

Batı Karadeniz Bölgesinde Türk Fındığı (*Corylus colurna* L.) Popülasyonlarının Ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Determination of Ecological Characteristics of Turkish Hazelnut (*Corylus colurna* L.) Populations in the Western Black Sea Region

 Mustafa ARSLAN¹

Özet

Ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren Türk Fındığı (*Corylus colurna* L.) fındık türlerimiz içinde tek gövde yapısı ve kalın çap (30-35 m boy, 1.58 m çap (d_{1,3})) yapabilme özelliğine sahip tek ağaç türümüzdür. Ormancılığımız bakımından değerli odun hammaddesi yanında meyveli bir tür oluşu hem insanlar hem yaban hayatı için büyük önem taşımaktadır. Türün yayılışının artırılması, kültüre edilebilmesi, çok yönlü faydalanmanın sağlanabilmesi için öncelikle yetişme ortamı koşullarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada Türk Fındığı'nın Türkiye'de en yaygın olduğu Batı Karadeniz Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesinde 780-1460 m yükseltiler arasında, on adet popülasyonu örneklenmiştir. Türk Fındığı'nın örneklenen popülasyonlarının toprak ve iklim özellikleri değerlendirilerek Türk Fındığı'nın ekolojik istekleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre popülasyonların kireç taşı, marn, bazalt ve dasit anakaya yapısına sahip, toprakların killi bünyede ve toprak pH'nın 5.4-7.9 arası değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca yayılış alanlarında yıllık ortalama yağışın 550-908mm, yıllık ortalama sıcaklığın 6.5-10.1°C, vejetasyon süresinin 117-176 gün arasında değişen popülasyonların çoğunlukla kuzeydoğu bakıda yayılış gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Türk Fındığı, *Corylus colurna* L., toprak, iklim, ekoloji.

Abstract

Turkish Filbert or Turkish Hazelnut (*Corylus colurna* L.) is one of our tree species that naturally spreads in Turkey. It is easily distinguished from other hazelnut species with its single-stem and thick diameter (30-35 m height, 1.58 m diameter (d_{1,3})) feature. It is of great importance for both humans and wildlife as it is a fruit-bearing species as well as the valuable wood of our forestry. In order to increase the distribution of the species, to cultivate it, and to provide versatile use, it is necessary to first determine the site conditions. In this study, ten hazelnut population were selected in the Western Black Sea Region and The Central Anatolia Region, where the species is widely distributed between 780-1460 m. above sea level. The ecological requirements of Turkish Hazelnut were determined by evaluating the soil and climate characteristics of the sampled populations of Turkish Hazelnut. When the results were evaluated, it was determined that the populations had limestone, marl, basalt and dacite bedrock type, the soils were clayey and the soil pH ranging between 5.4-7.9. In addition, it has been determined that the populations, with the mean annual rainfall ranging from 550-908mm, the mean annual temperature between 6.5-10.1°C, and vegetation period ranging from 117-176 days, are mostly distributed in the northeastern aspect.

Keywords: Turkish Hazelnut, *Corylus colurna* L., soil, climate, ecology.

1. Giriş

Bir ülkenin zenginliği ve yaşam düzeyi, o ülkenin sahip olduğu doğal yeraltı ve yerüstü kaynaklarının verimli kullanımı ile doğru orantılıdır. Diğer bir deyişle, doğal kaynaklar insan yaşamında çok büyük rol oynamaktadır. İnsanoğlunun ilk keşfettiği ve yararlanmaya koyulduğu doğal kaynakların başında orman gelmektedir (Aslankara, 1998).

Anonim'e (2023) göre ülkemizin orman varlığı yaklaşık 23.3 milyon ha. ile ülke yüzölçümünün %29,8'ini kaplamaktadır. Bunun yaklaşık %59'u normal, %41'i boşluklu kapalı orman alanı olduğu ifade edilmektedir. Ülkemiz ormanlarında normal koru niteliğindeki yapraklı orman miktarının toplam orman alanı içindeki payının sadece %20,4 olduğu dikkate alınır, nitelikli yapraklı ormanlarımızın yeterli olmadığı görülmektedir.

Ormanlarımızda geniş alanlarda saf veya karışık meşcereler kuran türlere asli türler; bunun yanında belirli yetişme ortamlarında saf meşcereler kurabilen veya asli ağaç türlerinin meşcerelerinde münferit veya büyüklü küçüklü gruplar halinde yer alan türlere de tali türler denilmektedir. Tali türler, uygun yetişme ortamlarında tekniğine uygun olarak yetiştirildiğinde asli ağaçlardan kârlı olabilmektedir. Değerli odunları yanında, biyolojik çeşitlilik açısından da oldukça önemli türlerdir (Atay, 1984). Yerli kaynaklarda genel olarak tali türler olarak adlandırılırlar da bazı kaynaklarda 'asıl ağaçlar' olarak adlandırılmaktadır. Silvikültürel açıdan tali türlerin büyük kısmı hem ekonomik ve hem de biyolojik anlamda değerli karışım türleri olarak görülmektedir (Saatçioğlu, 1976).

Türk Fındığı (*Corylus colurna* L., TF) ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren yapraklı ağaç türlerimizdendir. Diğer fındık türlerimizden kalın çaplı (158 cm (d_{1.30})) (Tosun ve Arslan, 2007) ve boy lu (30-35 m) (Anşin ve Özkan, 1993) tek gövdeli yapıya sahip oluşu ile kolaylıkla ayrılmaktadır. TF ülkemizde 380 m'den 2000 m'ye kadar değişen rakımlarda münferit, küme ve gruplar halinde yayılış göstermektedir (Davis, 1982; Yalıtırık, 1993; Anşin ve Özkan, 1993; Genç ve ark., 1998; Arslan 2005, Polat ve Güney, 2015; Ayan ve ark., 2016, Aydınöz 2017, Temel ve ark., 2017, Kabak ve ark., 2020).

Türün Batı Karadeniz Bölgesinde, kırsal kesimde serbest büyüyen, geniş tepeli ve bol meyve veren bireyleri bulunmaktadır. Yöre halkı meyvesinden dolayı TF ağaçlarını korumakta, doğal olarak gelen yabancı fidanları sökerek bahçe ve tarlalarına dikmektedirler. Orman arazisinde yetişen ağaçlar köylüler tarafından sahiplenilmekte (meyve toplamak üzere) hatta aynı ağaçtan birden fazla aile faydalanmaktadır. Pek çok yörede meyvesi çerez olarak tüketilmekte, ayrıca Bolu yöresinde 'findık şekeri' ve 'Bolu çikolata'sı şekerlemelerinin anamaddesini oluşturmaktadır. Köylüler, topladıkları fındıkları bu

şekerlemeleri yapan imalatçılara satarak gelir elde etmektedir. Ayrıca meyvelerinin yöre ekonomisine sağladığı katkılar yanında yaban hayatına besin kaynağı olması bakımından biyolojik çeşitliliğe katkılar sunmaktadır. Çeşitli besin maddelerini, fenolik bileşenleri içeren meyvesi ile birlikte yapraklarında tıbbi bakımdan değerli flavanoidler içermektedir (Arslan 2006).

TF'nin kuraklığa ve düşük sıcaklıklara (-20°C) dayanıklı olup (Maurer, 1975), zararlı gaz emisyonlarına toleranslıdır (Jy 1984). Toprak isteği bakımından kanaatkar oluşu, eğimli yerlerin stabile edilmesi (Tokar 1978), kurak yerlerin rehabilite edilmesi (Ghimessy 1980) için uygun bir türdür. Oval piramidal bir görünüşe sahip olması, sonbaharda yaprakların altın sarısı renk almasından dolayı yurt dışında park ve bahçelerde peyzaj düzenleme çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Pamay,1992, Arslan, 2006, Şahin ve ark., 2020).

TF diğer fındık türlerinin özellikle *C. avellana*'nın kültüre edilmesinde altlık olarak kullanılmakta ve her geçen gün önemi artmaktadır (Maurer, 1975, Lagerstedt, 1990). Özellikle ülkemizde fındık bahçelerinde sürgün temizleme masraflarının fazla oluşu nedeniyle TF üzerine aşılama yoluna gidilmektedir. Bu yönüyle aşı altlığı için aranılan bir tür olması nedeniyle köylüler fidan yetiştiriciliği yaparak ek gelir elde etmektedir. Esasen kültürü yapılan fındığa göre yetiştirme ortamı isteği bakımından kanatkar olması, güçlü yatay ve dikey kök sistemine sahip oluşu nedeniyle ekolojik koşulların kültür fındığı için iyi olmadığı bazı yerlerde tercih edilebilecek bir türdür.

Türün korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı için türle ilgili araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın amacı Batı Karadeniz Bölgesinde doğal olarak yayılış gösteren TF popülasyonlarının toprak ve iklim özelliklerinin incelenmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Çalışma Sahası

Bu çalışmada, Türk Fındığı (*Corylus colurna* L.) (TF)'nin Türkiye'de en yoğun yayılışta bulunduğu Batı Karadeniz Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesindeki popülasyonları incelenmiştir. Bu amaçla toplam on adet popülasyon örneklenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Örnek alanların tanıtımına ait bilgiler.

