

Doğanyurt ilçesindeki (Kastamonu) Anadolu kestanesi (*Castanea sativa* Mill.) meşcereleri ile topoğrafya arasındaki ilişkiler

Relationships between Anatolian chestnut (*Castanea sativa* Mill.) stands and topographic characteristics in Doğanyurt district, Kastamonu

Celalettin Duran¹

¹ Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu

Sorumlu yazar (Corresponding author)
Celalettin Duran
cduran@kastamonu.edu.tr

Geliş tarihi (Received)

13.04.2025

Kabul Tarihi (Accepted)

13.06.2025

Sorumlu editör (Corresponding editor)

Mustafa Batur
mustafabatur01@ogm.gov.tr

Atıf (To cite this article): Duran, C. (2025). Doğanyurt ilçesindeki (Kastamonu) Anadolu kestanesi (*Castanea sativa* Mill.) meşcereleri ile topoğrafya arasındaki ilişkiler. Ormanlık Araştırma Dergisi, 12(1), 94-104.



Creative Commons Atıf -
Türetilmez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Kastamonu ili Doğanyurt ilçesi, Anadolu kestanesi (*Castanea sativa*) ormanlarının en yaygın görüldüğü yörelerden biridir. Karadeniz kıyısından başlayarak yüksek rakımlara kadar uzanan bu alanda; saf, karışık ve bozuk kestane meşcereleri bulunmaktadır. Bölgenin engebeli topoğrafyası, Anadolu kestanesi meşcerelerinin dağılımını önemli ölçüde etkiler. Bu çalışmanın temel amacı, Anadolu kestanesinin farklı topoğrafik koşullardaki ekolojik seçiciliğini belirlemektir. Bu doğrultuda, kestane meşcerelerinin eğim, bakı ve yükselti gibi topoğrafik özelliklere göre dağılımları incelenmiştir. Araştırmada, topoğrafik koşulları nicel olarak ifade eden Topoğrafik Nemlilik İndeksi (TWI) ve Topoğrafik Pozisyon İndeksi (TPI) gibi indeksler de kullanılmıştır. Sayısal meşcere tipleri, sayısal yükseklik modelleri (SYM) yardımıyla topoğrafik değişkenlerin ve indeks değerlerin histogram dağılımları analiz edilmiştir. Doğanyurt ilçesindeki Anadolu kestanesi meşcereleri, kıyıdan itibaren yaklaşık 1100 m yükseltiye kadar çıkabilmektedir. Yaygın olarak kuzey bakılı ve yüksek eğimli yamaç arazilerde yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Analizler, sıfıra yakın TPI değerlerinin ve düşük TWI değerlerinin, Anadolu kestanesi meşcerelerinin belirgin şekilde vadi tabanlarından, çukurluklardan ve yüksek sırtlar/tepelere uzaklaştığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kestane meşcereleri, topoğrafya, TPI, TWI, Doğanyurt

Abstract

Doğanyurt district in Kastamonu province is one of the most prevalent areas for Anatolian chestnut (*Castanea sativa*) forests. Within this region, extending from the Black Sea coast to high elevations, pure, mixed, and degraded chestnut stands are observed. The rugged topography of the region significantly affects the distribution of Anatolian chestnut stands. The main aim of this study is to determine the ecological selectivity of Anatolian chestnut across different topographical conditions. Therefore, the distribution of chestnut stands was examined based on topographical features like slope, aspect, and elevation. The study also utilized indices that quantitatively express topographical conditions, such as the Topographic Wetness Index (TWI) and the Topographic Position Index (TPI). The histogram distributions of topographical variables and index values for digital stand types were analyzed using a digital elevation model (DEM). Anatolian chestnut stands in the Doğanyurt district can extend up to approximately 1100 m in elevation from the coast. It has been widely observed that they are concentrated on north-facing and steeply sloping terrains. Analyses have shown that TPI values close to zero and low TWI values indicate a clear departure of Anatolian chestnut stands from valley bottoms, depressions, and high ridges/hilltops.

Keywords: Chestnut stands, topography, TPI, TWI, Doganyurt

1. Giriş

Anadolu keşanesi (*Castanea sativa*), kayıngiller (Fagaceae) familyasının, relik ve yaprak dökken ağaç türlerinden biridir (Davis,1982). Tür, geniş-yuvarlak taç yapısına sahiptir. Ortalama 20-35 m'ye kadar boylanabilen, 2 m'ye kadar çap yapabilen, geniş ve görkemli bir ağaç olup 500-1000 yıl arası bir yaşam süresi vardır (Yaltırık, 1993; Fernández-López ve Alía, 2003; OGM, 2014).

Anadolu keşanesi, orman ekosisteminin ekolojik ve ekonomik açıdan önemli bir ağaç türüdür. Kullanım alanlarının çeşitliliği (odun, meyve, tanen ve bal üretimi, erozyonu önleme vb.) ve rekreatif özelliği nedeniyle kapsamlı çalışılması gereken türlerden biridir.

Büyük ölçüde kurumalara neden olan keşane kök çürüklüğü (mürekkep hastalığı) ve dal kanserinin tehdidi altındadır. Biyotik ve abiyotik faktörler, özellikle iklim değışikliğı, ciddi tehlike oluşturmaktadır (OGM, 2014; Turna ve ark., 2017; Freitas ve ark., 2021; Çobanoğlu ve ark., 2023).

