

KIZILAĞAÇ BALTALIK BÜKLERİNİN ÇAY TARIMINA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ SONUCU TOPRAKLARIN BAZI ÖZELLİKLERİNDE MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Öğr. Gör. Dr. Turan YÜKSEK

Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü,
Havza Amenajmanı Anabilim Dalı, 08000 /ARTVİN.
turan53@yahoo.com

Prof. Dr. H. Zeki KALAY

K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü,
Toprak İlmî ve Ekolojisi Anabilim Dalı, 61080/TRABZON

ÖZET

Araştırma sahası, Türkiye coğrafi bölgelerinden Karadeniz Bölgesinin doğu bölümünde yer almakta olup, Pazar'a 3 kilometre uzaklıktaki kesikköprü köyündedir. Bu çalışmada, kızılğaç baltalık büklerinin çay tarımına dönüştürülmesi sonucu, toprakların bazı fiziksel, hidro-fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler araştırılmıştır. Bu amaçla, gölgeli (doğu) bakılar üzerinde bulunan kızılğaç bükleri ile çay alanlarında 3 dönüm büyüklüğünde deneme alanları oluşturulmuştur. Deneme alanlarında 9 adet ormanda ve 9 adet çay alanında olmak üzere toplam 18 adet toprak profili açılmıştır. Profillerin farklı derinlik kademelerinden bozulmuş ve bozulmamış olmak üzere toplam 54 adet örnek alınarak laboratuvarında analiz edilmiştir. Kızılğaç büklerinden çay topraklarına doğru gidildikçe kum, toz, solma noktasındaki nem, geçirgenlik ve organik madde miktarı azalırken; kil, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu değerlerinin arttığı belirlenmiştir. Değerler arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir.

Anahtar Kelimeler: Kızılğaç Bükü-Çay Plantasyonu, Orman Tahribi, Fiziksel-Hidrofiziksel Toprak Özellikleri, Toprak Erodibilitesi

COMPARISON OF SOIL PROPERTIES BETWEEN TEA CULTIVATION AREAS AND ADJACENT ALDER (*Alnus barbata* ssp. *barbata*) STANDS

ABSTRACT

*The study area is located in Kesikköprü willage which is 3 km. far away from Pazar. In this study, comparison of soil properties between tea cultivation areas and adjacent alder (*Alnus barbata* ssp. *barbata*) stands. For this purpose, 2 experimental plots on two different land use types (forestland and tea cultivation area) was established. After that, 9 soils pit dig in alder stands and 9 soils pit dig in tea cultivation area. 54 unit samples of soils taken from different depth steps for some laboratory analysis. It was determined that the highest ratio of sand and silt, wilting point, permeability and soil organic matter were measured in soils which was taken in alder stands. Significantly differances were determined between alder stands and tea cultivation area.*

Key Words: Alder Stands, Tea Cultivation Area, Some Physical, Hydro-Physical And Chemical Properties of Soils, And Soil Erodibility.

1.GİRİŞ

Ülkemizdeki tarımsal uygulamalar bakımından en önemli sorunu yanlış arazi kullanımıdır. Araştırma sahası olan Kesikköprü köyündeki en önemli sorun yanlış arazi kullanımı, aşınım ve toprak kayıpları, sel ve taşkınlar sonucu meydana gelen can kayıplarının olduğu söylenebilir. Nüfus artışı birçok çevresel ve toplumsal sorunun altındaki itici bir güçtür (YÜKSEK 2001). Bu nedenle ülkemiz nüfus artışı ve sanayileşme ile doğal kaynaklar üzerinde artarak devam eden bir baskı oluşmuştur. Bunun sonucunda bozulan doğal denge ile hayvan ve bitki türlerinin sayısı azalmakta, orman alanları nitelik ve nicelik bakımından tahrip olmakta ve verimleri düşmektedir.

Kesikköprü köyünde tarıma uygun I. ve II. sınıf arazi yok denecek kadar azdır. Tarımın yapıldığı arazilerin çoğu III. ve IV. Sınıf arazi niteliğindedir. Ancak köyün genelinde şahıslara ait özel araziler üzerinde çay tarımı, mısır ve diğer bahçe ürünlerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tarımı yapılan ürünlerden çay bitkisi hariç diğerlerinin ekonomik değeri çok düşüktür. Çay bitkisinin ekonomik getirisinin 1970-1985 yılları arasında çok yüksek olması nedeniyle kızılağaç baltalık bükleri, ormangülü ve fındık alanları tahrip edilerek çay tarımına dönüştürülmüştür (YÜKSEK 2001). Bu araştırmada, kızılağaç büklerinin tahrip edilerek çay tarımına dönüştürülmesi sonucu toprakların bazı fiziksel, hidrofiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimlerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. ARAŞTIRMA ALANININ GENEL TANITIMI VE DOĞAL KOŞULLAR

Araştırma sahası, Türkiye coğrafi bölgelerinden Karadeniz Bölgesinin doğu bölümünde yer almakta olup, Pazar ilçe merkezine 3 kilometre uzaklıktaki Kesikköprü köyüdür. Genel Konumu yönünden 40° 52' 44" kuzey enlemleri ile 40°45'26 "doğu boylamları arasında yer almaktadır. Araştırma sahasına ait 33 yıllık ortalama değerlere göre yıllık ortalama sıcaklık 13.89 °C, yılın en sıcak ayı temmuz (22.3 °C), yılın en soğuk ayı ocak (5.82 °C)'dır. Yıllık ortalama maksimum sıcaklık en yüksek 26. 15 °C ile ağustos, en düşük minimum sıcaklık 0. 86 °C ile ocak ayıdır. 33 yıllık gözlemlere göre en yüksek aylık mutlak maksimum sıcaklık 27.2 °C (Ağustos, 1986), en düşük aylık mutlak minimum sıcaklık 0.1 °C (Şubat 1992)'dir ; Çizelge 1) (YÜKSEK 2001).