Ö.A. No	Yer Bilgisi	Yükselti (m)	Bakı	Eğim (%)	Ö.A. No	Yer Bilgisi	Yükselti (m)	Bakı	Eğim (%)
1	Bolu-Çele	780	KB	65	6	Bolu-Sazakiçi	820	KD	37
2	Bolu-Belkaraağaç	1030	KD	61	7	Bolu-Kale	1240	KD	70
3	Bolu-Belkaraağaç	1260	GD	62	8	Karabük-Yenice-Kavaklı	1260	KD	31
4	Ankara-Nallıhan-Erenler	1460	K	65	9	Çorum-İskilip Oğuzlar	1150	KD	92
5	Bolu-Seben-Taşlıyayla	1260	D	42	10	Kastamonu-Pınarbaşı-Kurtgirmez	1160	GD	45

Çalışma için örnek alanların seçiminde ‘bilinçli örnekleme metodu yoğunluk yöntemine’ göre yapılmıştır. Metoda göre TF’nın birey olarak daha çok bulunduğu, kapalılık ve sıklığın normal düzeyde olduğu meşçerelere öncelik verilmiştir. Bunun mümkün olmadığı, zorunlu durumlarda da daha düşük sıklık ve kapalılıktaki meşçerelerden de örnek alanlar alınmıştır.

2.2. Jeolojik Yapı ve Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi

Örnek alanların jeolojik yapısının tespitinde Erentöz (1966) ve Anonim (2002)’den yararlanılmıştır. Açılan toprak profillerinden alınan anakaya örneklerinin teşhisi Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Jeoloji Mühendisliği bölümünde yapılmıştır. Ayrıca teşhis edilen anakaya örnekleri Anonim’e (2002) göre de karşılaştırılmıştır.

TF’nın doğal olarak yayılış gösterdiği alanların toprak özelliklerinin tespit edilebilmesi için her örnek alanda birer adet toprak profili açılmıştır. Toprak örnekleri genetik horizonlaşmanın belirgin olduğu durumlarda horizonlarına göre aksi taktirde derinlik kademelerine göre alınmıştır. Toprak profilleri 120 cm derinliğe kadar kazılmış fakat anakayanın derinde olmadığı durumlarda anakayaya kadar açılmıştır (Irmak 1970, Çepel 1966). Arazide toprak derinliği ile birlikte toprak taşlılığı, toprak strüktürü ve toprak tipi de belirlenmiştir. Alınan toprak örneklerinin fiziksel (toprak tekstürü) ve kimyasal özelliklerinin (pH, Kireç (toplam), Tuzluluk, Azot (toplam), Fosfor, Magnezyum, Potasyum, Sodyum, Demir, Mangan, Çinko ve Bakır) belirlenmesi için Eskişehir Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında analiz edilmiştir (Arslan 2005).

2.3. İklim Özellikleri ve İklim Tiplerinin Belirlenmesi

2.3.1. Sıcaklık ve Yağış

Türlerin yayılışları üzerinde etkili olan iklimin belirlenmesinde iklim elemanlarından sıcaklık ve yağışın önemi daha büyüktür. Bundan dolayı örnek alanların bazı sıcaklık ve

yağış özellikleri tespit edilmiştir. Örnek alanlara mesafe ve rakımsal olarak en yakın meteoroloji istasyonları belirlenerek veriler (ortalama toplam yağış, ortalama sıcaklık ve ortalama yüksek sıcaklık) enterpole edilmiştir.

Rubner'a (1960) göre vejetasyon devresi, Erinç'e (1996) göre vejetasyon süresi belirlenmiştir.

Vejetasyon süresinin belirlenmesinde farklı bir yöntem daha kullanılmıştır. Wiersma 'ya (1963) atfen Küçük'ün (1989) yaptığı çalışmada büyüme süresi, istenilen yerin enlem derecesi ve rakımla ilişkili olarak hesaplanabilmektedir.

$$N = 510 - 5.75 (L + H / 100) \text{ dir}$$

N = Büyüme süresi (Ortalama sıcaklık $> + 10^{\circ}\text{C}$ olduğu gün sayısı olarak),

L = Enlem derecesi (Desimal),

H = Denizden yükseklik (m).

Bu formülde yükselti ve enlem derecesi arttıkça büyüme süresi düşmektedir. Buna göre örnek alanların büyüme süreleri hesap edildiğinde daha yüksek değerler çıkmaktadır.

Denizden yükseldikçe yağış miktarı artmaktadır (Çepel 1995). Schreiber tarafından geliştirilen formüle göre veriler enterpole edilerek örnek alanların yağış miktarı hesaplanmıştır. Bu formüle göre yıllık yağış 54 mm/100 m artmaktadır. Türkiye için 54 mm ye ait katsayı uygun olmadığı bunun yerine 45 mm/100m (yıllık) olacağı bildirilmektedir (Erinç 1996). Aylık katsayı için $45/12 = 3.75$ olarak kullanılmaktadır. Uyarılama işlemi için meteoroloji istasyonundan yukarıda olan yerler için +, alçakta olan yerler için - işlem yapılmıştır.

2.3.2. İklim Tipleri

Her örnek alanın iklim elemanlarıyla olan ilişkisini belirlemek için meteoroloji istasyonu verileri uyarlanarak Erinç (1965) ve Walter'ın (1970) klimatolojik yöntemleri kullanılarak iklim tipleri belirlenmiştir.

Erinç Yöntemine göre iklim tipleri

Erinç'e (1965) göre yağış müessiriyeti (etkenliği) (Im) indisi kullanılarak iklim tipleri tanımlanmıştır. Bunun için aşağıdaki formül kullanılmaktadır (Erinç 1965'e atfen Çepel 1995).

$$Im = \frac{P}{Tom}$$

Im = Yağış etkenliği indisi

P = Yıllık ortalama yağış miktarı (mm)

Tom = Yıllık ortalama yüksek sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)

Erinç'e (1965) göre yağış etkenliği sınıflandırması ve buna bağlı olarak bitki örtüsü aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Erinç'e (1965) göre yağış etkenliği sınıfları.

Yağış etkenliği sınıfı	Yağış etkenliği indisi	Bitki örtüsü
Kurak	$Im < 8$	Çöl
Yarı kurak	$8 < Im < 23$	Step
Yarı nemli	$23 < Im < 40$	Park görünümlü kurak orman
Nemli	$40 < Im < 55$	Nemcil orman
Çok nemli	$Im > 55$	Çok nemcil orman

Walter Yöntemine göre iklim tipleri

Bu yöntemde yağış etkenliği grafik yolla ifade edilmektedir (Walter, 1970). Bunun için her örnek alan için aylık ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış verileri kullanılarak grafikleri çizilmiştir (Şekil 1). Grafiklerde sıcaklık ve yağış eğrilerinin birbirleriyle kesiştiği alanlarda üst eğrinin yağış, alt eğrinin sıcaklık olduğu durumda 'nemli', tersi durumda ise 'kurak' devreyi (mutlak su noksanı, su açığı) göstermektedir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Jeolojik Yapı ve Anakaya Özellikleri

Örnek alanların bulunduğu yerlerin jeolojik yapı ve anakaya özelliklerine ilişkin bilgiler Çizelge 3'te sunulmuştur.

Çizelge 3. Örnek alanların jeolojik yapısı ve anakaya özellikleri.

ÖA No	Jeolojik Zaman	Jeolojik Devre	Anakaya
1	Tersiyer	Paleosen-Orta eosen	Kireçtaşı
2	Tersiyer	Paleosen	Kireçtaşı
3	Tersiyer	Paleosen	Kireçtaşı
4	Mesozoyik	Kretase-Jura	Marn
5	Tersiyer	Neojen-Alt miyosen-Orta miyosen	Bazalt
6	Mesozoyik	Üst Kretase	Kireçtaşı
7	Paleozoyik	Prekambriyen	Dasit
8	Mesozoyik	Kretase	Kireçtaşı
9	Mesozoyik	Jura	Dasit
10	Mesozoyik	Kretase	Kireçtaşı

Erguvanlı'ya (1950) atfen Aydınöz (2017) de TF doğal yayılış gösterdiği Harşit çayı ve çevresinde jeolojik yapısının sade ve farklı yaş ve çeşitte plutonik (granit, granodiorit, kuvarstlı diorit, siyenit, monzonit) ile volkanik kayalar (andezit, dasit, bazalt ve bunların meydana getirdikleri kompleks) yer aldığı ifade edilmektedir. Kaya (1972)'ye atfen Polat (2014) da Budağan Dağında TF doğal yayılış gösterdiği alanının üst kretase yaşlı kireçtaşı

olduğu ve kalkerden oluştuğu bildirilmektedir. Kabak ve ark. (2020)'de TF'nin yayılış gösterdiği Dişkaya Tepe'nin yapısının Paleozoik şistler, kireçtaşları ve akarsu kökenli tortullar oluşturduğu ve kireçtaşlarının Trias dönemine ait olduğu (Konak, 1982; Semiz, 2011; Soyakıl, 2018) ifade edilmektedir. Akkan'a (1975) atfen Ayan ve ark. (2016) TF'nin doğal yayılış gösterdiği Küre dağlarının jeolojik yapısının oldukça sade olduğu ve bu dağların formasyonunda en yaygın Üst Kretase fliş olduğu, Üst Kretase fliş ve kalkerlerinden oluşmuş bu ana kütle, kuzeyde ve güneyde dağların uzanışına paralel Eosen yaşlı serilerin çevrelediği belirtilmektedir.