Keşane bitkisi, kışın düşük sıcaklıklara (-30°C'ye kadar) dayanabilmektedir. Ancak aşırı soğuklara, ilkbaharın geç ve sonbaharın erken donlarına karşı hassastır. Yaz kuraklığından etkilenir. Nemli iklim koşullarının egemen olduğu ve vejetasyon periyodunun en az altı ay (ortalama aylık sıcaklığı 10°C'nin üzeri) sürdüğü alanları tercih eder. Bazı toprak özellikleri ve yaz aylarındaki evapo-transpirasyon da yayılışı için önemli sınırlayıcı faktörlerdir (Gallardo-Lancho, 2001; Fernández-López ve Alía, 2003; OGM, 2014).

Yaz kuraklıklarına hassas olduğundan su tutma kapasitesini korumak için derin topraklar önemlidir (Duyar, 1998; OGM, 2014). Yayılış alanlarındaki toprağın tekstürü kumlu balçık, balçık ve killi balçık şeklindedir. Kireçli topraklardan kaçınır. Su geçirgenliği ve organik madde miktarı yüksek, pH'sı ise düşük (5-6 civarı) düzeydeki topraklar daha uygun yetiştirme ortamı oluşturur (Gallardo-Lancho, 2001; Velizarova, 2015).

Kültür bitkisi olarak kullanıldığından antik çağlardan beri dünyanın değışik yerlerine insanlar tarafından taşınmış ve çok sayıda varyetesi oluşmuştur. Fosil ve moleküler kanıtlar, köken merkezinin (Tersiyer) Doğu Asya bölgesi olduğunu doğrulamaktadır (Gomes-Laranjo ve ark., 2024). Kafkasya'dan Anadolu'ya, Yunanistan'a ve buradan Güney İtalya ve İspanya'ya götürülmüştür. Roma İmparatorluğu dönemi boyunca kültürü yapılarak Avrupa'ya yayılmıştır (Kayacık, 1967; Mayer ve Aksoy, 1998; Tosun ve ark., 1999; Kostantinidis ve

ark., 2007; Mattioni ve ark., 2008).

Keşane bitkisi, Güney Avrupa'da (İber Yarımadası, İtalya, Balkanlar, Akdeniz ve Adaları), Kuzey Afrika'da (Fas), Kuzey ve Batı Avrupa'da (İngiltere ve Belçika), Türkiye'nin kuzeyinde ve Kafkasya'da (Gürcistan, Azerbaycan, Ermenistan, Rusya ve İran) bulunur (Mattioni ve ark., 2008; Metreveli ve ark., 2023). 25°K ile 50°K enlemleri arası ılıman bölgelerin yaprak dökken ormanlarında yer alır. Keşane meyve üretiminin %99'undan fazlası kuzey yarımkürede yapılır (Gomes-Laranjo ve ark., 2024)

Küresel keşane pazarının büyüklüğü 2024 yılında 3,8 milyar ABD dolarıdır. Pazarın 2033 yılına kadar 5 milyar ABD dolarına ulaşacağı ve 2025-2033 yılları arasında %3,1 artış göstereceğı tahmin ediliyor. Asya-Pasifikler (2024 yılında), yaklaşık %39 ile pazara hâkimdir. En büyük ihracatçı Çin ve en büyük ithalatçı İtalya olup dünyadaki en büyük ihracat akışı Türkiye'den İtalya'ya (dünya işlemlerinin %9,1'i) gerçekleşmektedir. Hayvansal ürünlerin yerini protein açısından zengin bitkisel kökenli ürünlere artan talep, keşane meyve pazarının büyümesine önemli katkı sağlamaktadır (URL-1; Gomes-Laranjo ve ark., 2024).

Türkiye'de Marmara Bölgesi (özellikle Kapıdağ Yarımadası) ve Karadeniz kıyısı boyunca yayılır. Ege ve Akdeniz bölgelerinde yerel olarak bulunur ve kültürü yapılır. Güney Anadolu'daki en uç yayılışı Antalya-Manavgat'ın kuzeyindeki Antik Zerk Harabeleri ile Antalya-Alanya'nın Türbelinaz köyü civarındadır (Acatay 1960; Saatçioğlu, 1969; Yaltırık, 1993).

Davis (1982)'e göre; Ganos dağı (Tekirdağ), Erdek, Eğridere (Balıkesir), Gemlik'ten Armutlu'ya kadar (Bursa), Düzce-Akçakoca (Bolu), Ayancık-Cevizlikköyü yakınları (Sinop), Ulubey yöresi (Ordu), Maçka'dan Meryemana ormanına ve Han ırmağı çevresinde (Trabzon), Murgul üstü (Çoruh), Yamanlar dağı, Karagöl (İzmir), Simav (Kütahya), Tatvan ve Gayda yakınları (Van) ile Honaz dağı ve Beşalan (Denizli) yakınlarında da yayılışı saptanmıştır.

Anadolu keşanesinin yetiştirme ortamını oluşturan faktörlerden ilki topoğrafyadır. Topoğrafyanın röl-yef, eğim, bakı vb. unsurları yetiştirme ortamının koşullarını şekillendirir (Aksoy, 2024; Büber, 2021). Türkiye'de Orman Genel Müdürlüğü'nün planlarına göre; 67.382 ha normal kapalı ve 13.850 ha boşluklu kapalı olmak üzere toplam 81.232 ha alanda yayılış gösterir ve ülke orman alanlarının yaklaşık %0,35'ini oluşturur (OGM, 2013).