Çizelge 1: Pazar Meteoroloji İstasyonunun 1965-1998 yılları arasındaki bazı iklim verileri

A Y L A R													
İklim Elemanları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Max. Sıc (°C)	9.85	10.56	11.47	15.0	20.5	23.7	25.4	26.5	23.7	20.9	15.6	12.34	17.93
Min. Sıc (°C)	0.86	0.53	1.89	6.42	10.5	13.8	16.9	16.6	13.0	9.10	5.49	2.48	8.13
Ort. Sıc. (°C)	5.82	6.66	7.88	12.1	15.8	20.8	22.3	21.6	19.3	14.9	11.5	8.26	13.89
Ort. Yağış (mm)	180.5	141.6	117.3	83.2	85.8	146.2	146.9	139.4	195.6	274.3	225.1	217.8	1953.15

Pazar yöresi, Türkiye'nin en yağışlı yerlerinden biridir. 33 yıllık ortalamalara göre yıllık ortalama yağış miktarı 1953.15 mm' dir. Ekim, kasım ve aralık aylarına ait ortalama yağış miktarı 717.17 mm' dir. Çok yağışlı devre eylül ayından ocak sonuna kadar devam eder. Deniz ile kara arasındaki termik farkların azlığı, güneyden fön rüzgarlarının esmesi ve nispi nemin süratle düşmesi sonucu şubat ayından ağustos ayına kadar olan dönemde daha az yağış düşmektedir. En yağışlı mevsim % 35.58 ile sonbahar, en kurak mevsim % 14.66 ile ilkbahardır. Yağışın % 63.22'si sonbahar ve kış mevsiminde, % 36.78' i ilkbahar ve yaz mevsiminde düşmektedir (D.M.I 2000; YÜKSEK 2001). Doğu Karadeniz Bölgesinde deniz etkisini alan istasyonların yağış değerleri incelendiğinde yükseltiye bağlı olarak yağışın azaldığı görülmektedir. Karadeniz üzerinden gelen nem yüklü hava kütlelerinin yüksek dağlık arazi önünde birikmesi çok yüksek miktarda yağışın kıyı kuşağına düşmesine sebep olmaktadır.

Araştırma sahası jeolojik olarak II. Zamanda oluşmuş neojen formasyona sahiptir (GATTİNGER 1962). Toprak profillerinin alındığı yerlerin kayaç özellikleri çizelge 2’ de verilmiştir. Araştırma alanı bitki coğrafyası yönünden Euro-Sibirya bölgesinin Kolşik kesiminde bulunmaktadır (ANŞİN 1980).

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

Bu araştırmada, Pazar İlçesine bağlı Kesikköprü köyünde gölgeli bakılar üzerinde yer alan kızılğaç baltalık büklerinin çay tarımına dönüştürülmesi sonucu toprakların bazı fiziksel, hidro-fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler araştırılmıştır. Bu amaçla andezitik-andezitik tüf anakayaları üzerinde gelişen kızılğaç bükleri ve bunların tahrip edilmesi suretiyle oluşturulan çay alanlarında 3 dönüm büyüklüğünde deneme alanları oluşturulmuş ve toprak örnekleri bu alanlardan alınmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2: Araştırma Sahasında Oluşturulan Toprak Profillerine Ait Bazı Özellikler

Profil No	Arazi Kullanım Şekli	Yükselti (m)	Bakı	Eğim (%)	Anakaya	Bük ve Çay Alanlarına Ait Bazı Özellikler
1	Orman	130	Gölgeli	30	Andezit	25-30 yaşlarında Kızılğaç bükü, 0.7-0.8 kapalılıkta, alt tabakada münferit halde Kestane, Gürgen ve Ihlamur var. Ölü örtü ayrışma hızı orta, üst toprak kısmen taşlı, toprak derinliği 52-80cm. arasında değişmektedir.
2	Orman	131	Gölgeli	30	Andezit	
3	Orman	130	Gölgeli	30	Andezitik Tüf	
4	Orman	131	Gölgeli	31	Andezitik Tüf	
5	Orman	132	Gölgeli	31	Andezitik Tüf	
6	Orman	128	Gölgeli	28	Andezitik Tüf	
7	Orman	130	Gölgeli	29	Andezitik Tüf	
8	Orman	131	Gölgeli	29	Andezitik Tüf	
9	Orman	130	Gölgeli	29	Andezitik Tüf	
10	Çay	130	Gölgeli	30	Andezitik Tüf	25 Yıllık çay tarlası, Arazi 25 yıl önce Kızılğaç baltalık bükü olarak kullanılmaktaydı.Yaklaşık 15 yıldır, Arazinin dönümüne 50-100 kg amonyumlu gübre ve bol miktarda ahır gübresi uygulanmış.
11	Çay	131	Gölgeli	30	Andezitik Tüf	
12	Çay	133	Gölgeli	31	Andezitik Tüf	
13	Çay	132	Gölgeli	30	Andezitik Tüf	
14	Çay	133	Gölgeli	29	Andezitik Tüf	
15	Çay	130	Gölgeli	29	Andezitik Tüf	
16	Çay	131	Gölgeli	29	Andezitik Tüf	
17	Çay	130	Gölgeli	28	Andezitik Tüf	
18	Çay	131	Gölgeli	29	Andezitik Tüf	