Örnek alanlara ait anakaya örnekleri teşhis edildiğinde dört farklı anakaya tipi ve çoğunun kireç taşından oluşturduğu belirlenmiştir. Bu anakaya tipleri genel olarak bazik nitelik taşımaktadır (Çizelge 3). Anonim'e (1981) atfen Aydınöz (2017) de TF doğal yayılış gösterdiği kahverengi orman topraklarını oluşturan kayaların çoğunlukla kireç bakımından zengin ana materyaller olduğu ifade edilmektedir.

Genel olarak yapraklı türlerin en iyi yayılışını alkalin karakterli topraklarda yaptığı bilinmektedir. TF'nin yayılış gösterdiği örnek alanlarda yapılan tespitlerle TF'nin doğal yayılışının genel olarak alkalin karakterli anakaya yapısına sahip topraklarda yaptığı söylenebilir.

TF'nin mutlak toprak derinliğinin sığ olduğu örnek alanlardan 1'de dikey tabakalı, 3 ve 8'de çatlaklı, 9'da anakayanın parçalanmaya ve ufalanmaya müsait olduğu gözlenmiştir. Anakayaların bu yapısı, TF köklerinin daha derinlere gitmesini sağlayarak fizyolojik derinliği arttırmakta, TF için daha uygun koşullar oluşturmaktadır. Polat (2014) da TF'nin Budağan dağındaki yetişme ortamında dolinlerde, ana kayanın kalker nitelikte olduğu, taşlık-kayalık yerlerdeki kaya çatlakları arasında tutunabildiği ve sığ topraklı alanlarda yaşayabildiğini ifade etmektedir.

3.2. Çeşitli Toprak Özellikleri

3.2.1. Fiziksel Toprak Özellikleri

Alınan toprak örneklerinin analizi sonucunda elde edilen fiziksel toprak özellikleri Çizelge 4'te verilmiştir (Arslan 2005).

Örnek alanlarda açılan toprak profillerinde yapılan incelemelerde toprak taşlılığının 'çok az taşlı' dan 'iskelet toprağı'na kadar değiştiği gözlemlenmiştir. En yaygın taşlılık %10-30 arasında olup 'orta taşlılık' olarak tespit edilmiştir. Genel olarak A horizonundan C horizonuna doğru taşlılığın arttığı belirlenmiştir.

Çizelge 4. Örnek alanların çeşitli fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri.

Ö A No	Horizon	Derinlik (cm)	FİZİKSEL ANALİZLER				KİMYASAL ANALİZLER											
			Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	pH	Kireç	Tuzluluk	Azot	P ₂ O ₅	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Fe ⁺²	Mn ⁺²	Zn ⁺²	Cu ⁺²
								Toplam (%)	mS/cm	Toplam (%)	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	A	0-16	24.6	22.1	53.3	Kil	7.5	58.4	0.95	0.44	62	499	457	15.6	0.5	7.3	14.7	1.0
2	1	0-30	22.3	20.1	57.6	Kil	7.7	15.0	0.66	0.29	29	204	724	15.6	0.3	4.4	3.9	0.4
	2	30-60	12.4	22.1	65.6	Kil	7.7	17.9	0.54	0.16	85	126	332	20.7	0.5	2.0	5.3	0.4
	3	60-90	26.9	20.0	53.2	Kil	7.7	17.9	0.50	0.16	26	140	368	20.7	0.5	3.6	4.0	0.4
	4	90-120	20.2	18.0	61.8	Kil	7.6	16.5	0.48	0.15	33	141	407	20.9	0.4	4.0	5.3	0.3
3	A	0-28	32.1	18.2	49.7	Kil	7.4	4.6	1.07	0.67	87	399	1631	21.0	0.7	16.6	2.7	0.5
4	A	0-24	47.1	21.0	31.9	Balçıklı Kil	7.2	7.9	0.83	0.96	110	572	763	21.8	1.6	10.6	2.3	0.5
	(B)	24-74	15.5	24.4	60.1	Kil	7.5	4.5	0.54	0.29	24	256	147	36.7	0.4	2.4	8.7	0.3
	B/C	74-110	18.3	20.1	61.7	Kil	7.6	13.5	0.47	0.17	17	162	177	31.2	1.0	5.0	2.1	0.4
5	1	0-30	65.0	19.6	15.5	Kumlu Killi Balçık	7.0	0.0	0.69	0.15	74	233	608	15.2	0.1	20.0	2.3	0.2
	2	30-60	61.0	21.5	17.5	Killi Balçık	7.0	0.0	0.33	0.07	76	253	395	20.2	0.4	4.5	6.3	0.1
	3	60-90	63.4	16.2	20.3	Kumlu Killi Balçık	7.1	0.0	0.47	0.07	78	271	312	20.1	0.5	3.2	7.1	0.1
6	Ah	0-22	41.4	20.0	38.6	Balçıklı Kil	7.2	7.5	1.15	0.35	40	190	331	15.5	0.6	19.3	1.4	0.4
	(B)	22-60	43.9	21.9	34.2	Balçıklı Kil	7.5	10.4	0.68	0.16	14	110	190	15.4	0.8	4.0	0.4	0.3
	(B)/C	60-120	52.4	19.7	27.9	Balçıklı Kil	7.9	16.9	0.36	0.06	9	124	102	15.3	0.5	1.7	0.6	0.2
7	Ah/B	0-60	82.7	7.6	9.7	Kumlu Balçık	5.4	0.0	0.32	0.75	69	222	198	31.3	2.2	12.4	4.8	0.1
	(B)/C	60-120	72.8	15.7	11.6	Kumlu Balçık	6.1	0.0	0.47	0.42	47	274	287	15.4	0.8	13.0	2.1	0.2
8	Ah	0-16	9.1	27.2	63.8	Kil	6.1	0.0	0.39	0.38	32	263	172	26.9	0.9	13.8	1.5	0.2
	B	16-66	1.3	14.5	84.2	Kil	6.2	0.0	0.25	0.13	7	168	191	27.3	0.2	5.5	0.4	0.3
	B/C	66-116	3.5	20.2	76.3	Kil	7.1	0.0	0.35	0.14	10	130	207	27.2	0.7	1.0	0.7	0.3
9	Ah	0-30	43.1	15.2	41.7	Balçıklı Kil	7.5	1.5	0.50	0.20	24	1356	678	26.1	0.4	2.0	0.5	0.3
	B	30-60	56.2	12.9	30.9	Kumlu Kil	7.7	6.7	0.44	0.12	12	1205	247	36.0	1.0	1.3	2.9	0.4
	B-C	60-75	74.9	8.7	16.3	Kumlu Killi Balçık	7.7	11.8	0.48	0.07	7	1143	189	35.7	0.4	2.7	3.2	0.3
10	Ah	0-16	28.2	22.2	49.6	Kil	7.0	7.8	1.31	0.70	81	345	534	32.3	1.1	30.0	1.5	0.5
	B	16-28	11.9	26.2	61.9	Kil	7.4	10.8	0.63	0.36	17	245	342	42.7	0.9	9.2	0.9	0.6
	Cv	28-54	23.8	19.5	56.7	Kil	7.4	25.7	0.68	0.30	24	162	252	26.3	0.6	11.6	1.4	0.6

Örnek alanların toprak tekstürü bakımından en hafif ‘kumlu balçık’ (kollovial toprak)’tan ‘kumlu killi balçık’, ‘killi balçık’, ‘kumlu kil’, ‘balçıklı kil’, en ağır olan ‘kil (ağır kil)’ tekstürüne kadar değiştiği belirlenmiştir. En yaygın toprak tekstürleri ise ‘kil’ daha sonra ‘balçıklı kil’ olmuştur. Bilindiği gibi orta ve ağır bünyeli topraklar hafif bünyeli topraklara göre toprak rutubetini daha geç kaybederler. Yağışın az olduğu 1 ve 6 nolu örnek alanlarda toprak tekstürünün kil, balçıklı kil olması TF için olumlu etki sağlamış olabilir.

Toprak profillerinde ‘granular’, ‘granular’ ile ‘yarı köşeli bloklu’ toprak strüktürlerinin daha yaygın olduğu belirlenmiştir. Genel olarak granüler yapıya sahip A horizonundan alt horizonlara doğru ‘yarı köşeli bloklu’ ve ‘blokumsu’ strüktürleri tespit edilmiştir.

