelleyen hava-su-besin dengesini bozan tane dizilişi ve veya geçirimsiz tabaka bulunmamakta ve toprak tepkimesi olarak genel olarak hafif asit ve nötr olan toprak özellikleri taşıyan alanlarda bulunmaktadır. İklim özellikleri bakımından genelde Akdeniz iklimi özellikleri etkisi altında kalan alanlarda yayılış gösteren fıstıkçamının yayıldığı alanlarda ortalama sıcaklık değerleri 11,4-18,7 °C, ortalama yağış değerleri ise 635 mm - 1288 mm, nispi nem ise %58 - 80 arasında değişmektedir (Sayman vd., 2006). Kalay vd., (1993) Trabzon-Akçaabat, Söğütlü Deresi Havzasındaki Fıstıkçanı büklerinin yayılışını ve ekolojisini inceledikleri araştırmada, alandaki fıstık çanı meşcerelerinin yok olma tehlikesi altında kaldığını ve bu alanın genetik kaynak olarak korunması gerektiğini vurgulamışlardır.

Bu çalışmada; Artvin il merkezinde fıstık çanı ile yapılan erozyon kontrol amaçlı ağaçlandırma çalışmasının bazı toprak özellikleri üzerinde meydana getirdiği değişim, bitişğinde bulunan kontrol alanı ile karşılaştırılmak suretiyle ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma alanı; Artvin kent merkezine yaklaşık 6 km uzaklıkta bulunan Seyitler köyü sınırları içinde olup, $41^{\circ} 11' 11''$ kuzey enlemleri ile $41^{\circ} 50' 21''$ doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Deniz seviyesinden yaklaşık 360 ± 25 m yükseltide bulunan çalışma alanı $\% 65 \pm 5$ eğime sahiptir ve hakim yönü güney bakısıdır. Artvin ili meteoroloji istasyonunun verilerine göre Artvin merkezde yıllık ortalama yağış 689.4 mm olup, yılın en yağışlı ayı 99.7 mm ile ocak ayı, yılın en kurak ayı ise 27.1 mm ile ağustos ayıdır. Mevsimler itibariyle yağış rejimi İlkbahardan Yaza doğru hızla azalmaktadır. En yağışlı mevsim kış, en kurak mevsim yazdır. Thornthwaite yöntemine göre yapılan hesaplama sonucunda, araştırma alanında BC_2^2 'b' r simgeleri ile tanımlanan, nemli, düşük sıcaklıkta, temmuz, ağustos ve eylül aylarında su açığı olan veya pek az olan ve kısmen deniz etkisi altında bir iklim tipi hakimdir (Şekil 1) (Yüksek ve Ölmez, 2002).



Şekil 1. Thornthwaite yöntemine göre Artvin ili su bilançosu Yüksek ve Ölmez (2002)

Araştırmaya konu olan alan 1991 yılında teraslanarak 3 X 3 sıra aralığında fıstık çamı fidanlarıyla ağaçlandırılmıştır. Yaklaşık 2 yıl kadar tamamlama yapılmıştır. Alanda yaklaşık 3,5 - 4 m boyunda fıstık çamları bulunmakta olup ortamla kapallılık oranı yaklaşık % 40'dır. Kontrol olarak kullanılan bitişik alan ise meşe baltalıdır. Alanda hakim ağaç türü meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) olup, uzun yıllar bilinçsiz ve aşırı kullanımdan dolayı çalılışmıştır. Alanda ayrıca bol miktarda karaçalı (*Paliurus spina-christii* Mill.), kuşburnu (*Rosa canina* L.) ve böğürtlen (*Rubus* sp.), ateş dikenini (*Pyracantha coccinea* R.) bulunmaktadır.