3.1. Araziden Toprak Örneklerinin Alınması

Araştırma alanı üzerinde arazi kullanım şekillerine göre 3 da. büyüklüğünde deneme parselleri oluşturulmuş ve parseller üzerinde standartlara uygun olarak 18 adet toprak profili açılmıştır (CAES 1995; CREPİN & JOHNSON 1993). Profillerden üst toprak tabakasını temsilen kızılğaç büklerinde 0-20 cm., çay alanlarında 0-10 cm; alt toprak tabakasını temsilen kızılğaç büklerinde 20-40 cm, çay alanlarında 10-30 cm. derinlik kademelerinden 100 cm³’lük hacim ağırlığı örnekleri ile torba içinde bozulmuş toprak örnekleri alınarak, analizler için laboratuara nakledilmiştir (BATES 1993; YÜKSEK & KALAY 2001).

3.2. Laboratuvar Analizleri

Tekstür analizi Bouyoucos'un hidrometre yöntemi ile saptanmıştır (GÜLÇÜR 1972; SHELDRIK & WANG 1993). Dispersiyon oranı, toprak örneklerinde dispersleşme yapılmadan belirlenen toz+kil oranı ile aynı örneğe ait gerçek toz+kil oranına bölünerek hesaplanmıştır (BALCI 1973, 78; ÖZYUVACI 1971). Tarla kapasitesi, Soil Moisture Pressure plate aleti kullanılarak yapılmıştır (YÜKSEK & KALAY 2001). Solma noktası, Soil Moisture Equipment Co.'nun seramik levhali basınç cihazı ile 15 atmosfer basınç altında ölçülmüştür. Hacim ağırlığı, hacim ağırlığı silindir örnekleri yardımıyla belirlenmiştir (YÜKSEK 2001). Tane yoğunluğu, suyun yer değiştirme esasına göre piknometre yöntemine göre yapılmıştır (ÖZYUVACI 1978). Gözenek hacmi, tane yoğunluğu ile hacim ağırlığı arasındaki ilişki yardımı ile belirlenmiştir (YÜKSEK & KALAY 2001). pH, 1/2.5 oranında toprak-su süspansiyonlarında Orion 420 A dijital pH metre ile ölçülmüştür. Ateşte kayıp 700-800 °C de kızdırılmış örneklerde meydana gelen ağırlık kaybından yararlanılarak hesaplanmıştır. Organik madde tayini, 2 mm' lik elekten geçirilen 0.5 gr ' lık örnekler üzerinde Walkey-Black 'ın kromik asit yöntemi ile belirlenmiştir (YÜKSEK 2001).

3.3. Değerlendirme Yöntemleri

Arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucu elde edilen veriler bilgisayarda istatistik yöntemlerle değerlendirilmiştir. Toprak özelliklerinin, arazi kullanım şekli ve derinliğe göre göstermiş olduğu değişim varyans analizi yöntemiyle; ortalamaların karşılaştırılması ise çoğul değişim aralığı analizi (Duncan testi) ile yapılmıştır (TÜRKBALL 1981; ERCAN 1995). İstatistik işlemlerde STATGRAPHICS 3.1 programı kullanılmıştır

4. BULGULAR

4.1. Üst Topraklarda

Üst toprak olarak, kızılağaç bükünde 0-20 cm, çay topraklarında 0-10 cm. derinlik kademesinden alınan toprakların bazı fiziksel, hidro-fiziksel ve kimyasal özellikleri ile aşınım eğilimlerinin arazi kullanım şekline göre değişimi istatistiksel yöntemlerle incelenmiştir.

4.1.1. Kum, Kil ve Toz Miktarları

Araştırma sahasında kızılağaç bükleri altında gelişen orman topraklarının üst katmanında ortalama kum miktarı ormanda % 69.048, çay topraklarında % 62.387; ortalama kil miktarı ormanda % 15.052, çay topraklarında % 23.212; ortalama toz miktarı ormanda % 15.90, çayda % 14.401 olarak belirlenmiştir. Arazi kullanım şekillerine göre üst topraklarda kum, kil ve toz miktarlarındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 3).

4.1.2. İskelet İçeriği, İnce Kısım ve Kök Miktarı

Araştırma sahasında kızılağaç bükleri altında gelişen orman topraklarının üst katmanında ortalama iskelet miktarı ormanda % 53.118, çay topraklarında % 52.565; ortalama ince kısım miktarı ormanda % 45.200, çay topraklarında % 46.521; ortalama kök miktarı ormanda % 1.682, çay topraklarında % 0.914 olarak belirlenmiştir. Arazi kullanım şekillerine göre üst topraklarda iskelet miktarı ve ince kısım oranlarındaki değişim istatistiksel olarak önemsiz seviyede; kök oranındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 3).