Toprak profilleri toprak derinliği bakımından değerlendirilirken mutlak ve fizyolojik olmak üzere iki tür derinlik baz alınmıştır. Her iki tür derinlik tipinde ‘sığ’ dan ‘derin’e kadar değişen derinlik kademeleri görülmektedir. Örnek alanlarda tespit edilen mutlak ve fizyolojik derinlik için en yaygın olan ‘derin’ sonrasında ‘orta derin’ ile ‘sığ’ olarak belirlenmiştir. Örnek alanlarda açılan toprak profilleri üzerinde yapılan değerlendirmeler sonucu TF yayılış alanlarında toprak tipinin kireçli ve kireçsiz esmer orman toprağı, rendzina ve kollovial toprak olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Örnek Alanlara Ait Anakaya ve Toprak Tipleri

Örnek Alan		
No	Anakaya	Toprak Tipi
1	Kireçtaşı	Rendzina
2	Kireçtaşı	Genç kireçli kollovial toprak
3	Kireçtaşı	Rendzina
4	Marn	Kireçli esmer orman toprağı
5	Bazalt	Kireçsiz esmer orman toprağı
6	Kireçtaşı	Rendzina
7	Kireçtaşı	Kireçli esmer orman toprağı
8	Kireçtaşı	Kireçsiz esmer orman toprağı
9	Dasit	Kireçli esmer orman toprağı
10	Kireçtaşı	Rendzina

Anonim’e (1981) atfen Aydınöz (2017) de Harşit çayı ve çevresinde TF doğal yayılış alanında hakim olan toprak tipinin gri-kahverengi podzolik toprak tipi olduğu ve yüksek miktarda kireç içeren ana madde üzerinde oluştuğu ifade edilmektedir.

Anonim’e (1992) atfen Kabak ve ark. (2020) Kütahya Şaphane Dağı kuzeyinde TF’nın doğal yayılış gösterdiği Dişkaya Tepe ve çevresinin kahverengi orman toprağı ile örtülü

olduğu belirtilmektedir. Šeho ve ark. (2017) da Bulgaristan'da rendzina, gri luvisoller üzerinde, Stara Planina'nın doğu kesiminde kireçli topraklar üzerinde yayılışı olduğu bildirilmektedir. Ayan ve ark. (2016) TF yayılış alanlarındaki toprakların kahverengi orman toprağı olduğunu ifade etmişlerdir. Palashev ve Nikolov (1979) Bulgaristan'da karstik arazilerde doğal yayılışının olduğu ifade edilmektedir.

3.2.2. Kimyasal Toprak Özellikleri

Toprak profillerinden alınan toprak örneklerinin pH değeri 5.4 (ÖA 7) (kolloidal toprak hariç tutulduğunda 6,1 - 7.9 (ÖA 6) arası değişmektedir (Çizelge 4). A horizonundan C horizonuna doğru pH değeri artmaktadır. Bulgaristan'da TF popülasyonlarının alkaliden nötre değişen topraklarda doğal yayılış gösterdiği bildirilmektedir (Šeho 2017). Godet (2004)'e atfen Šeho ve ark. (2019) da TF için optimal pH aralığının 5.5-8.0 aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Anonim'e (1971) atfen Kabak ve ark. (2020) TF yayılış alanındaki toprakların kireç ihtiva ettiği ve hafif alkali özellikte olduğu belirtilmektedir. *Corylus* spp. için genel olarak toprak pH değeri 6-7 arası daha uygun olmaktadır (Türüdü 1993).

Elde edilen analiz sonuçlarına göre, anakayanın toprak pH değerleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Anakayası marn ve kireçtaşı belirlenen örneklerin pH değeri alkali çıkmıştır. Ayrıca örnek alanlar içerisinde yıllık ortalama yağış miktarının yüksek olduğu yerlerde pH değerinin düşük; az olduğu yerlerde ise pH değerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun en önemli nedeni yağış nedeniyle toprakta meydana gelen yıkanma olduğu belirtilebilir.

Örnek alanlar genel olarak değerlendirildiğinde, kireç miktarı %0-17.9 arası yoğunlaşmaktadır (ÖA 5, 7 ve 8 kireçsiz). En yüksek kireç miktarı ÖA 1'de %58.4 (A horizonunda) belirlenmiştir. Açılan toprak profillerinde genel olarak A horizonundan C horizonuna doğru kireç miktarı artmaktadır (Çizelge 4). Ana kayanın marn ve kireçtaşı olduğu toprak örneklerinde kireç miktarı yüksek çıkmıştır (8 nolu örnek alan hariç). Yetiştirme ortamlarında yağış miktarının yüksek oluşuna bağlı olarak anakaya kireçtaşı olsa da yıkanmadan dolayı üst horizonlar düşük kireç ya da kireçsiz olarak nitelendirilebilmektedir.

Toprak tuzluluk miktarı 0.25 mS/cm (ÖA 8)-1.31 mS/cm (ÖA 10) arası değişmektedir (Daha çok 0.32-0.69 mS/cm yoğunlaşmaktadır) (Çizelge 4). Analiz sonuçlarına örnek alanlar toprak tuzluluğu bakımından 'tuzsuz' olarak nitelendirilmiştir (Tacenur ve Yılmaz 1994).

Örnek alan topraklarının toplam azot miktarı %0.06- %0.96 arası değişmektedir (daha çok %0.07-0.44 arası yoğunlaşmaktadır). Toplam azot miktarı A horizonundan C

horizonuna doğru düşmektedir. En yüksek azot miktarı ÖA 4'te, en düşük ÖA 5'te olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Yetiştirme ortamlarında Ö.A.5 (düşük-orta) dışında toplam azotun yeterli miktarda olduğu görülmektedir (Anonim 1990).

Analiz sonuçlarına göre topraktaki fosfor miktarı (P_2O_5) 7-110 ppm arası değişmektedir. Örnek alanlarda fosfor miktarı daha çok 7-33 ppm arası tespit edilmiştir. Fosfor miktarı bakımından en yüksek değer 4, en düşük 9 nolu örnek alanda belirlenmiştir (Çizelge 4). Genel olarak fosfor miktarı A horizonundan C horizonuna doğru düşmektedir. Yetiştirme ortamlarında fosfor bakımından Ö.A. 6, 8 ve 9'da B ve C horizonlarında düşük ve orta derecede olduğu görülmektedir (Ülgen ve Ateşalp 1972).

Toprak analizi sonuçlarına göre Mg^{+2} miktarı 110-1356 ppm arası değişmektedir. Örnek alanlarda Mg^{+2} miktarı daha çok 110-274 ppm arası tespit edilmiştir. A horizonundan C horizonuna doğru düşen Mg^{+2} miktarı, en yüksek 9, en düşük 6 nolu örnek alanda belirlenmiştir (Çizelge 4). Yetiştirme ortamları magnezyum bakımından değerlendirildiğinde Ö.A. 1, 4, 9 ve 10 dışında düşük ve orta derecede olduğu görülmektedir (Anonim 1990).

Örnek alanların K^+ miktarı 102-1631 ppm arası değişmektedir. Ölçülen değerlerin 102-407 ppm arasında yoğunlaştığı görülmektedir. K^+ miktarı en yüksek 3, en düşük 6 nolu örnek alanda tespit edilmiştir (Çizelge 4). Yetiştirme ortamlarında besin elementlerinden K^+ miktarı bakımından Ö.A. 7, 8 nolu örnek alanlarda orta derecede; diğer örnek alanlarda ise yeterli olduğu (Ö.A. 4 ve 6'da B ve C horizonlarında orta derecede) belirlenmiştir (Anonim 1990).

Analiz sonuçlarına göre Na^+ miktarı 15.2-42.7 ppm arası değişmektedir. Örnek alanlarda Na^+ miktarı daha çok 15.2-27.3 ppm arası yoğunlaşmaktadır. Na^+ miktarı en yüksek 10, en düşük 5 nolu örnek alanlarda belirlenmiştir. (Çizelge 4). Na^+ miktarı A horizonundan B horizonuna doğru artmakta daha sonra C horizonuna doğru düşmektedir.

Topraktaki Fe^{+2} miktarı 0.1-2.2 ppm arasında değişmektedir. Ölçülen değerlerin 0.41-1.08 ppm arası yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Fe^{+2} miktarı en yüksek 7 ve 4, en düşük 5 nolu örnek alanda belirlenmiştir (Çizelge 4). Yetiştirme ortamlarının tümü Fe^{+2} elementi bakımından düşük seviyede olduğu görülmektedir (Lindsay ve Norvell 1978).

Toprak Mn^{+2} değeri 1.0-30.0 ppm arası tespit edilmiştir. En yüksek miktar 10, en düşük 8 ve 9 nolu örnek alanlarda belirlenmiştir (Çizelge 4). Yetiştirme ortamları Mn^{+2} miktarı bakımından Ö.A.9 çok düşük, diğerleri düşük ve orta derecede yer almaktadır (Anonim 1990).

Analiz sonuçlarına göre Zn^{+2} değeri 0.4-14.7 ppm arasında belirlenmiştir. Zn^{+2} miktarı en yüksek 1, en düşük 6 nolu örnek alanda tespit edilmiştir (Çizelge 4). Yetiştirme ortamları

besin maddelerinden Zn^{+2} bakımından 6, 8, 10 nolu örnek alanlar (orta) hariç diğerlerinde yeterli görülmektedir (Anonim 1990).