Yapılan ağaçlandırma çalışmasının toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisini araştırmak amacıyla; ağaçlandırma çalışması yapılan alandan ve bitişikindeki meşe baltalıdan üçer tekrarlı olmak üzere toplam 6 deneme alanı alınmıştır her bir deneme alanında da üç noktadan 0-10 cm ve 10-30 cm derinlik kademelerinden bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örnekleri hava kurusu hale gelinceye kadar kurutulduktan sonra öğütülmüş, 2 mm lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Tekstür analizi; Bouyoucos'un hidrometre yöntemine göre yapılmış ve tekstür sınıfları ise Tommerup'un tekstür üçgenine göre adlandırılmıştır (Gülçür, 1974). Hacim

ağırlığı; doğal yapısı bozulmamış toprak örnekleri üzerinden hesaplanmıştır (Blake ve Hartge, 1986; Grossman ve Reinch, 2002). Tane Yoğunluğu; piknometre yöntemi ile belirlenmiştir (Flint ve Flint, 2002). Gözenek Hacmi; tane yoğunluğu ve hacim ağırlığı değerlerinden hesaplanmıştır (Flint ve Flint, 2002). Geçirgenlik (Permeabilite); doğal yapısı bozulmamış silindirik örnekleri üzerinde sabit hidrostatik basınç altında ölçülerek hesaplanmıştır (Klute ve Dirksen, 1986). İskelet içeriği, ince kısım ve kök miktarı; 100 cm³'lük silindirik örnekleri üzerinden kök kısımları, 2 mm den büyük kısımlar iskelet, daha küçük kısımlar ince kısım olmak üzere % olarak belirlenmiştir (Özyuvacı, 1976). Toprak Tepkimesi (pH): 1:2,5 toprak- saf su karışımından oluşan çözeltiden belirlenmiştir (Gülçür, 1974; Karaöz, 1989a). Toprak organik maddesi; "Walkley-Black" yaş yakma yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir (Gülçür, 1974; Karaöz, 1989b; Kacar, 1996). Kontrol alanıyla ağaçlandırma çalışması yapılan alanın toprak özellikleri arasındaki farkın istatistikî olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için araştırma sonucu elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur.

3. BULGULAR

Farklı derinlik kademelerine göre; ağaçlandırma çalışmasının, toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisine ait varyans analizi sonuçları tablo 3.1.'de gösterilmektedir. Fıstık çamı ile ağaçlandırılmış alanların toprağı, bitişğinde bulunan meşe baltalığı toprağı ile karşılaştırıldığında; 0–10 cm derinlik kademesinde; tekstür, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, iskelet içeriği ve ince kısım değerlerinde 0.05 yanılma ile istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Gözenek miktarı, geçirgenlik ve organik madde miktarlarında da bir artış gözlenirse de fark istatistiksel anlamda önemli değildir. 10-30 cm derinlik kademesinde ise; tekstür, tane yoğunluğu, iskelet içeriği, ince kısım ve organik madde değerlerinde istatistiksel anlamda ($p \leq 0.05$) fark çıkmıştır. pH değeri bakımından ise her iki alanda da anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 3.1. Deneme Alanlarına Ait Toprak Özelliklerinin Ortalama Değerleri

Toprak Özellikleri	Derinlik Kademesi (cm)	Arazi Kullanım Şekli		F-Değeri	Önem Seviyesi
		Ağaçlandırma	Kontrol		
Kum	0-10	49,09	69,19	60,92	,000
(%)	10-30	48,79	66,90	32,84	,000
Kil	0-10	33,44	19,24	67,43	,000
(%)	10-30	34,89	25,23	13,01	,003
Toz	0-10	17,47	11,57	14,97	,001
(%)	10-30	16,31	7,87	32,15	,000
Hacim	0-10	1,15	1,28	5,67	,031
Ağırlığı (g/cm ³)	10-30	1,29	1,38	2,10	,172
Tane	0-10	2,53	2,62	11,02	,005
Yoğunluğu (g/cm ³)	10-30	2,57	2,63	5,76	,033
Gözenek	0-10	54,72	51,04	2,47	,138
Hacmi (%)	10-30	49,91	47,76	,94	,350
Geçirgenlik	0-10	11,04	6,54	1,11	,310
cm/saat	10-30	9,63	9,46	,05	,970
İskelet	0-10	42,40	63,69	22,87	,000
Miktarı (%)	10-30	57,91	72,17	18,44	,001
İnce	0-10	57,53	36,26	22,71	,000
Kısım (%)	10-30	42,01	27,58	19,24	,001
Kök	0-10	0,07	,05	,47	,500
Miktarı (%)	10-30	0,07	,25	1,43	,254
pH	0-10	8,02	7,93	2,51	,133
	10-30	8,00	7,98	,15	,703
Organik	0-10	2,35	2,15	,48	,498
Madde (%)	10-30	1,97	1,11	6,47	,023