4.1.3. Nem Ekiyalanı, Solma Noktasındaki Nem ve Faydalı Su

Araştırma sahasında kızılağaç bükleri altında gelişen orman topraklarının üst katmanında ortalama nem ekiyalanı ormanda % 24.660, çay topraklarında % 24.033; ortalama solma noktasındaki nem miktarı ormanda % 12.760, çay topraklarında % 9.719; ortalama faydalı su miktarı ormanda % 11.900, çay topraklarında % 14.314 olarak belirlenmiştir. Arazi kullanım şekillerine göre üst topraklarda solma noktasındaki nem miktarında meydana gelen farklılıklar, istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 3).

4.1.4. Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu, Gözenek Hacmi

Araştırma sahasında kızılğaç bükleri altında gelişen orman topraklarının üst katmanında ortalama hacim ağırlığı ormanda 0.964 g/cm³, çay topraklarında 1.097 g/cm³; ortalama tane yoğunluğu ormanda 2.416 g/cm³, çay topraklarında 2.648 g/cm³; ortalama gözenek hacmi ormanda % 60.099, çay topraklarında % 58.572 olarak belirlenmiştir (Çizelge3).

Çizelge 3: Kızılğaç Bükü-Çay Üst Topraklarının Bazı Özellikleri İle Aşınım Eğilimlerindeki Değişimlerin İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması

Toprak Özellikleri	Arazi Kullanım Şekli	N	X	S _x	F Oranı	Önem Seviyesi	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	62.387 69.048	5.548 4.441	4.678	0.059	1-2*
Kil (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	23.212 15.052	3.846 2.756	4.453	0.064	1-2*
Toz (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	14.401 15.900	1.674 1.572	0.193	0.671	1-2*
Dispersiyon Oranı (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	73.263 39.716	9.586 3.343	12.10	0.000	1-2* 1-2**
Kolloid / Nem. E. Oranı	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	0.947 0.831	0.171 0.169	0.346	0.646	N.S
Aşınım Oranı	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	77.36 47.79	9.575 3.421	12.126	0.0001	1-2* 1-2**
Su Tutma Kapasitesi (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	42.360 43.532	5.541 3.731	0.161	0.6980	N.S
Nem Ekivalanı (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	24.033 24.660	2.675 3.350	0.119	0.738	N.S
Solma Noktası (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	9.719 12.760	1.475 2.162	5.529	0.430	1-2*
Faydalı Su (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	14.314 11.900	2.994 2.125	2.550	0.1450	N.S
Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	1.097 0.964	0.053 0.046	11.916	0.0007	1-2**
Tane Yoğunluğu (g/cm ³)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	2.648 2.416	0.124 0.079	12.586	0.0060	1-2**
Gözenek Hacmi (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	58.572 60.099	4.940 5.451	0.844	0.3820	N.S
Ateşte Kayıp (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	23.225 20.316	3.818 2.530	0.728	0.4160	N.S
PH (1/2.5H ₂ O)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	5.197 5.347	0.594 0.550	0.225	0.6440	N.S
Geçirgenlik	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	80.878 108.188	6.464 10.104	11.200	0.0018	1-2**
İskelet Miktarı (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	52.565 53.118	6.180 6.751	0.145	0.9875	N.S
İnce Kısım (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	46.521 45.200	6.284 6.939	0.012	0.9160	N.S
Kök Miktarı (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	0.914 1.682	0.537 0.502	6.238	0.0064	1-2**
Organik Madde (%)	Çay (1) Kızılğaç (2)	9 9	1.490 2.932	0.050 0.324	5.529	0.0430	1-2*

Arazi Kullanım Şekli: Çay (1), Orman (2); N: Örnek Sayısı, S_x: Ortalamanın Standart Hatası, *: 0.05 Yanılma İle Önemli, **: 0.01 Yanılma İle Önemli, ***: 0.001 Yanılma İle Önemli, N.S : 0.05 Yanılma İle Önemsiz.

4.1.5. Organik Madde, Ateşte Kayıp ve pH

Araştırma sahasında kızılğaç bükleri altında gelişen orman topraklarının üst katmanında ortalama organik madde ormanda % 2.932, çay topraklarında % 1.490; ortalama ateşte kayıp ormanda % 20.316, çay topraklarında % 23.225; ortalama pH ormanda 5.347, çay topraklarında 5.197 olarak belirlenmiştir. Arazi kullanım şekillerine göre organik madde miktarındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 3).