Bu çalışmada, ekolojik ve ekonomik öneme sahip Anadolu kestanesi ağacının yoğun olarak yetiştiği bir yörede (Kastamonu ili Doğanyurt ilçesi) topoğrafya ile ilişkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Kestane bitkisinin topoğrafik değişkenlere (eğim, bakı, yükseklik) gösterdiği seçicilik de bu kapsamda değerlendirilmiştir. Topoğrafik değişkenlerin yetiştirme ortamı üzerindeki etkileri göz önüne alındığında, pek çok türün topoğrafya ile olan ilişkisini belirlemede örnek teşkil edebilecek bir çalışma niteliğinde olduğu düşünülmektedir.

2. Materyal ve Yöntem

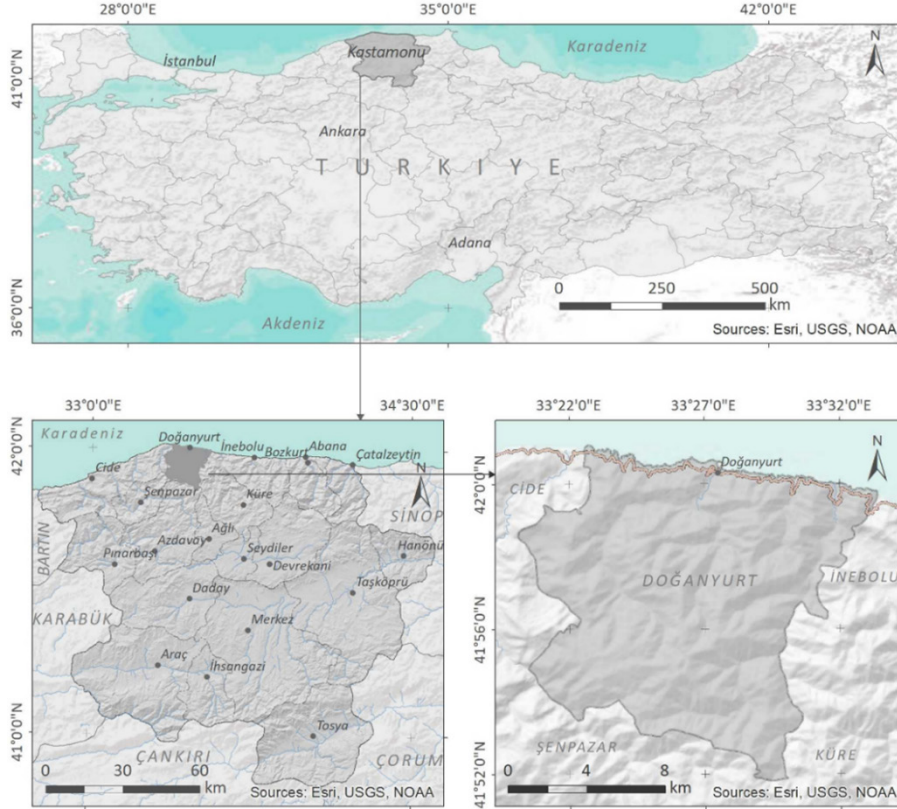
2.1. Çalışma alanı

İnceleme, Doğanyurt ilçesindeki Anadolu kestanesi meşcerelerinin (ormanlarının) yayılış alanlarında yapılmıştır. Doğanyurt, Kastamonu ilinin Ka-

radeniz'e kıyısı olan ilçelerinden biridir; batısında bu ile ait Cide, doğusunda İnebolu ve güneyinde ise Şenpazar, Azdavay ve Küre ilçeleri bulunur. İlçenin coğrafi koordinatları, 41°51'45"-42°01'00" Kuzey enlemleri ile 33°20'00"-33°33'30" Doğu boylamları arasındadır (Şekil 1).

Doğanyurt ilçe idari sınırlarındaki alanın iklimini açıklayabilmek için kıyıdağı Doğanyurt Meteoroloji İstasyonu ile güneybatıdaki Şenpazar ve güneydoğudaki Küre Meteoroloji İstasyonlarının son 10 yıllık rasatlarına ait verileri kullanılmıştır.

Doğanyurt İstasyonu, kıyıya yakın konumu sayesinde denizel iklim koşullarına sahiptir. Buna karşılık, yüksek rakımda ve iç kesimlerde yer alan Şenpazar ve Küre istasyonlarında daha belirgin farkların görüldüğü iklim koşulları hâkimdir.



Şekil 1. Çalışma alanının lokasyon haritası
Figure 1. Location map of the study area

Doğanyurt'ta yıllık ortalama sıcaklık 14,1 °C, Şenpazar'da 11,7 °C, Küre'de 10,4 °C'dir. Aylık ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ay; Doğanyurt'ta (23,0 °C), Şenpazar'da (21,0 °C) ve Küre'de (19,6 °C) Ağustos ayıdır. En soğuk ay ise; Doğanyurt'ta (6,7 °C), Şenpazar'da (3,1 °C) ve Küre'de (1,4 °C) ocak ayıdır. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayları donlu; Kasım ve Nisan ayları ise don görülme iht-

mali yüksek olan aylardır.

Yöredeki doğal Anadolu kestanesi yetiştirme ortamlarında nemli iklim şartları hâkimdir. Dağlık kuşağın orografik yapısına bağlı olarak, kuzey yamaçlar boyunca yüksek yağışlar görülmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı; Doğanyurt'ta 1114,55 mm, Şenpazar'da 1006,43 mm ve Küre'de

884,94 mm'dir. Yağışlar yaz mevsiminde azalsa da, tüm yıl boyunca yağış görülmektedir. Kış aylarında kar yağışlı iklim koşulları hâkimdir. En yağışlı aylar genellikle aralık ve ocak, en kurak aylar ise Temmuz ve Ağustos aylarıdır.