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ile yapılan ağaçlandırmalar sonucunda meşe baltalığına göre; 0-10 cm derinlik kademesinde % kum, % kil ve % toz miktarlarında, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, iskelet içeriği ve ince kısım değerlerinde; 10-30 cm derinlik kademesinde % kum, % kil ve % toz miktarlarında, tane yoğunluğu, iskelet içeriği, ince kısım ve organik madde değerlerinde istatistiksel anlamda fark çıkmıştır

Kil minerallerinin özellikle eğimin etkisiyle zaman içerisinde yıkanarak ortamdan uzaklaşması ya da alt tabakalara taşınması dolayısıyla kaba materyalin ve kum miktarının artması toprak oluşumunda ya da erozyon alanlarında meydana gelen bir süreçtir. Özellikle yüzeysel erozyon sonucu kil miktarının azalması kum miktarının ve kaba materyalin oranını artırabilir ve kil içeriğini düşürebilir. Alanın teraslanarak fıstık çamı fidanı dikilmesi dolayısıyla toprak işlemenin yapılması ve fıstıkçamının alandaki toprağın özellikle kilin taşınmasını önlemesi; ağaçlandırma yapılan alanda toprağın tekstür yapısını değiştirmiş olabilir. Kil ve organik maddedeki bu artış gözenek hacmini artırmış ve hacim ağırlığını azaltmış olabilir. Fıstık çamının oluşturduğu ölü örtü hem bitki besin elementlerinin artışında etkili olmakta hem de toprağı yerinde tutarak besin elementlerinin taşınmasını önlemektedir. 10-30 derinlik kademesinde ise; yine fıstık çamı ile ağaçlandırma yapılan alanda meşe baltalığına göre organik maddenin artması gözeneklilik

ve geçirgenlik değerlerinin artmasına ve hacim ağırlığının azalmasına neden olmuş olabilir. Ağaçlandırma sırasında toprak işlemenin yapılması iskelet içeriğini düşürmüş ve ince kısım oranını artırmıştır. Yapılan pek çok araştırmada toprak işlemenin ve teras yapımının toprağın fiziksel özelliklerini değiştirdiği ifade edilmektedir (Querejeta vd., 2000; Ramos vd., 2007; Yüksek vd., 2009)

Sonuç olarak fıstık çamı ile yapılan ağaçlandırma; toprakların tekstür yapısında değişiklik meydana getirmiş ve ölçülen toprak özellikleri üzerinde olumlu yönde etkili olmuştur. Dolayısıyla ağaçlandırma sonucu toprakta kilin yıkanarak taşınması önlenmiştir. Nitekim Gürlevik vd. (2009)'da yaptığı çalışmada sadece mekanik arazi hazırlığının tekstür (toz miktarı) ve organik madde üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Ancak araştırma sonucunda bulunan kum değerleri, Tüfekçioğlu vd. (2002) tarafından yapılmış olan Artvin ili doğal fıstık çamı alanlarında bulunan kum değerlerinden daha düşük düzeyde, kil değerleri ise daha yüksek çıkmıştır. Toz değerlerinde belirgin farklılık yoktur. Kılıcı vd. (2000) fıstık çamının yetiştiği toprakların kum oranının % 51–96, kil oranının % 3–23 toz oranının ise % 1–28 olması gerektiğini belirtmişlerdir. Hacim ağırlığı değerleri Anşın vd. (2002) tarafından bulunan hacim ağırlığı değerlerine (1.09 g/cm^3) yakın değerler bulunmuştur. Toprak tepkimesi (pH) değerleri bakımından araştırma sonucu bulunan değerler (8,02–8,00) olup Tüfekçioğlu ve vd. (2002) 'nin bulmuş oldukları değerlerden (6,22 ile 7,04) çok yüksek bulunmuştur. Organik madde değerleri bakımından ise Kılıcı vd. (2000)' nin bulmuş olduğu değerlere yakın; Tüfekçioğlu vd. (2002) 'nin bulmuş olduğu değerlerden çok düşük değerler bulunmuştur.