4.1.6. Üst Topraklarda Aşınım Eğilimleri

Erodibilite, toprakların tamamen kendi bünyelerindeki çeşitli özelliklerinden kaynaklanan ve tahrip edici kuvvetlere karşı direncini veya aşınımına uğrama eğilimini gösteren bir niteliklerdir (SCHELDRIK & WANG 1993; BALCI 1973). Erodibilite ile birçok toprak özellikleri arasında bazı ilişkiler bulunmuş ve buna dayanarak bazı erodibilite göstergeleri geliştirilmiştir. Genellikle erodibilite göstergeleri ile topraktaki kaba fraksiyonlar arasında pozitif korelasyonlar bulunmaktadır. Diğer bir anlatımla toprakta kum, toz miktarının artması ile erodibilite yani aşınımaya yatkınlık artmaktadır (ÖZYUVACI 1971). Burada incelenen erodibilite indeksleri; dispersiyon oranı, kolloid/nem ekivalanı oranı ve aşınım oranıdır. Araştırma sahasındaki farklı arazi kullanım şekillerine göre üst toprakların ortalama dispersiyon oranı ormanda % 39.716, çay alanlarında % 73.263; kolloid/nem ekivalanı oranı ormanda 0.831, çay alanlarında 0.947; aşınım oranı ormanda % 47.79, çay alanlarında % 77.36 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Kızılğaç altında gelişen orman toprağından çay toprağına doğru gidildikçe dispersiyon ve erozyon oranında artma olmuştur. Arazi kullanım şekline bağlı olarak, dispersiyon ve aşınım oranında meydana gelen değişimler istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 3).

4.2. Alt Topraklarda

4.2.1. Kum - Toz ve Kil Miktarları

Araştırma sahasında kızılğaç bükleri altında gelişen orman topraklarının alt katmanında ortalama kum miktarı ormanda % 67.466, çay topraklarında % 62.573; ortalama kil miktarı ormanda % 15.347, çay topraklarında % 20.643; ortalama toz miktarı ormanda % 17.187, çay'da % 16.784 olarak belirlenmiştir. Arazi kullanım şekillerine göre alt topraklarda kil miktarlarındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 4).

4.2.2. İskelet Miktarı, İnce Kısım ve Kök Oranı

Araştırma sahasında kızılğaç bükleri altında gelişen orman topraklarının alt katmanında ortalama iskelet miktarı ormanda % 61.130, çay topraklarında % 49.700; ortalama ince kısım miktarı ormanda % 38.135, çay topraklarında % 50.088; ortalama kök miktarı ormanda % 0.735, çay topraklarında % 0.212 olarak belirlenmiştir. Arazi kullanım şekillerine göre alt topraklarda iskelet miktarı, ince kısım ve kök oranlarındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 4).

4.2.3. Nem Ekivalanı, Solma Noktasındaki Nem ve Faydalı Su

Araştırma sahasında kızılğaç bükleri altında gelişen orman topraklarının alt katmanında ortalama nem ekivalanı ormanda % 24.233, çay topraklarında % 22.617; ortalama solma noktasındaki nem miktarı ormanda % 10.960, çay topraklarında % 10.192; ortalama faydalı su miktarı ormanda % 13.273, çay topraklarında % 12.425 olarak belirlenmiştir. Arazi kullanım şekillerine göre alt topraklarda su sabitleri bakımından oluşan farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz seviyededir (Çizelge 4).

4.2.4. Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi

Araştırma sahasında kızılğaç bükleri altında gelişen orman topraklarının alt katmanında ortalama hacim ağırlığı ormanda 0.993 g/cm³, çay topraklarında 1.205 g/cm³; ortalama tane yoğunluğu ormanda 2.450 g/cm³, çay topraklarında 2.648 g/cm³; ortalama gözenek hacmi ormanda % 59.460, çay topraklarında % 54.493 olarak belirlenmiştir.

Arazi kullanım şekillerine göre hacim ağırlığı, tane yoğunluğu ve gözenek hacmi değerlerinde oluşan gelen farklılıklar, istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 4).

Çizelge 4: Kızılağaç Bükü-Çay Alt Topraklarının Bazı Özellikleri İle Aşınım Eğilimlerindeki Değişimlerin İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması

Toprak Özellikleri	Arazi Kullanım Şekli	N	X	S _x	F Oranı	Önem Seviyesi	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	62.573 67.466	3.872 3.648	3.280	0.1751	N.S
Kil (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	20.643 15.347	1.082 0.944	4.228	0.0740	1-2*
Toz (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	16.784 17.187	1.276 1.219	0.251	0.8214	N.S
Dispersiyon Oranı (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	88.623 51.224	8.344 6.710	4.920	0.0037	1-2*
Kolloid / Nem. E. Oranı	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	0.668 0.858	0.092 0.130	3.451	0.0431	1-2*
Aşınım Oranı	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	132.67 59.70	14.385 6.841	9.651	0.0000	1-2* 1-2**
Su Tutma Kapasitesi (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	31.607 45.423	1.681 2.376	12.530	0.0021	1-2* 1-2**
Nem Ekivalanı (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	22.617 24.233	0.914 1.193	1.040	0.3415	N.S
Solma Noktası (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	10.192 10.960	1.151 1.182	1.185	0.3131	N.S
Faydalı Su (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	12.425 13.273	0.982 1.191	0.125	0.8530	N.S
Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	1.205 0.993	0.051 0.036	13.340	0.0082	1-2* 1-2**
Tane Yoğunluğu (g/cm ³)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	2.648 2.450	0.451 0.604	7.180	0.0315	1-2*
Gözenek Hacmi (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	54.493 59.460	1.835 1.181	11640	0.0013	1-2* 1-2**
Ateşte Kayıp (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	18.488 19.657	0.951 1.021	0.104	0.8967	N.S
pH (1/2.5H ₂ O)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	4.900 5.010	0.977 1.054	1.126	0.8685	N.S
Geçirgenlik	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	40.240 104.10	4.512 12.866	22.300	0.0009	1-2* 1-2**
İskelet Miktarı(%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	49.700 61.130	4.588 6.481	14.626	0.0001	1-2* 1-2**
İnce Kısım (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	50.088 38.135	4.657 2.586	11.200	0.0018	1-2* 1-2**
Kök Miktarı (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	0.212 0.735	0.031 0.076	8.651	0.0001	1-2* 1-2**
Organik Madde (%)	Çay (1) Kızılağaç (2)	9 9	0.758 2.063	0.347 0.491	10.260	0.0016	1-2* 1-2**