Analiz sonuçlarına göre örnek alanlardaki Cu^{+2} miktarı 0.1-1.0 ppm arası tespit edilmiştir. Cu^{+2} miktarı en yüksek 1, en düşük 5 ve 7 nolu örnek alanlarda görülmüştür (Çizelge 4). Yetiştirme ortamları Cu^{+2} miktarı bakımından 5 ve 7 nolu örnek alanlar hariç diğerlerinde yeterli görülmektedir (Follet, 1969).

3.3. İklim Özellikleri ve İklim Tipleri

3.3.1. İklim Özellikleri

Türlerin yayılışları üzerinde etkili olan iklimin belirlenmesinde sıcaklık ve yağış önemli rol oynamaktadır. Örnek alanlara ilişkin sıcaklık ve yağış değerleri Çizelge 6'da verilmiştir (Arslan, 2005).

Çizelge 6. Örnek alanların sıcaklık ve yağış değerleri.

ÖA No	Vejetasyon Periyodu	Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)		Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Yıllık Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)
		Vejetasyon Periyodu	Yıllık		
1	Mayıs-Ekim	235.1	549.8	10.1	16.7
2	Mayıs-Ekim	291.5	662.3	8.9	15.5
3	Mayıs-Ekim	284.4	765.8	7.7	14.3
4	Mayıs-Eylül	224.7	654.1	8.3	15.0
5	Mayıs-Eylül	233.6	689.3	8.3	15.7
6	Mayıs-Eylül	244.1	567.8	9.9	16.5
7	Mayıs-Eylül	280.9	756.8	7.8	14.4
8	Mayıs-Eylül	381.3	908.3	9.3	16.6
9	Mayıs-Ekim	267.6	664.8	10.1	15.7
10	Haziran-Eylül	207.0	760.3	6.5	13.5

Sıcaklık

Vejetasyon süresi, yerel ölçümlere göre en uzun İskilip (ÖA 9) ve en kısa ise Kurtgirmez'de (ÖA 10) da belirlenmiştir (Çizelge 7). Yaklaşık aynı yükseltide olmasına rağmen vejetasyon süreleri arasındaki önemli farklılığın sıcaklıktan kaynaklandığı söylenebilir (Çizelge 6 ve 7). Ancak, vejetasyon süresi Wiersma formülüne göre değerlendirildiğinde iki örnek alan arasındaki fark azalmaktadır.

Çizelge 7. Örnek alanların vejetasyon dönemi ve süreleri.

ÖA No	Yükselti (m)	Vejetasyon Dönemi ¹	Vejetasyon Süresi ¹ (gün)	Vejetasyon süresi ² (gün)
1	780	Mayıs-Ekim	169	232
2	1030	Mayıs-Ekim	169	218

3	1260	Mayıs-Eylül	148	205
4	1460	Mayıs-Eylül	151	195
5	1260	Mayıs-Eylül	149	205
6	820	Mayıs-Ekim	169	230
7	1240	Mayıs-Eylül	148	205
8	1260	Mayıs-Eylül	153	201
9	1150	Mayıs-Ekim	176	211
10	1160	Haziran-Eylül	117	205

¹: Yerel ölçümlere göre, ²: Wiersma'ya göre

Bitki büyümesi için yeterli sıcaklık ile birlikte yeterli miktarda suyun da bulunması gerekmektedir. Walter grafiklerinde de görüleceği gibi Vejetasyon döneminde yaşanan kurak dönemler, bitkinin su ihtiyacını karşılayamadığından su açığına neden olabilmekte, bitki gelişimini olumsuz etkileyebilmektedir. Fakat yapılan incelemelerde vejetasyon süresi bakımından diğerlerine göre daha uzun olan ÖA 9'da Şekil 1'de görüleceği üzere vejetasyon döneminde 3 ay kuraklık görülmesine rağmen çap artımı diğer örnek alanlardan daha fazladır (Arslan 2005). Bu durum örnek alan 9'da yaşanan kuraklığın büyüme engelleyemediğini göstermektedir. Vejetasyon süresi Wiersma'ya göre değerlendirildiğinde en uzun vejetasyon süresinin ÖA 9 da değil ÖA 1 de olduğu görülmektedir. Fakat TF'da yapılan çap artımı tespitlerinde ÖA 9'un bütün örnek alanlardan ve ÖA 1'den daha fazla çap artımı yaptığı tespit edilmiştir (Arslan 2005). Bu nedenle yerel ölçümlere göre hesaplanan vejetasyon süresinin Wiersma'ya göre daha doğru olduğu söylenebilir.

Yıllık-Aylık ortalama sıcaklık

Örnek alanların yıllık ortalama sıcaklık değerleri 6.5°C ile 10.1°C arasında değişmektedir (Çizelge 6). Kabak ve ark. (2020), TF'nin yayılış alanındaki yıllık ortalama sıcaklığın 11-13°C olduğu belirtilmiştir. Palashev ve Nikolov (1979), Bulgaristan'da TF yayılış alanlarında yıllık ortalama sıcaklığın 5-13°C olduğunu bildirmektedir. Šeho ve ark. (2019) TF'nin tohum meşçerelerinin bulunduğu alanların yıllık ortalama sıcaklığın 10-12.1°C olduğunu belirtmektedir. Šeho ve ark. (2019) yaptıkları araştırmada Bulgaristanda TF yayılış alanında yıllık ortalama sıcaklığın 10.2-10.8°C; Bosna Hersek'te 10.2-12.7°C; Romanya'da 10.5°C; Türkiye'de (Tosya, Araç, Tunuslar, Müsellimler, Afyon) 8.5-11.2°C; Sırbistan'da 10.3-11.8°C; Gürcistan'da 5.5°C, Ermenistan'da 12.3°C olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda Örnek alanların hepsinde Ocak ayı aylık ortalama sıcaklığın en düşük görüldüğü ay olarak belirlenmiştir. Aylık ortalama en düşük sıcaklık (-3.0°C) 10 nolu ÖA'da Ocak ayında belirlenmiştir. Örnek alanların aylık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde; 1 ve 6 nolu ÖA'da 0°C'nin altına düşmediği görülmektedir

Aylık ortalama sıcaklığın yüksek olduğu ay ÖA 1-4, 6, 7'de Temmuz ve Ağustos ayları, ÖA 5, 8, 10'da Temmuz ayı, ÖA 9'da Ağustos ayı belirlenmiştir (Arslan 2005).

Aylık ortalama yüksek sıcaklık

Örnek alanlar için yapılan enterpolasyon sonucu aylık ortalama yüksek sıcaklık değerlerinin 24.5-29.3°C arasında değiştiği saptanmıştır. Tespit edilen en yüksek değerler Temmuz (ÖA 4 ve 8) ve Ağustos ayında (diğerleri) belirlenmiştir (Arslan 2005).

Yağış

Örnek alanlara ait yağış değerleri incelendiğinde, en düşük Ağustos ve Eylül, en yüksek ise Ocak, Mayıs, Ekim ve Aralık aylarında (genel olarak en yüksek Aralık) yağış aldığı tespit edilmiştir. Aylık ortalama yağış miktarı en az 19.7 mm (Ağustos ayında, ÖA 9'da) ile en çok 103.4 mm (Mayıs ayında, ÖA 7'de) arası değişmektedir. Örnek alanların yıllık yağış miktarları ise 550-908 mm arasında değişmektedir. Temel ve ark.'nın (2017) ülkemizdeki TF yayılış alanlarının WorldClim (Hijmans ve ark., 2005) yöntemine göre belirlemiş oldukları yıllık yağış miktarı 477-952 mm arasında değişmektedir. Anonim'e (1981) atfen Aydınözü (2017) de TF doğal yayılış gösterdiği bölgede ortalama yağışın 500-800 mm. olduğu belirtilmektedir. Kabak ve ark. (2020), TF'nin yayılış alanındaki yıllık yağış miktarının 445-769mm olduğu ifade edilmiştir. Palashev ve Nikolov (1979), Bulgaristan'da TF'nin en az 500 mm yağış alan alanlarda yayılışı olduğu bildirilmektedir. Šeho ve ark. (2019) Bulgaristandaki TF tohum meşcerelerinin bulunduğu alanlarda yıllık ortalama yağışın 572-750 mm. olduğu ifade edilmektedir. Šeho ve ark. (2019) yaptıkları araştırmada Bulgaristanda TF yayılış alanında yıllık yağış miktarı 586-623 mm; Bosna Hersek'te 1006-1211mm; Romanya'da 625-699 mm; Türkiye'de (Tosya, Araç, Tunuslar, Müsellimler, Afyon) 440-668 mm; Sırbistan'da 550-896 mm. Gürcistan'da 1010 mm, Ermenistan'da 435mm olduğu belirtilmiştir.

Sıcaklık ve yağış değerleri vejetasyon döneminde birlikte değerlendirildiğinde; Vejetasyon süresi 6 ay (Mayıs-Ekim) olan örnek alanların vejetasyon döneminde ortalama sıcaklıkları 1 (16°C), 2 (14.9°C), 6 (15.9°C) ve 9 (17.6°C)'dir. Vejetasyon dönemi yağış miktarının yıllık yağış miktarına oranı ise sırası ile %42.8, %44, %43 ve %40.3 olup birbirine yakın değerler göstermektedir.