Sayman vd. (2006)' nin yapmış oldukları çalışmada, doğal fıstık çamı ormanları Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunan bölgelerde yer almakla birlikte özel konumu, toprakları, doğal bitki örtüsü ve iklim özellikleri değerlendirildiğinde bu sahaların yerel özellik taşıdığını belirlemişlerdir. Fıstıkçamının toprak su ve iklim istekleri bakımından kanaatkâr bir tür olmadığı, seçici olduğunu, dolayısı ile kurak ve yarı kurak bölgelerde fıstıkçamı ağaçlandırmalardan uygun verim ve gelişme beklenemeyeceğinden kurak ve yarı kurak bölge ağaçlandırmalarında kullanılabilecek uygun bir tür olmadığını belirtmişlerdir. Ülkemizde fıstık çamı ile ilgili en kapsamlı çalışma Kılıcı vd. (2000) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmaya göre Akdeniz, Ege, Marmara ve Batı Karadeniz bölgesinde bulunan doğal ve yapay fıstıkçamı büklerinden toprak örnekleri alınarak boy ve çap artımı ölçümü yapılmış ve elde edilen değerlerin iklim ve fizyografik etmenlerle olan ilişkileri araştırılmıştır. Sonuçlara göre fıstık çamı en iyi gelişimi kum oranının % 60 ın üzerinde kil oranı % 20 nin altında ve kum+kil oranının % 40 ın altında olduğu topraklarda yapmaktadırlar. Erozyonla birlikte verim kaybına uğraması, özellikle tekstür yapısı ve pH bakımından bu tür için aranan toprak özellikleri göstermemesi nedeniyle, bu alana dikilen fıstık çamlarından istenilen gelişme ve verim beklenmemelidir. Ancak bu tür alanlarda birincil amaç toprağı yerinde tutmak ve taşınmasını önlemek olduğundan verim ikinci planda kalmaktadır. Oldukça tahrip görmüş ve verimsiz topraklar haline gelmiş erozyon kontrol sahalarında, tali ürün veren türlerin tercih edilmesi; bu tip alanın bitişğinde ya da yakınlarında yaşayan ve çoğunluğu fakir olan köylülerin, bu tür alanlar üzerinde oluşturacağı sosyal baskıyı azaltacak ve yapılan çalışmaların başarısını arttıracaktır.

KAYNAKLAR

- Anşin, R., Eminağaoğlu, Ö. ve Yüksek, T. 2002. Artvin-Fıstıklı köyü fıstık çamı meşcerelerinin flora ve bazı toprak özellikleri üzerine bir araştırma. II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 15-18 Mayıs, Cilt no:II, 762-769.
- Blake, G.R. ve Hartge, K.H., 1986. Bulk Density And Particle Density. In: A. Klute (Editors), Methods of Soil Analysis Part 1. Physical And Mineralogical Methods. ASSA No. 9. 363-381.
- Grossman, R.B. ve Reinsch, T.G., 2002. The Solid Phase, Bulk Density And Linear Extensibility: In W.A. Dick (Editor), Laboratory Methods, Methods of soil analysis, part 4- physical methods, SSA book series:5, Published by SSSA, Inc, Madison, WI., 201-228.
- Flint, A. ve Flint, L.E., 2002. Particle Density. In W.A. Dick (Editor), Laboratory Methods, Methods of Soil Analysis, Part 4- Physical Methods, SSA Book Series: 5, SSSA, Inc, Madison, WI, pp. 229-240.
- Göktürk A., Z. Ölmez, F. Temel, 2004. Artvin yöresi potansiyel erozyon sahaları ile ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışmalarına genel bir bakış, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi 1-2: 61-70
- Gülçür, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No:201, İstanbul.
- Gürlevik N. Özkan K., Gülcü S., 2009. Kontrollü yakma ve mekanik arazi hazırlığının Isparta yöresinde bir kermes meşesi sahasında toprak özelliklerine etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 1, Yıl:, ISSN: 1302-7085, 24-37
- Kacar. B., 1996. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri (Chemical analysis of plant and soil): III. Toprak Analizleri. Ankara Ün. Ziraat Fak. Eğitim. Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3. Ankara
- Kalay, Z., Çepel, N., Altun, L., 1993. Doğu Karadeniz Bölgesi Söğütlü Deresi Havzası'nda Doğal Denge ve Genetik Kaynak Olarak Korunması Gerekli Bir Orman Ağacı (P. Pine L.) Büklerinin Ekolojik İncelenmesi ve Önemi, II. Ulusal Ekoloji ve Çevresel Problemler Sempozyumu, Türk Alman Kültür İşleri Kurulu Yayın Dizisi, No:3.
- Karaöz, Ö., 1989a. Toprakların su ekonomisine ilişkin bazı fiziksel özelliklerinin laboratuarda belirlenmesi yöntemleri. İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 39, Sayı 2, 133-144.
- Karaöz, Ö., 1989b. Toprakların bazı kimyasal özelliklerinin (ph, karbonat, tuzluluk, organik madde, total azot, yararlanılabilir fosfor) analiz yöntemleri. İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 39, Sayı 3, 64-82.
- Kasap, Y ., ve Irmak S, 1998. Türkiye'de ve Kahramanmaraş ili'nde tarım arazileri ve erozyon sorunları, Ekoloji Cilt 8, Sayı 29, 6-10.
- Kılıcı ,M.i, Sayman, ve Akbin, G., 2000. Batı Anadolu'da Fıstık çamı'nın gelişmesini etkileyen faktörler. İzmir orman toprak laboratuvarı müdürlüğü yayınları, No:09, İzmir.
- Klute, A., and C. Dirksen, 1986. Hydraulic Conductivity And Diffusivity: Laboratory Methods. In Methods Of Soil Analysis, Part 1, 2nd ed., ed. A. Klute, 687-734. Madison, Wisc.: ASA and SSSA.
- Özyuvaci, N., 1976. Arnavutkoy Deresi Yagis Havzasinda Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazi Bitki-Toprak-Su Iliskileri, I.U. Orman Fakultesi, Yayin No: 221, İstanbul.