Arazi Kullanım Şekli: Çay (1), Orman (2); N: Örnek Sayısı, S_x: Ortalamanın Standart Hatası, *: 0.05 Yanılma İle Önemli, **: 0.01 Yanılma İle Önemli, ***: 0.001 Yanılma İle Önemli, N.S : 0.05 Yanılma İle Önemsiz.

4.2.5. Ateşte Kayıp, Organik Madde ve pH

Araştırma sahasında kızılğaç bükleri altında gelişen orman topraklarının alt katmanında ortalama organik madde ormanda % 2.063, çay topraklarında % 0.758; ortalama ateşte kayıp ormanda % 19.657, çay topraklarında % 18.488; ortalama pH ormanda 5.01, çay topraklarında 4.90 olarak belirlenmiştir. Arazi kullanım şekillerine göre organik madde miktarındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 4).

4.2.6. Aşınım Eğilimleri

Araştırma sahasındaki farklı arazi kullanım şekillerine göre alt toprakların ortalama dispersiyon oranı ormanda % 51.224, çay alanlarında % 88.623; kolloid/nem ekivalanı oranı ormanda 0.858, çay alanlarında 0.668; aşınım oranı ormanda % 59.70, çay alanlarında % 132.670 olarak belirlenmiştir. Kızılğaç altında gelişen orman toprağından çay toprağına doğru gidildikçe dispersiyon ve erozyon oranında hızlı bir artış olmuştur. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri arasındaki farklılığın önemli seviyede olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4).

5. İRDELEME VE TARTIŞMA

Araştırma sahası farklı arazi kullanım şekillerine göre toz ve kil miktarları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık belirlenmiştir (Çizelge 3, 4). Arazi kullanım şekline göre iskelet miktarı ve ince kısım oranları birbirlerine yakın değerler alırken; kök miktarındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir. Orman topraklarının uzun yıllar boyunca koruyucu bitki örtüsü ile kaplı olması, daha iyi ve yoğun bir kök gelişiminin meydana gelmesini sağlamıştır. Ayrıca çay bitkisi ana bir kazık kök siteminin yanında az sayıda ince yan köklere sahiptir. Bu da kök miktarının az çıkmasında etkili olmuştur. Arazi kullanım şekline göre alt toprak tabakasında nem ekivalanı ve faydalı su değerlerindeki değişim önemsiz seviyede; solma noktasındaki nem miktarlarındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 3).

(HUDSON 1994), A.B.D.'lerinde yaptığı bir çalışmada, kumlu, tozlu balçık ve tozlu killi balçık tekstüründeki topraklarda organik madde ile faydalı su arasında nasıl bir ilişki olduğunu araştırmış, tozlu balçık topraklarda toz oranı arttıkça faydalı su artmakta, tozlu killi balçık topraklarda toz oranı arttıkça faydalı suyun azaldığını belirlemiştir. Farklı tekstürdeki tüm toprak gruplarında organik madde arttıkça faydalı su oranı artmıştır. Organik madde ile faydalı su arasında pozitif yönde güçlü bir korelasyon belirlenmiştir. Aynı tekstürlü topraklarda organik madde oranı % 1 den % 4'e çıktığı zaman faydalı su miktarında iki kat bir artış olduğunu belirlenmiştir. Hacim ağırlığı, tane yoğunluğu ve gözenek hacmi değerleri arasındaki değişim istatistiksel olarak çok önemli seviyededir. En yüksek hacim ağırlığı ve tane yoğunluğuna çay topraklarında, en yüksek gözenek hacmine orman topraklarında rastlanmıştır (Çizelge 3, 4). Çay topraklarında organik madde ve kök oranının düşük olması nedeniyle hacim ağırlığı değeri yüksek çıkmıştır. Hacim ağırlığı değerinin yüksek çıkmasında çay topraklarında insanların yürüttüğü her türlü faaliyetlerin etkisi yüksektir.

(SHORT VE ARKADAŞLARI 1986) A.B.D.'lerinin Washington eyaletinin Mall bölgesinde 60 hektarlık *Ulmus americana* L.'nin dominant olduğu park alanındaki toprakların çeşitli fiziksel, hidrofiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırdılar. Araştırma sonucunda, bütün toprak profillerinde tozlu balçık tekstürlü ince toprakların hakim olduğunu ve horizonlardaki ortalama kum oranının % 46.80-52.50, ortalama kil oranının % 16.90-20.80 ve ortalama toz oranının % 30.60-34.20 arasında değiştiğini, toprakların üst katmanında ortalama hacim ağırlığı 1.61 gr/cm³, ortalama gözenek hacmi oranı % 36.60, ortalama tane yoğunluğu 2.54 gr/cm³, ortalama toprak tepkimesi 6.40 olarak saptanmıştır. Park alanındaki insan yoğunluğu ve yapılan olumsuz faaliyetler sonucunda toprakların gözenek hacmi azalır, hacim ağırlığı ve tane yoğunluğunun arttığını belirlemiştir. Toprak derinliğine bağlı olarak tane yoğunluğu, hacim ağırlığı ve pH artarken; organik madde, su tutma kapasitesi azalmaktadır (BAVER 1956).