Vejetasyon süresi yaklaşık beş ay (Mayıs-Eylül dönemi) olan örnek alanların vejetasyon döneminde ortalama sıcaklıkları ise 3 (14.6°C), 4 (16.3°C), 5 (16.2°C), 7 (14.7°C) ve 8 (17.3°C)'dir. Vejetasyon dönemi yağış miktarının yıllık yağış miktarına

oranları da %37.1, %34.4, %33.9, %37.1 ve %42'dir (Çizelge 6). Örnek alanlar içerisinde en kısa vejetasyon süresi 10 nolu örnek alanda yaklaşık dört ay (Haziran-Eylül) olarak tespit edilmiştir. 10 nolu örnek alanda vejetasyon dönemi ortalama sıcaklığı 14.1°C, yağış 207 mm'dir. Vejetasyon dönemi yağış miktarının yıllık yağış miktarına oranı ise %27.2'dir.

Örnek alanlar genel olarak değerlendirildiğinde, TF'nin vejetasyon dönemi ortalama sıcaklığı 14.1-17.6°C, yağış miktarı 207-381 mm ve vejetasyon dönemi yağış miktarının yıllık yağış miktarına oranı %27.2-44'ü arasında değişmektedir. Šeho ve ark. (2019) Bulgaristan'da TF tohum meşcerelerinde vejetasyon döneminde ortalama sıcaklığın 16.7-19.3°C, vejetasyon dönemi yağış miktarı ise 349-374mm olduğu ifade edilmekte ve vejetasyon dönemi yağış miktarının yıllık yağış miktarına oranı %50-62 olduğu görülmektedir. Ülkemize göre Bulgaristan'da vejetasyon dönemindeki sıcaklık ve yağışın daha yüksek, büyüme koşullarının daha iyi olduğu görülmektedir.

3.3.2. İklim Tipleri

Erinç'e (1962) göre iklim tipleri

Erinç formülüne göre elde edilen yağış etkenliği indisi (Im) değerleri ile bu değerlerin gösterdiği yağış etkenliği sınıfı ve bitki örtüsü Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Örnek alanların Erinç'e (1962) göre iklim tipleri.

ÖA No	Yağış etkenliği indisi (Im)	Yağış Etkenliği Sınıfı	Bitki Örtüsü
1	33	Yarı Nemli	Park Görünümlü Kurak Orman
2	43	Nemli	Nemcil Orman
3	54	Nemli	Nemcil Orman
4	44	Nemli	Nemcil Orman
5	44	Nemli	Nemcil Orman
6	34	Yarı Nemli	Park Görünümlü Kurak Orman
7	53	Nemli	Nemcil Orman
8	55	Nemli	Nemcil Orman
9	42	Nemli	Nemcil Orman
10	56	Çok Nemli	Çok Nemcil Orman

Walter'a göre iklim tipleri

Her bir örnek alan için Walter yöntemine göre su bilançosu grafikleri çizilmiştir (Şekil 1). Su bilançosu grafikleri incelendiğinde kurak devre görülen örnek alanlar 1, 6 ve 9 (sadece Temmuz-Eylül döneminde), 2 (Ağustos ayında), 5 (Temmuz ayında)'dir. Diğer örnek alanlarda (3, 4, 7, 8 ve 10) ise su açığı bulunmamaktadır.

TF'nin yayılış gösterdiği yetiştirme ortamlarında genellikle hakim bakı 'kuzey doğu' dur. Rutubet koşullarının elverişsiz olduğu güneşli bakılarda bulunmamaktadır. Bu durum TF'nin kurak bakılardan kaçındığını gösterebilir (Arslan, 2005).

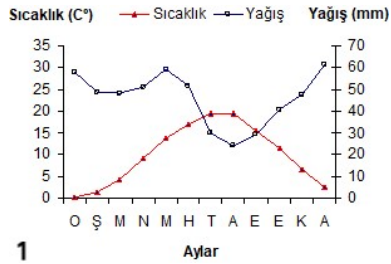
Walter'a (1975) 1-7 ve 9 nolu örnek alanlar 'Submediteran kışın yağışlı bölge'; 8 ve 10 nolu örnek alanlar 'Sıcak nemli kuşak' özelliği göstermektedir (Mayer ve Aksoy, 1998).

Çepel (1995), orman ekosistemlerinin hangi makro iklim bölgesi içinde bulunduğu ve bu makro iklimin genel özelliklerinin bilinmesinin önemli olduğunu belirtmektedir.

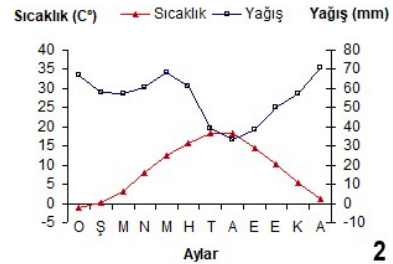
Erinç'e (1962) göre; 9 nolu örnek alan 'İç Anadolu Step İklim' tipine, diğer örnek alanlar ise 'Batı Karadeniz İklimi'ne girmektedir (Erinç, 1962). Bu bilgiler ışığında, TF'nin genel olarak karadeniz iklimi etkisi altındaki alanlarda yetiştiği söylenebilir.

Atalay (2002), Türkiye'yi ekolojik yönden iklim bölgelerine ayırmıştır. Örnek alanlardan 1-3, 5-8 ve 10 'Karadeniz Bölgesi'ne; 4 'Marmara Geçiş Bölgesi'ne ve 9 ise 'İç Anadolu Bölgesi' iklim bölgesine girmektedir (Atalay, 2002).

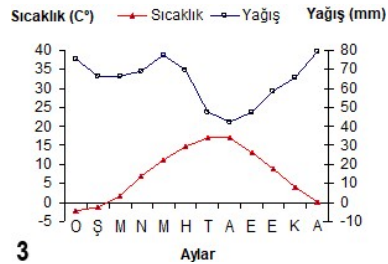
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün uzun yıllar (1951-1980) ortalamasını içeren veriler yardımı ile ortaya çıkardığı iklim bölgeleri haritasına göre (Anonim, 1989); 1-3 ve 5-9 nolu örnek alanlar Karadeniz Etkili İklimlerden 'Karadeniz Ardı İklimi' bölgesi; 4 nolu örnek alan 'Akdeniz Etkili İklimler'den 'Marmara İklimi' bölgesi; 10 nolu örnek alan 'Karadeniz Etkili İklimler'den 'Batı Karadeniz İklimi' bölgesine girmektedir. Burada, örnek alanlardan 8 ve 10 'Karadeniz Ardı İklim' bölgesine sınırda, geçiş bölgesinde yer almaktadır.



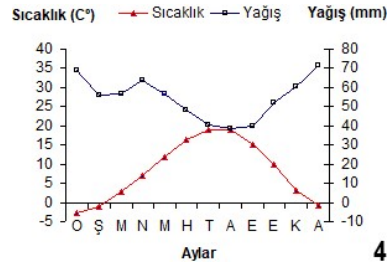
1



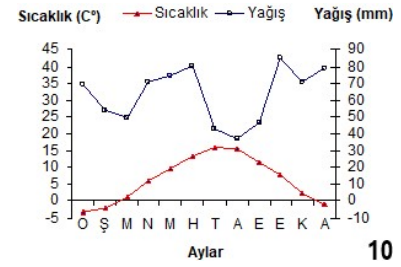
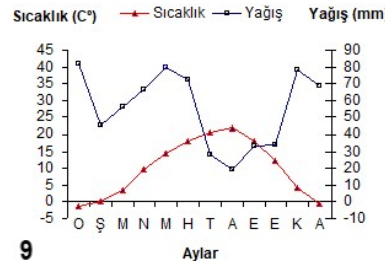
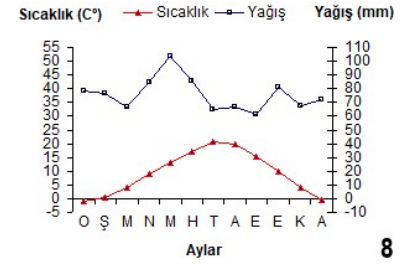
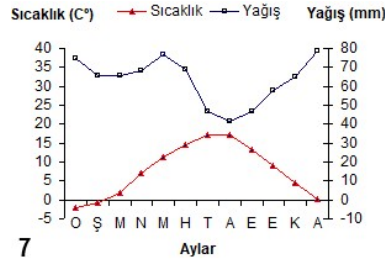
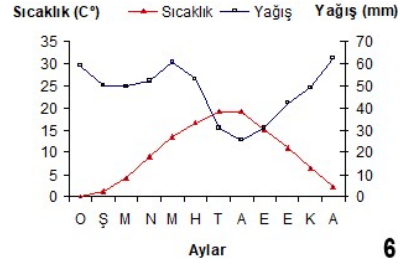
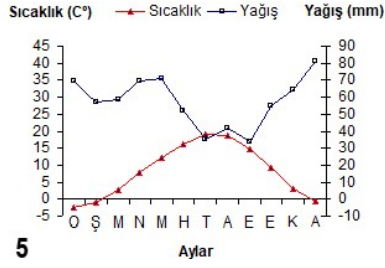
2



3



4



Şekil 1. Walter yöntemine göre örnek alanların (1-10) su bilançosu grafikleri.