Yıllık ortalama nispi nem oranı; Doğanyurt'ta %95,2, Şenpazar'da %78,3 ve Küre'de %73,1'dir. Bu oranlar, ilgili istasyonların aylık ortalama nispi nem oranlarıyla da uyumluluk göstermektedir (Tablo 1).

Yörenin jeolojik/litolojik yapısı, Küre (İsfendiyar) yüksek kütlesinin genel jeotektonik ve jeomorfolojik yapısı içinde değerlendirilebilir. Kıyıya yakın

kesimlerde, Kretase yaşlı kırıntılı ve karbonatlı çökel kayalar yaygın olarak gözlenmektedir. Bu birimlerin gerisinde ise metamorfik, sedimanter ve magmatik kayalar yer almaktadır.

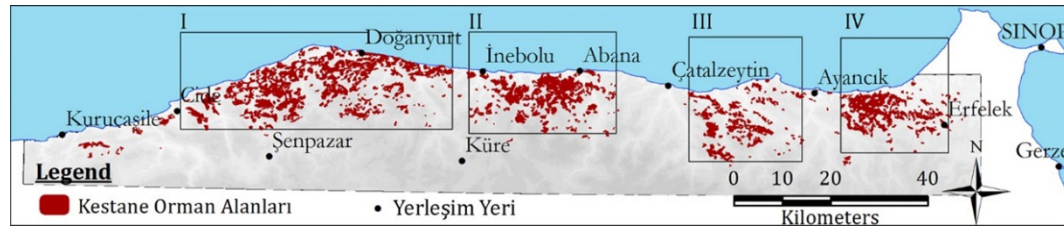
İlçe merkezinin güneyinde, Jura yaşlı granotoid bileşimli magmatik kayaç grubu bulunmaktadır. Bu granotoidlerin çevresinde ise Triyas–Jura yaşlı metamorfik kayaçlar (şist, metabazit, serpantin ve mermer) ile Kretase yaşlı tortul kayaçlar (kırıntılı, karbonatlı birimler ve neritik kireçtaşları) karmaşık bir dokanak ilişkisi içerisinde görülmektedir. Meset Çayı'nın Karadeniz'e döküldüğü sahil kesiminde ise Kuvaterner yaşlı alüvyon çökeltileri bulunur.

Tablo 1. Doğanyurt, Şenpazar ve Küre Meteoroloji İstasyonlarının seçilmiş iklim parametreleri (1994–2023)
Table 1. Selected climate parameters of Doğanyurt, Şenpazar and Küre Meteorological Stations (1994–2023)

Parametre	İstasyonlar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	Doğanyurt	6,7	7,3	8	10,7	15,2	20,1	22,4	23	19,7	15,5	11,9	8,8	14,1
	Şenpazar	3,1	4,2	6,3	10,1	14,4	18,2	20,2	21	17	12,5	8,1	4,7	11,7
	Küre	1,4	3,2	4,5	8,7	12,8	16,3	18,8	19,6	16	11,8	8	4,2	10,4
Aylık Top. Yağış Ort. (mm=kg/m ²)	Doğanyurt	139,78	100,27	88,37	64,68	51,43	58,28	53,8	61,79	89	139,22	109,59	158,34	1114,55
	Şenpazar	112,31	109,49	84,94	72,79	67,69	82,56	53,4	36,09	70,97	85,68	98,13	132,38	1006,43
	Küre	91,96	80,83	87,87	65,46	83,15	94,88	36,74	66,03	45,35	76,37	67,85	88,45	884,94
Aylık Yağışlı Gün Sayısı Ort. (mm=kg/m ²)	Doğanyurt	14,7	13,1	15,6	12	11,6	9,7	6,5	4,7	9,7	13,2	13,2	15,7	139,7
	Şenpazar	18,4	16	16,4	13	13,9	13	9,3	6,2	9,4	12,4	13	17,4	158,4
	Küre	16,4	14,8	16,6	13,7	14,3	13,3	7,9	7,9	10	12,8	13,6	15,7	157
Aylık Ort. Nispi Nem (%)	Doğanyurt	76,3	76,6	78,3	78,4	80,2	78,7	76,6	77,6	78,3	81,6	78,8	77,9	78,3
	Şenpazar	83,1	80,8	77,3	72,9	75,6	77,4	73,9	72,3	76,7	82,8	82,2	84,6	78,3
	Küre	77,5	75,2	75,3	65,9	71,1	75,4	69,6	70,6	72,4	77,5	70,7	76,1	73,1

Anadolu kestanesi, Kastamonu ilinin Karadeniz kıyısına yakın kesimlerinde, deniz ikliminin etkili olduğu yamaçlarda ve kuzey bakılı eğimli arazilerdeki ormanlık alanlarda geniş yayılım göstermektedir. Ancak yayılım alanlarında bir bütünlük

yoktur. İlin birbirinden ayrılan dört farklı yöresindeki kümelenme dikkat çekmektedir. Bu kümelenmeler arasında Doğanyurt ilçesi ve yakın çevresi, en yüksek yoğunluktaki meşcereleri temsil etmektedir (Duran, 2016) (Şekil 2).