Çay topraklarında, organik maddenin ayrışarak azalması, toprak üzerinde organik madde sağlayacak sürekli ve nitelikli bir bitki örtüsünün olmaması, büyüme ve gelişmesi esnasında harcadıkları organik maddenin hasat ile birlikte alandan uzaklaştırılmasının sonucunda çay topraklarında organik madde miktarı orman topraklarına kıyasla çok düşük olmuştur.

Orman topraklarındaki bitki örtüsünün zenginliğine bağlı olarak toprağa dökülen yaprak, dal, kozalak vs... gibi organik artıklar topraktaki ateşte kayıp ve organik maddenin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Toprak üstündeki bitki örtüsünden toprağa, topraktan bitkiye doğru olan organik besin döngüsünde doğal bir denge bulunmaktadır. Bu nedenle orman topraklarındaki organik madde ve ateşte kayıp miktarı daha yüksek çıkmaktadır.

Araştırma sahası farklı arazi kullanım şekillerine göre incelenen üç aşınım eğilimi göstergesi bakımından toprakların tümü aşınımına karşı duyarlı bulunmuştur. İkili karşılaştırmalarda en yüksek aşınım eğilimi çay topraklarında belirlenmiştir. Orman toprağından çay toprağına doğru gidildikçe dispersiyon oranında hızlı bir artış meydana gelmektedir. Arazi kullanım yoğunluğu ile dispersiyon oranı arasında doğrusal bir ilişki belirlenmiştir.

(FOX & BİOSSONNAİS1998), Agregat stabilitesinin infiltrasyon ve oyuntu aşınımı üzerindeki etkilerini araştırdılar. Bu amaçla killi balçık ve tozlu killi balçık tekstürlü toprakları 2 mm' lik elekten geçirerek deneme parsellerini oluşturdular ve bu parseller üzerine 4 saat süreyle 23 mm/h şiddetinde suni yağmurlama uyguladılar. Killi balçık tekstüründen tozlu balçık tekstürüne doğru gidildikçe yüzeyel akışın ve buna bağlı olarak ta toprak taşınması 5 katı artmıştır. Toprak tanecik çapı büyüklüğü ile toprak taşınması arasında doğrusal yönde bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Orman ve çay topraklarında kolloid/nem ekivalanı oranı sınır değer olan 1.5 ten küçük değerler almıştır. Buna göre araştırma sahası toprakları kolloid/nem ekivalanı değerlerine göre aşınım duyarlı bulunmuştur (Çizelge 3,4).

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Araştırma sahasında yer alan toprakların farklı özellikler kazanmasında rol oynayan en önemli etken arazi kullanım şeklindeki farklılıklardır. Araştırma sahası için incelenen 18 özellikten 9'ü arazi kullanım şekline bağlı olarak istatistiksel olarak çok önemli seviyede değişim göstermektedir. Kızılağaç büklerinden çay topraklarına doğru gidildikçe kum, toz oranı, su tutma kapasitesi, nem ekivalanı, solma noktasındaki nem, iskelet miktarı, kök oranı ve organik madde miktarı azalırken; kil, dispersiyon ve erozyon oranı, faydalı su, hacim ağırlığı ve tane yoğunluğu değerleri artmıştır. Değerler arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir. Aşınım eğilim göstergesi olarak dispersiyon oranı, kolloid/nem ekivalanı oranı ve aşınım oranı değerleri kızılağaç ve çay topraklarında sınır değerlerden daha yüksek çıkmıştır. Buna göre araştırma alanı toprakları aşınım duyarlıdır. Ancak, yapılan ikili karşılaştırmalarda 3 aşınım eğilimi göstergesine göre en yüksek değerlere çay topraklarında, en düşük değerlere kızılağaç topraklarında rastlanmıştır.

6.2. Öneriler

Araştırma alanındaki en önemli sorunlardan biri yanlış arazi kullanımıdır. Araştırma sahası ve yakın çevresinde toprak işlemeli tarıma uygun nitelikte arazi yoktur. Orman alanlarının tahrip edilerek tarım arazisine dönüştürülmesine son verilmelidir. Havzanın topoğrafik yapısının dik, engebeli ve eğimli olması nedeniyle toprak-bitki örtüsü arasındaki ekolojik dengenin devam ettirilmesi zorunludur. Bu nedenle, özellikle uzun yamaçlar boyunca belli çay tarımı yapılan alanlarda toprak stabilizasyonunu korumak amacıyla orman örtüsü oluşturulmalı, var olanlar korunmalıdır.