- Parlak, M., Çanga, M.R., 2007. Farklı Debi Ve Eğim Koşullarının Parmak Erozyonu Ve Sediment Konsantrasyonu Üzerine Etkileri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, 20(1), 59-65
- Querejeta, J.I., Rolda'n, A., Albaladejo, J., Castillo, V., 2000. Soil physical properties and moisture content affected by site preparation in the afforestation of a semiarid rangeland. Soil Sci. Soc. Am. J. 64, 2087–2096.
- Ramos, M. C., Cots-Folch R., Martínez-Casasnovas J. A., 2007. Effects of land terracing on soil properties in the Priorat region in Northeastern Spain: A multivariate analysis, Geoderma 142 251–261
- Sayman, M., Akbin, G, Kılıcı, M, 2006. Fıstık çamı(pinus pinea L.) kurak ve yarıkurak bölge Ağaçlandırmaları için uygun bir türmüdür?. Türkiye’de yarı kurak bölgelerde yapılan Ağaçlandırma ve erozyon kontrolü Uygulamalarının değerlendirilme çalıştay, 1. Cilt sayfa 343-352, Ürgüp.
- Turna, İ., Altun, L., Üçler, A. Ö., ve Tazegün., T., 2006. Kurak ve yarıkurak bölge ağaçlandırmalarının genel değerlendirilmesi,. Türkiye’de yarı kurak bölgelerde yapılan Ağaçlandırma ve erozyon kontrolü Uygulamalarının değerlendirilme çalıştay, 1. Cilt sayfa 33-41., Ürgüp.
- Tüfekçioğlu, A., Yılmaz, M., Altun, L, ve Kalay, H.Z., 2002. Çoruh vadisi fıstıkçamı orman ekosistemlerine ilişkin bitki örtüsüne bazı fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerinin incelenmesi. II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 15-18 Mayıs, Cilt no:II ,757-761
- Yüksek T. ve Ölmez, Z., 2002. Artvin yöresinin iklim, toprak yapısı, orman alanları, ağaç serveti ve ormancılık çalışmalarıyla ilgili genel bir değerlendirme. Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi : 1 :50-62.
- Yüksek F., Yüksek, T.ve Ölmez Z., 2007. Artvin Yöresindeki Erozyon Kontrol Sahalarında Karpur (Capparis Ovata Desf.) Kullanımının İrdelenmesi, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Bildiriler Kitabı 2. Çayır Mera Yem Bitkileri ve Endüstri Bitkileri, 25-27 Haziran, 2007.566-570.Erzurum
- Yüksek T., Göl, C., Yüksek F. ve Erdoğan Yüksel, E., 2009. The effects of land-use changes on soil properties: The conversion of alder coppice to tea plantations in the Humid Northern Blacksea Region, African Journal of Agricultural Research ,4 (7), 665-674.