Şekil 2. Kastamonu ili ve çevresindeki kestane meşcerelerinin dağılımı (Duran, 2016)
Figure 2. Local distribution of chestnut stands in Kastamonu province and its surroundings

Doğanyurt ilçesinin orman örtüsü, hem geniş yapraklı hem de iğne yapraklı türlerin genellikle karışık ormanları şeklinde gelişmiştir. Kıyıya yakın alçak rakımlı yamaç arazilerde, iklimin ılıman ve nemli yapısının etkisiyle oluşmuş geniş yapraklı karışık ormanlar (meşe, kayın, gürgen ve kestane

gibi) yaygın olarak görülmektedir. Yükselti arttıkça, orman formasyonu tedrici bir değişim ile iğne yapraklı türlerin (karaçam, göknar, sarıçam) baskın olduğu ormanlar ön plana çıkmaktadır. Orman üst örtüsünün altında gelişen ormanaltı florası (orman gülü, fındık, ayı üzümü, kuşburnu, defne, ko-

çayemiş, böğürtlen), geniş bir yükselti aralığında yayılım göstermektedir.

Yöredeki kestane meşcerelerinin doğal olarak gençleştirilmesi veya doğal olarak gelmiş gençliklerle devamlılığının sağlanması önünde en büyük engel sosyal baskı ve meşçere altında bulunan diri örtü tabakasıdır (Topaçoğlu ve ark., 2016).

2.2. Veriler

Doğanyurt ilçesindeki Anadolu kestanesi meşcerelerine ait sayısal veriler, Orman Genel Müdürlüğü'nün 1/25000 ölçekli meşcere tipleri haritasından elde edilmiştir. Bu haritanın öznetelik tablosunda, "Mes_Tip" sütunundaki kestane meşcerelerinin mekânsal dağılım özelliklerine göre dört farklı meşcere grubu oluşturulmuştur: 1. Saf Anadolu kestanesi meşcereleri, 2. Bozuk Anadolu kestanesi meşcereleri, 3. Anadolu kestanesi ağaç türü ağırlıklı karışık meşcereler, 4. Diğer ağaç türleri ağırlıklı ve Anadolu kestanesinin de karışıma katıldığı meşcereler şeklindedir.

Çalışma alanının topoğrafik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla 10 m çözünürlüklü Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) kullanılmıştır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün (MGM) Doğanyurt, Şenpazar ve Küre İstasyonlarına ait son on yıllık (2014-2023) seçili iklim parametrelerine ilişkin rasatları temin edilmiştir.

Yörenin litolojik özellikleri, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nün (MTA) 1/100000 ölçekli jeoloji haritalarından sağlanmıştır.

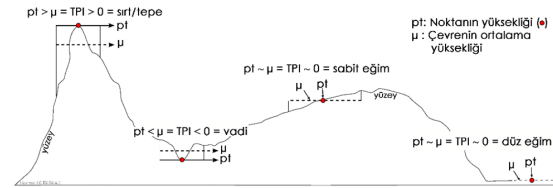
2.3. Yöntem

Topoğrafya özelliklerinin analizinde coğrafi bilgi sistemlerine ait üç boyutlu mekânsal analiz araçlarından yararlanılmıştır. Anadolu kestanesi meşcerelerinin eğim, bakı ve yükseltiye göre dağılımının yanı sıra, Topoğrafik Pozisyon İndeksi (TPI) ve Topoğrafik Nemlilik İndeksi (TWI) gibi topoğrafik indeksler de değerlendirilmiştir.

Çalışma sahasındaki kestane meşcerelerinin her bir topoğrafik özelliğe göre dağılımı ve histogramları, zonal istatistik aracı kullanılarak elde edilmiştir. Meşcere gruplarına ait histogramlar, her bir topoğrafik değişken ve indekisin frekans dağılımını görselleştirerek, verilerin dağılım aralıklarını ve yoğunlaştığı değerleri ortaya koymuştur. Bu değerler aracılığıyla, topoğrafik faktörlerin öne çıkan özellikleri belirlenmiştir.

TPI ($= pt - \mu$), arazi yüzünün şekillenmesini ayırt etmeye yardımcı olur ve her pikselin yük-

seltisinin çevresindeki komşularıyla karşılaştırılmasıyla hesaplanır. Karşılaştırılan komşu sayısı büyük farklılıklar oluşturur. Arazi şekilleri ise ölçeğe duyarlıdır. Engibeli arazilerde daha küçük çerçeve kullanılır (Jennes, 2006; Knitter ve ark., 2019; Aufferstadt ve ark., 2020). Bu çalışmada TPI değerleri için daha iyi sonuç veren 9×9 çerçevesi belirlenmiştir. Pozitif TPI değerleri sırtları veya tepeleri gösterirken, negatif değerler vadileri temsil eder. Sıfır civarındaki TPI değerleri ise düz veya düze yakın yamaçlara karşılık gelir (Şekil 3).



Şekil 3. TPI değerleri ile arazi morfolojisinin şematik gösterimi (Pozitif TPI değerleri sırtları / tepeleri gösterirken, negatif değerler vadileri temsil eder. Sıfır civarındaki değerler, ovalara veya düz yamaçlara karşılık gelir) (Knitter ve ark., 2019)

Figure 3. Principle of TPI (Positive TPI values are indicative of ridges or hilltops, while negative values are representative of valleys. TPI values around 0 correspond to plains or constant slopes) (Knitter et al. 2019)

TWI ($= \ln(\frac{\alpha}{\tan \beta})$) ise ıslak ortamların sayısal düzeyini belirlemede kullanılmıştır (α =özgül havza alanı, $\tan \beta$: radyan cinsi eğim açısı, $\ln$: logaritma). Topoğrafya nedeniyle suyun nerede birikebileceğini bilmek, bu tür nemli ortamların Anadolu kestanesi bitkisinin yayılışıyla arasındaki ilişkiyi anlamamıza yardımcı olabilir. TWI, eğim açısına ve akış yönüne bağlı olarak suyun toplandığı alanı ifade eder ve su birikimi yüksek lokal sahaları temsil eden piksellere, yüksek sayısal değerleri atar. TWI değerleri, raster SYM hücrelerini 0'dan 30'a kadar değişen piksel değerlerine dönüştürür. Yüksek endeks değerleri, düşük eğim nedeniyle yüksek su birikme potansiyelini gösterir (Altunel, 2023; Ballerine, 2017).