4. Sonuç ve Öneriler

TF, kaliteli ve dayanıklı odun hammaddesi yanında meyvesi bakımından da değerli bir ağaç türüdür. Meyvesi insanlar için bir besin kaynağı, ticari olarak değerlendirilen ürün olmakla birlikte yaban hayatı için besin olması ve biyolojik çeşitliliğe katkı sağlaması bakımından da önemli bir türümüzdür. Ormancılığımızda ve tarım sektöründe bu türe gereken önemin verildiği söylenemez. Türün doğal yayılış alanlarında yapılan bu çalışma ile elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Örneklenen TF yayılış alanlarında anakaya yapısı kireç taşı daha yaygın görülmekle birlikte marn, bazalt ve dasit'te tespit edilmiştir. Toprak pH'sı 5.4-7.9 arasında değişmektedir (çoğunlukla 7'den yüksektir). Dolayısı ile TF 'hafif alkali' topraklarda yayılış göstermektedir. Toprak tuzluluğu değerlendirildiğinde, topraklar 'tuzsuz' sınıfında yer almaktadır.

Tespit edilen toprak tipleri kireçli ve kireçsiz esmer orman toprağı, rendzina ve kollovial topraktır. Toprak tekstürü 'kumlu balçık' tan 'kil' toprağına kadar değişmekte, en

yaygın olanları ‘kil’ ve ‘balçıklı kil’ topraklarıdır. Genel olarak populasyonların fakir yetiştirme ortamlarında yer aldığı dikkate alınır, topraktaki mevcut kilin su tutma kapasitesini arttırdığı ve bitki beslenmesi bakımından önemli avantaj sağladığı söylenebilir.

TF daha çok, toprak isteği ve rekabet gücü fazla olan, kayın ve göknar türleri için optimal olmayan yetiştirme ortamlarında görülmektedir. Toprak derinliği ‘sığ’ ve ‘derin’ arasında değişmektedir. Mutlak toprak derinliği sığ vasıfta olsa da özellikle anakayanın çatlaklı ve dikey tabakalı olması toprağın fizyolojik derinliğini arttırmakta ve daha iyi beslenme olanağı sağlamaktadır. Yayılış gösterdiği alanlardaki toprakların çok kireçli (%58.4)’den kireçsiz’e kadar değişen oranlarda olduğu tespit edilmiştir. Toprak tuzluluğu bakımından da tüm örnek alanlar tuzsuz sınıfında yer almıştır.

Örneklenen popülasyonlarda toprağın Fe^{+2} elementi bakımından yetersiz; Mn^{+2} elementi bakımından yeterli; toplam azot miktarı bakımından Ö.A.5 haricinde yeterli tespit edilmiştir. Fosfor (P_2O_5) bakımından 6, 8 ve 9 hariç yeterli; K^+ miktarı bakımından 4, 6, 7 ve 8 hariç yeterli; Zn^{+2} miktarı bakımından 6, 8 ve 10 hariç yeterli; Cu^{+2} miktarı bakımından 5 ve 7 hariç yeterli; Mg^{+2} miktarı bakımından 1, 4, 9 ve 10 nolu örnek alanlarda yeterli olduğu belirlenmiştir.

TF doğal yayılış alanlarından örneklenen populasyonlar 780-1460 m yükseltiler arasında, kümeler ve gruplar halinde yayılış göstermektedir. Ancak Yenice’de münferit olarak daha düşük yükseltilere (380 m) inebilmesi yeterli yağış miktarına bağlanabilir. TF yayılış alanlarında yıllık ortalama yağış miktarı 550-908 mm, yıllık ortalama sıcaklık 6.5-10.1°C ve vejetasyon süresi 117-176 gün arası belirlenmiştir. Populasyonların Erinç yöntemine göre iklim tipi genellikle ‘nemli’dir. Walter yöntemine göre ise bazı örnek alanlarda 3 aylık kurak devrenin yaşandığı tespit edilmiştir. Bu durum TF’nin bir miktar kuraklığa dayandığını gösterebilir.

Örnek alanlarda TF genellikle ‘kuzey doğu’ bakıda yer almaktadır. Rutubet koşullarının daha elverişsiz olduğu güneşli bakılarda rastlanmamıştır. Bu durum TF’nin esasında kurak bakılardan kaçındığı şeklinde yorumlanabilir.

Çok değerli odunu ve meyvesi nedeniyle, TF doğal yayılış alanlarında korunmalı ve geliştirilmelidir. Tespit edilen yetiştirme ortamı özellikleri göz önüne alınarak ağaçlandırma veya suni gençleştirme çalışmalarında türe mutlaka yer verilmelidir. Özellikle iyi yetiştirme ortamlarında yer alan bozuk yapıdaki kayın meşcerelerinin gençleştirilmesi çalışmalarında tür mutlaka belirli oranlarda kullanılmalıdır. Diğer taraftan dikey ve yatay yönde kuvvetli kök yapısı oluşturması, hayatiyeti tehlikeye girdiğinde kök ve kütük sürgünü verme yeteneğinde olması nedeniyle erozyon kontrolü çalışmalarında da kullanılabilir.

TF değerli meyvesi nedeniyle, yetiştirme ortamı koşulları da göz önünde bulundurularak, sosyal problemlili sahaların ağaçlandırılmasında kullanılabilir. Hava kirliliği, özellikle egzoz gazlarına dayanıklı oluşu ve ayrıca güzel görünüşlü bir süs ağacı oluşu nedeniyle yurt dışında çevre düzenleme çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla TF ülkemizde de kullanılmaya başlandı.

Günümüzde etkilerini görmeye başladığımız ve artarak devam etmesi olası olan küresel iklim değişikliği, kuraklık nedeniyle meydana gelen olumsuz ekolojik koşullar sebebiyle yapılacak ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarında, yetiştirme ortamı isteği bakımından kanaatkâr olması nedeniyle TF yaygınlaştırılabilecek bir türdür. Ayrıca kültürü yapılan fındık için aşu altlığı olarak kullanılıp, kültür fındığına elverişli olmayan daha fakir yetiştirme ortamları değerlendirilebilir. Ayrıca tek gövde yapısına sahip oluşu nedeniyle fındık bahçelerinde bakım bakım masrafları azaltılabilir. Bu amaçla aşu altlığı ile meyve üretiminde kullanılacak birbirleri ile uyumlu, verimi yüksek fındık genetik kaynakların belirlenmesi konusunda çalışmalar yapılabilir. Çoğul amaçlı kullanılabilen türün tohum verimi, tohum teknolojisi, fidanlık ve ağaçlandırma tekniği vb. konularda daha fazla araştırma yapılabilir.

Teşekkür

Yazar, Yüksek lisans tezinden üretilen bu çalışmaya proje ile destek sağlayan T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı) Orman Genel Müdürlüğü'ne bağlı Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalında tez danışmanı Prof. Dr. Emrah ÇİÇEK'e teşekkür eder.

Bu çalışma, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda "Batı Karadeniz Bölgesinde Türk Fındığı (*Corylus colurna* L.) Popülasyonlarının Silvikültürel ve Ekolojik Yönden İncelenmesi" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Akkan, E. (1975). *Sinop Yarımadasının Jeomorfolojisi*. A. Ü. Dil ve Tarih Coğrafya Fak. Yay. No: 261, Ankara.
- Anonim, (1971). *Susurluk Havzası Toprakları*. Topraksu Genel Müdürlüğü. Köy İşleri Bakanlığı Yayınları: 174, Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları: 258, Ankara.
- Anonim, (1981). *Doğu Karadeniz Havzası Toprakları*. Köy İşleri Bakanlığı Yayınları Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayınları: 230-310, Raporlar Serisi 92, Ankara.