(TANTON 1982A) tarafından yapılan bir çalışmada çay bitkisinde arzu edilen kalite ve miktarda ürünün alınabilmesi için yıllık ortalama yağışın 2000 mm. ve üzerinde, yağışın düzenli olması; yıllık ortalama sıcaklığın 14 °C ve üzerinde olması gerekir. Buna göre araştırma alanının yüksek kesimleri hem iklim koşulları hem de arazinin fizyografik özellikleri dikkate alındığında çay tarımına uygun değildir. Bu nedenle bu bölgedeki orman alanlarında yararlanmanın ana amacı odun üretimi, toprak koruma ve su muhafaza karakteri niteliğinde olmalıdır. Orman alanlarının çay tarımına dönüştürülmesi yerine aynı toprak ve iklim koşullarında daha yüksek miktar ve kalitede odun hammaddesi verecek hızlı gelişen türlerle ağaçlandırma yapılabilir.

6. KAYNAKLAR

ANŞIN, R. (1980): “Doğu Karadeniz Bölgesi Florası ve Asal Vejetasyon Tiplerinin Floristik İçerikleri”, Basılmamış Doçentlik Tezi, Trabzon.

BALCI, A.N. (1973): “İç Anadolu’da Anamateryal ve Bakı Faktörlerinin Erodibilite İle İlgili Toprak Özellikleri Üzerindeki Etkileri”, İ.Ü. Orman Fak. Yayın No: 195, İstanbul.

BALCI, A.N. (1978): “Kurak ve Nemli İklim Koşulları Altında Gelişmiş Bazı Orman Topraklarının Erodibilite Karakteristikleri”, İ.Ü. Orman Fak. Yayın No: 248, İstanbul.

BATES, T.E. (1993): “Soil Handling and Preparation, Soil Sampling and Methods of Analysis”, Canadian Society of Soil Science, Chapter 3, 19-23, Lewis Publishers, Florida.

BAVER, L.D. (1956): “Soil Physics”, John Wley & Sons, In., New York.

CARTER, M.R., BALL, B.C. (1993): “Soil Porosity, Soil Sampling and Methods of Analysis”, Canadian Society of Soil Science, Chapter 54, 581-588, Lewis Publishers, Florida.

CONNECTICUT AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION (1995):, “Recomended Soil Testing Procedures For The Northeastern United States”, N.R. Publication No: 493, Maryland, USA.

CREPIN, J., JOHNSON, R. (1993): “Soil Sampling For Environmental Assessment. Soil Sampling and Methods of Analysis”, Canadian Society of Soil Science, Chapter 2, Lewis Publishers, Florida.

DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ GN. MÜD. (2000): “ Pazar Meteoroloji Müdürlüğü 1965-1998 Arasındaki Bazı İklim Verileri”, Pazar.

ERCAN, M.(1995): “Bilimsel Araştırmalarda İstatistik”, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, İzmit.

FOX, D.M., AND BİOSSONNAIS, LE. (1998):” Process- Based Analysis of Aggregate Stability Effects on Sealing, Infiltration, and Interrill Erosion”, Soil Sci. Soc. Am. J. 62, 717-724.

GATTİNGER, T.E. (1962): “Explonatory Text of Geological Map of Turkey”, MTA Publications, Ankara.

GÜLÇUR, F. (1972): “Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları”, İ.Ü. Orman Fak. Yayın No:201- İstanbul.

HUDSON, B.D.(1994): “Soil Organic Matter and Available Water Capacity”, Jour. of Soil and Water Conservation Vol. 49, 2, 189-194.

ÖZYUVACI, N. (1971): “Topraklarda Aşınım Eğiliminin Tespitinde Kullanılan Bazı Önemli Göstergeler”, İ.Ü. Orman Fak. Derg., Seri, B 21, 1, 190-207.

ÖZYUVACI, N. (1978): “Kocaeli Yarımadası Topraklarında Aşınım Eğiliminin Hidrolojik Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Değişimi”, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 233, İstanbul.

SHELDRIK, B.H., WANG, C. (1993): “Particle Size Distribution Soil Sampling and Methods of Analysis”, Canadian Society of Soil Science, Chapter 47, 19-23, Lewis Publishers, Florida.

SHORT, J.R., FANNING, D.S., MC INTOSH, M.S., FOSS, J.E., AND PATTERSON, J.C., Soils of The Mall in Washington, D.C: I Statistical Summary of Properties. Soil Sci. Ame. Jour. Vol. 50, 3 (1986), 699-704.

TANTON, T.W. (1982a). Environmental factors affecting the yield of tea (*Camellia sinensis*). I. Effects of air temperature. Experimental agriculture, 18 (1):47-52 Malawi, Central Africa)

TOPP, G.C. (1993): "Soil Water Content, Soil Sampling and Methods of Analysis", Canadian Society of Soil Science, Chapter 50, 529-540, Lewis Publishers, Florida.

Türkbal, A. (1981): "Bilimsel Araştırma Metodları ve Uygulamalı İstatistik", A.Ü. Yayın No: 561, Erzurum.

YÜKSEK, T. (2001): "Rize-Pazar Deresi Yağış Havzasında Farklı Arazi Kullanım Koşulları Altındaki Toprakların Bazı Özellikleri İle Aşınım Eğilimi Değerlerinin Araştırılması", Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

YÜKSEK, T., KALAY, H.Z., Artvin - Kafkasör Yöresinde Orman ve Orman İçi Otlak Alanındaki Toprakların Bazı Fiziksel ve Hidrofiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma, III. Ulusal Hidroloji Kongresi, 27-29 Haziran 2001, İzmir, P: 535-544.