Vektör veri formatlı meşcere tipleri katmanı ile raster formatlı fizyografik/topoğrafik katmanlar oluşturulmuştur. Mekânsal uyum için raster çözünürlük eşitlenmiştir. Dört farklı Anadolu kestanesi meşcere grubunun (vektör veri formatında) topoğrafik özelliklerle (raster veri formatında) ilişkisi 'zonal istatistik' yöntemiyle (tanımlayıcı istatistikler ve histogram analizleri kullanılarak) incelenmiş ve mekânsal dağılımları belirlenmiştir. Bu analizler sonucunda Anadolu kestanesi meşcerelerinin topoğrafik değişkenlere yönelik ekolojik seçiciliği değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Anadolu kestanesi meşcerelerinin Doğanyurt ilçesindeki dağılışı

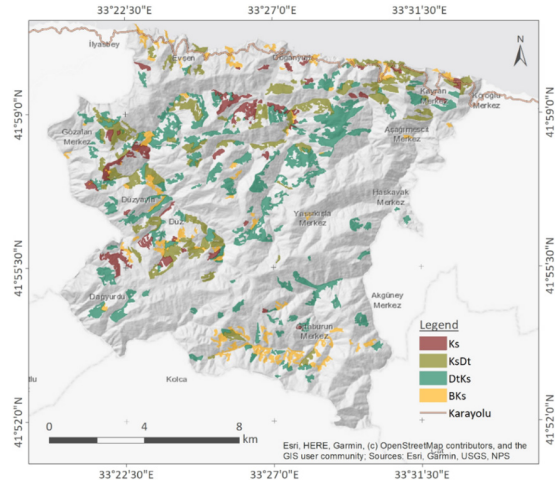
Doğanyurt ilçesindeki Anadolu kestanesi meşcerelerinin dağılışı, bu türün farklı ekolojik koşullardaki davranışı nedeniyle heterojen bir yayılım deseni sergilemektedir. İlçe genelinde saf, karışık (diğer ağaç türleriyle birlikte) ve bozuk meşcereler olarak nitelendirilen kestane orman alanları bulunmaktadır.

Saf Anadolu kestanesi meşcereleri (Ks), Doğanyurt ilçesinin orta ve batı kesimlerinde daha geniş alanlar kaplarken, kıyıya yakın kesimlerde ise küçük gruplar halinde bulunmaktadır. Anadolu kestanesi meşcerelerine karışan diğer türlerin (KsDt) dağılışı, ilçenin kuzeydoğu-güneybatı (KD-GB) doğrultusundaki topoğrafik yapısıyla uyumlu bir yayılım göstermektedir. Bu durum, topoğrafyanın yönelimi ile hava kütlelerin sokulum yönünü işaret etmektedir. Diğer tür meşcerelere karışan Anadolu kestaneleri (DtKs) geniş bir alanda yayılım göstermektedir. Bozuk Anadolu kestanesi meşcereleri (BKs) ise ilçenin kıyısında, güney sınırlarında ve yüksek arazi kesimlerinde yoğunluk oluşturmuştur. Anadolu kestanesi meşcerelerinin dağılışı, topoğrafyadaki değişkenlerle yakından ilişkilidir. Doğanyurt ilçesinin orman alanlarındaki kestane meşcerelerinin kestane balı üretimindeki önemi nedeniyle insan etkisi altındadır (Okan ve ark., 2021). İlçe sınırları içerisindeki meşcere tiplerinin kapladığı alanlar şu şekildedir: Ks meşcereleri 350 ha (%11,04), KsDt meşcereleri 900 ha (%28,4), DtKs meşcereleri 1510 ha (%47,6) ve BKs meşcereleri 410 ha (%12,9) olmak üzere toplam 3170 ha şeklindedir (Şekil 4).

3.2. Doğanyurt ilçesindeki Anadolu kestanesi meşcereleri ile topografya arasındaki ilişkiler

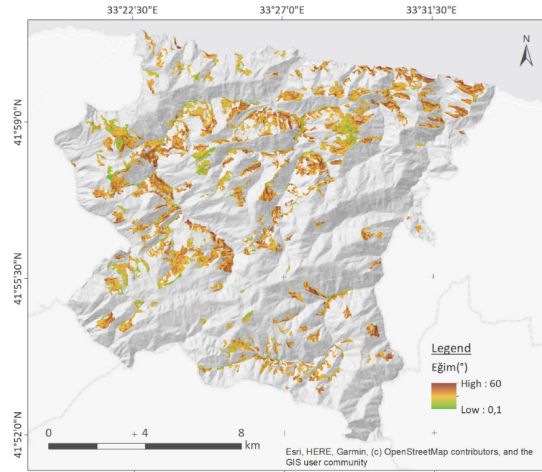
3.2.1. Eğim

Kestane ormanlarının bulunduğu doğal yayılım alanı ağırlıklı olarak dik ve sarp arazilerdedir (Gallardo ve ark., 2000; Turna ve ark., 2017; Topaçoğlu ve ark., 2016). Dört farklı meşcere grubunun (Ks, BKs, KsDt ve DtKs) arazi eğimine göre frekans dağılımları (histogramları) incelendiğinde, eğim değerlerinin 0° ile 58° arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 5 ve 6).