- Anonim, (1989). *Türkiye Klima Atlası*. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonim, (1990). *Micronutrient, Assessment at the Country Level: An International Study*.
FAO Soil Bulletin by Sillanpaa. Rome.
- Anonim, (1992). *Kütahya İli Arazi Varlığı*. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonim, (2002). *Bolu İli Coğrafi Bilgi Sistemi (BCBS) Temel Katmanlarının Kurulması ve Yerleşim Uygunluk Belirlenmesi*. TUBİTAK. Gebze-Kocaeli.
- Anonim, (2023). *2022 Yılı İdare Faaliyet Raporu*. OGM. Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara.
- Anşin, R., ve Özkan, Z.C. (1993). *Tohumlu Bitkiler*. Odunsu Taksonlar. KTÜ Genel Yayın No: 167, Orman Fak. Yayın No: 19. KTÜ Basımevi. Trabzon.
- Arslan, M. (2005). 'Batı Karadeniz Bölgesindeki Türk Fındığı (*Corylus colurna* L.) Popülasyonlarının Ekolojik ve Silvikültürel Yönden İncelenmesi'. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Arslan, M. (2006). Geçmişle Paylaştığımız ve Geleceği Miras Bırakmamız Gereken Doğal Türlerimizden Türk Fındığı (*Corylus colurna* L.) 1. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu. KTÜ. Trabzon.
- Aslankara, M.S. (1998). *Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız*. Orman Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı. Orman Bakanlığı Yayın No. 120, Ankara.
- Atalay, İ. (2002). *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*. Orman Bakanlığı Yayınları. Yay. No. 163. Meta Basımevi, Bornova, İzmir.
- Atay, İ. (1984). Tali Türlerimizden Dişbudağın Önemi ve Silvikültürel Özellikleri. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri. B, Cilt. 34, Sayı. 3, İstanbul*.
- Ayan, S., Aydınöz, D., Yer, E.N., & Ünal, E. (2016). Turkish Filbert (*Corylus colurna* L.) a new distribution area in Northwestern Anatolia Forests: (Provinces of Müsellimler, Tunuslar in Ağlı, Kastamonu/Turkey). *Biological Diversity and Conservation* 9:128-135.
- Aydınöz, D. (2017). Türk Fındığı (*Corylus colurna* L.)'nın Harşit Çayı ve Çevresindeki Doğal Yayılış Alanları. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl 5; 51, 22-31*.
- Çepel, N. (1966). *Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı*. Kutulmuş Matbaası. İstanbul.
- Çepel, N. (1995). *Orman Ekolojisi*. İ.Ü. Yayınları Yay. No: 3886, Orm. Fak. Yayın No: 433, İstanbul.
- Davis, P.H. (1982). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands I*: Edinburgh Univ. Press.

- Erentöz, C. (1966). Contribution a la Stratigraphie de la Turquie: Bull. Min. Res. Exp. Inst., 66, s. 1-20.
- Erguvanlı, K. (1950). *Trabzon- Gümüşhane Arasındaki Bölgenin Jeolojik Etüdü*. MTA. Raporları, Ankara.
- Erinç, S. (1962). *Klimatoloji ve Metodları*, Baha Matbaası, İstanbul
- Erinç, S. (1965). *Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis*. İ. Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları. Yay. No. 41. Baha Matbaası, İstanbul.
- Erinç, S. (1996). *Klimatoloji ve Metodları*. 4. Baskı. Alfa Basım Yayım Dağıtım. İstanbul.
- Follet, R.H. (1969). *Zn, Fe, Mn and Cu in Colorado Soils*. Ph. D. Dissertation. Colorado State University.
- Genç, M., Güner, Ş.T., Gülcü, S., ve Fakir, H. (1998). Afyon-Dereçine Türk Fındığı (*Corylus colurna* L.) Bükü. *Orman ve Av* 74:13-19.
- Ghimessy, L. (1980). Turkish Filbert (*Corylus colurna*) as a Valuable Reserve Tree Species in Hungary. *Erdo. No. 29: 8*, 365-369; 2 pl. Hungary.
- Godet, J.D. (2004). *Knospen und Zweige*. 10. Aufl. Braunschweig: Talacker Medien.
- Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G., & Jarvis A. (2005). Very high Resolution Interpolated Climate Surfaces for Global Land Areas. *International Journal of Climatology* 25:1965-1978.
- Irmak, A. (1970). *Orman Ekolojisi*. İ.Ü. Yayınları Yay. No:1650, Orm. Fak. Yay. No:149. Taş Matbaası.
- Jy. (1984). An Encounter with Trees. The Tree Hazel or Turkish Hazel, a Street Tree of The Future?. *Gartnermeister. No. 20*, 511-512; 5 pl. Europe.
- Kabak, B, Polat, S., ve Aydınözü, D. (2020). Türk Fındığı'nın (*Corylus colurna*) Yeni Bir Yayılış Alanı: Şaphane Dağı (Kütahya). *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 8, Sayı: 109*, s. 376-396.
- Kaya, O. (1972). *Tavşanlı Yöresi Ofiyolit Sorununun Ana Çizgileri*. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni V. 15, 26-108, Ankara.
- Konak, N. (1982). Simav Dolayının Jeolojisi ve Metamorfik Kayaçlarının Evrimi. *İstanbul Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi*, 3: 313-337.
- Küçük, M. (1989). *Maçka-Meryemana ve Altındere Vadisi Milli Parkı'nın Önemli Ağaç Türleri Üzerinde Fenolojik Gözlemler ve Sonuçları*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. Teknik Raporlar Serisi. No.47, Ankara.
- Lagerstedt, H. (1990). *Filbert Rootstock and Cultivar Introductions in Oregon*. Annual Report of the Northern Nut Growers Association, 81: 60-63.

- Lindsay W.L., & Norvell W.A. (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science Society of American Proceeding*, 42: 421-428.
- Maurer, K.J. (1975). Turkish Hazel, *Corylus colurna*, as a Pioneer Plant. *Mitteilungen-Rebe-und-Wein,-Obstbau-und-ruchteverwertung*. 1975, 25: 2, 139-148 + 4 pl.; 19 ref.
- Mayer, H., ve Aksoy, H. (1998). *Türkiye Ormanları*. Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü. Muhtelif Yayın No:1.
- Paleshev, I., & Nikolov, V. (1979). The Distribution, Ecology and Biological Features of *Corylus colurna* in Bulgaria. *Gorskostopanska-Nauka*. 1979, 16: 5, 26-42; 21 ref
- Pamay, B. (1992). *Bitki Materyali I. Ağaç ve Ağaçcıklar Bölümü*. Uycan Matbaası. İstanbul.
- Polat, S. (2014). A New Distribution Area of Turkish Filbert (*Corylus colurna*) in Turkey. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 29:136-149.
- Polat, S., & Güney, Y. (2015). A new distribution area of Turkish filbert (*Corylus colurna*) in Turkey. *The Journal of Academic Social Science* 3:449-460
- Rubner, K. (1960). *Die Pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues Radebeul*, Berlin.
- Saatçioğlu, F. (1976). *Silvikültür I. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No. 2187/22. Sermet Matbaası. İstanbul.
- Šeho, M., Huber, G., Baier, R., & Petkova, K. (2017). *Turkish Hazel in Bulgaria an Autochthonous and Valuable Tree Species for The Climate Change*. IUFRO 125th Anniversary Congress, Freiburg.
- Šeho, M., Ayan, S., Huber, G., & Kahveci, G. (2019). A Review on Turkish Hazel (*Corylus colurna* L.): A Promising Tree Species for Future Assisted Migration. *Review Paper. South-East European Forestry. Vol.10, No.1:p*, 53-63.
- Semiz, B. (2011). ‘Simav ve Gediz Arasındaki (Kütahya-Batı Anadolu) Magmatik Kayaların Jeolojik, Petrografik ve Petrokimyasal Olarak İncelenmesi’. Doktora Tezi yayımlanmamış, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Soyakıl, M. (2018). ‘Gediz (Kütahya) Kuzeyindeki Miyosen Yaşlı Volkanitlerin Petrografisi ve Jeokimyası’. Yüksek Lisans Tezi, yayımlanmamış, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Şahin, E.K., Bekar, M., ve Güneroğlu, N. (2020). Türk Fındığı’nın (*Corylus colurna* L.) Peyzaj Mimarlığında Kullanım Olanakları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*. 22(1), 91-99.
- Tacnur, İ.A., ve Yılmaz, H. (1994). *Toprak Tuzluluğu ve Analiz Yöntemi*. Orman Toprak Laboratuvarlarının Kuruluş Esasları ve Laboratuvar Teknikleri Semineri. Eskişehir.

- Temel, F., Arslan, M., & Çakar, D. (2017). Status of Natural Turkish Hazel (*Corylus colurna* L.) Populations in Turkey. *Artvin Coruh University Journal of Forestry Faculty*. Vol: 18, Issue: 1, Pages:1-9.
- Tokar, F. (1978). *Acta-Dendrobiologica*. No. 1-2, 117, 119-146; 35 ref. Çekoslovakya.
- Tosun, S., ve Arslan, M. (2007). Göreni Şaşırta Görkemli Türk Fındığı. *Çevre ve İnsan Dergisi*. 2, 69.
- Türüdü, Ö.A. (1993). *Bitki Beslenmesi ve Gübreleme Tekniği*. K.T.Ü. Meslek Yüksekokulları Serisi. Yayın No.171/13. Trabzon.
- Ülgen, N., ve Ateşalp, M. (1972). *Toprak ve Gübre*. Araştırma Enstitüsü Teknik Yayınlar Serisi Sayı: 21 Metin Matbaası, Ankara.
- Walter, H. (1970). *Vegetationszonen und Klima*. E. Ulmer, Stuttgart.
- Walter, H. (1975). Zur Moosvegetation der Liquidambarwälder Südwest-Anatoliens. *Phytocoenologia* 2/1-2.
- Wiersma, J.H. (1963). A New Method of Dealing With Results of Provenance Test, *Silvae Genetica* 12.
- Yaltırık, F. (1993). *Dendroloji Ders Kitabı 2. Angiospermae Bölüm 1* İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları No. 3767/420. Matbaa Teknisyenleri Koll.Sti. İstanbul.