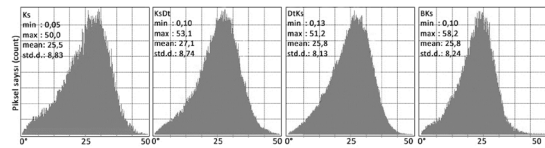


Şekil 4. Anadolu kestanesi meşcerelerinin Doğanyurt ilçesindeki dağılışı (Ks: Saf Anadolu kestanesi meşceresi, KsDt: Anadolu kestanesi meşcerelerine karışan diğer türler, DtKs: Diğer tür meşcerelere karışan Anadolu kestaneleri, BKs: Bozuk Anadolu kestanesi meşcereleri)

Figure 4. Distribution of Anatolian chestnut stands in Doğanyurt district (Ks: Pure Anatolian chestnut stand, KsDt: Other species mixed with Anatolian chestnut stands, DtKs: Anatolian chestnuts mixed with other species stands, BKs: Degraded Anatolian chestnut stands)



Şekil 5. Anadolu kestanesi meşcerelerinin arazi eğimine göre dağılışı
Figure 5. Distribution of chestnut stands on land by slope

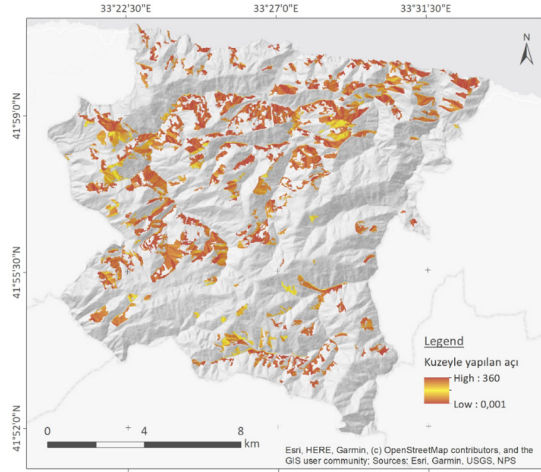


Şekil 6. Anadolu kestanesi meşcerelerinin eğime göre frekans dağılışı
Figure 6. Frequency distribution of chestnut stands according to slope

Anadolu kestanesi meşcerelerinin eğime göre frekans dağılımı, 20°-35° arasındaki yamaçların tüm meşcere grupları için en yoğun tercih edilen alanlar olduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşılık, hafif veya düz eğimli alanlarda daha az dağılım gözlenmiştir. Özellikle saf ve karışık Anadolu kestanesi meşcerelerinin yüksek eğimli arazilerdeki seçiciliği ön plandadır.

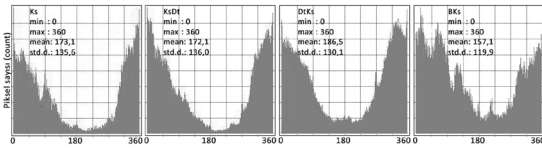
3.2.2. Bakı

Anadolu kestanesi meşcerelerinde topoğrafyanın yönelimine göre dağılıma bakıldığında (Şekil 7 ve 8); kuzey bakılı arazilerin egemen olduğu tespit edilmiştir ve bu sonuç, diğer çalışmalarla uyumludur (Aksoy, 2024; Metreveli ve ark., 2023). Özellikle saf ve karışık meşcereler, büyük oranda kuzey bakılı yamaçlarda yayılım göstermektedir.



Şekil 7. Anadolu kestanesi meşcerelerinin bakıya göre dağılımı

Figure 7. Distribution of chestnut stands according to aspect



Şekil 8. Anadolu kestanesi meşcerelerinin bakıya göre frekans dağılımı

Figure 8. Frequency distribution of chestnut stands according to aspect

Buna karşın, bozuk nitelikteki meşcereler ise güney bakılı yamaçlarda, nispeten daha kurak yetişme ortamlarında ve sınırlı oranda sokulabilmektedir. Diğer yaprak döken türlerin hâkim olduğu meşcereler ise daha ziyade kuzey-doğuya bakan arazilerdedir. Kuzey-batı ve doğu bakılı yamaçlarda ise Anadolu kestanesinin yoğun olarak bulunması, bu bakı-

ların daha yüksek yağış rejimiyle ve nemli toprak koşullarıyla ilişkili olduğuna işaret etmektedir. Bu durum, lokal topoğrafya değişkenlerine duyarlılığını ve su stresi riskinin düşük olduğu, serin ve nemli ortamları tercih ettiğini de göstermektedir. Bakı koşulları; güneşlenme süresi, şiddeti ve evapotranspirasyon gibi etkiler ile Anadolu kestanesi dâhil diğer bitki türlerin yetişme ortamını değiştirebilmektedir.

3.2.3. Yükselti

Anadolu kestanesi bitkisinin doğal yayılımı zonunda genellikle 0 m-1.000 m arasındaki yükselti kuşağıdır (Yılmaz, 2011). İnebolu Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde genellikle 300-1.000 m arası rakımlarda karışık meşcereleri oluşturur (Topaçoğlu ve ark., 2016). Yoğun olarak 400-600 m arası yükseltide dağılır (Aksoy, 2024). Kıyıya yakın kesimlerde bulunabilmektedir. Ancak düşük rakımlarda abiyotik stres nedeniyle fotosentez oranının düşebileceği belirtilmiştir (Freitas ve ark., 2001). Bu çalışmada ise meşcere tiplerine göre yükselti dağılımları incelendiğinde farklılıklar gözlemlenmektedir. Saf ve bozuk Anadolu kestanesi meşcereleri için iki farklı yükselti basamağı ön plana çıkmaktadır: İlki deniz seviyesinden (0 m) başlayarak 300-400 m'ye kadar olan alçak alanlar, ikincisi ise 600-800 m arasındaki orta yükseltideki alanlardır. Diğer ağaç türleriyle karışık olarak bulunduğu meşcereler ise daha ziyade 300-600 m arasındaki yükselti aralığında yoğunlaşmaktadır. Yaklaşık 1.000 m yükseltiden sonraki alanlarda Anadolu kestanesi meşcerelerinin yetişmesi için elverişli ortamdan uzaklaşır. İlçenin en yüksek yani 1.000 m'den yüksek ve kıyından uzak alanlarında ise en az yayılışa sahiptir (Şekil 9 ve 10). Bu durum, nemli hava kütlelerini cepheden alan yamaçlardaki artan yağışlar ile ilişkili olabilir ve topoğrafyanın yağış üzerindeki rolünü de açıklayabilir.

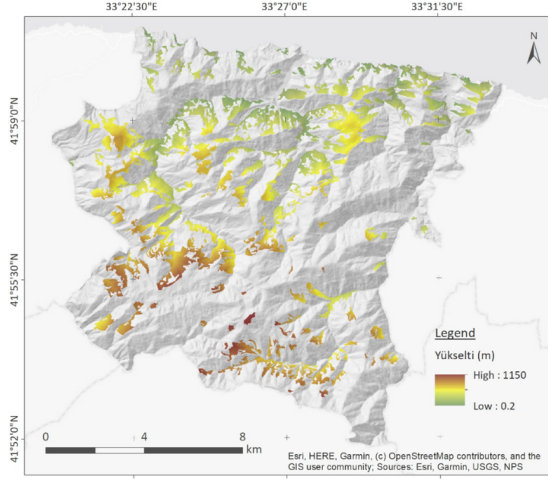
3.3. Anadolu kestanesi meşcerelerinin topoğrafik indekslere (TPI ve TWI) göre dağılımı

3.3.1. Topoğrafik Pozisyon İndeksi (TPI)

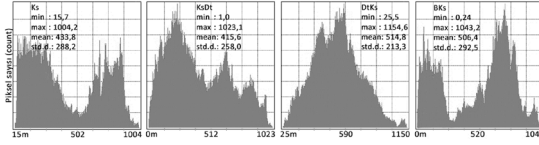
Doğanyurt ilçesindeki Anadolu kestanesi meşcerelerinin bulunduğu alanların TPI değerleri sıfır ve sıfıra yakındır (Şekil 11 ve 12). Kıyıya yakın ve yüksek plato (ova) düzlüklerinde bozuk nitelikteki Anadolu kestanesi (BKs) meşcereleri sınırlı/dar alanlarda yetişir. Türün bu tip jeomorfolojik ünitelerdeki çevresel koşullara adaptasyonunda (uyum) kısıtlar olduğundan söz edilebilir.

Anadolu kestanesinin, belirgin çukurluklardan (su birikme riski olan yerler) ve yüksek sırtlardan (su

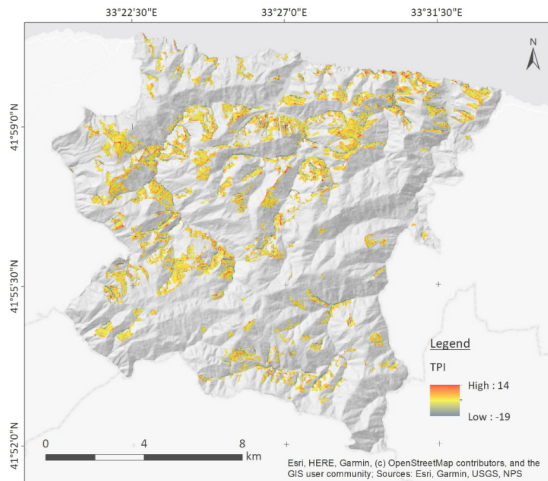
kıtlığı ve rüzgâr etkisi olabilecek yerler) ziyade, orta ve üst derecedeki düzenli yamaçları ve nispeten düz alanları tercih ettiğini desteklemektedir.



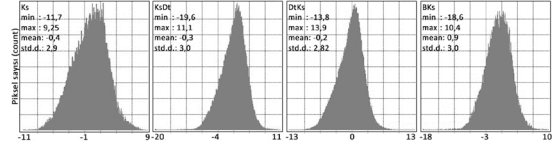
Şekil 9. Anadolu kestanesi meşcerelerinin yükseltiye göre dağılımı
Figure 9. Distribution of Anatolian chestnut stands according to altitude



Şekil 10. Anadolu kestanesi meşcerelerinin yükseltiye göre frekans dağılımı
Figure 10. Frequency distribution of Anatolian chestnut stands according to altitude



Şekil 11. Anadolu kestanesi meşcerelerinin TPI değerlerine göre dağılımı
Figure 11. Distribution of Anatolian chestnut stands according to TPI values



Şekil 12. Anadolu kestanesi meşcerelerinin TPI değerlerine göre frekans dağılımı
Figure 12. Frequency distribution of chestnut stands according to TPI values

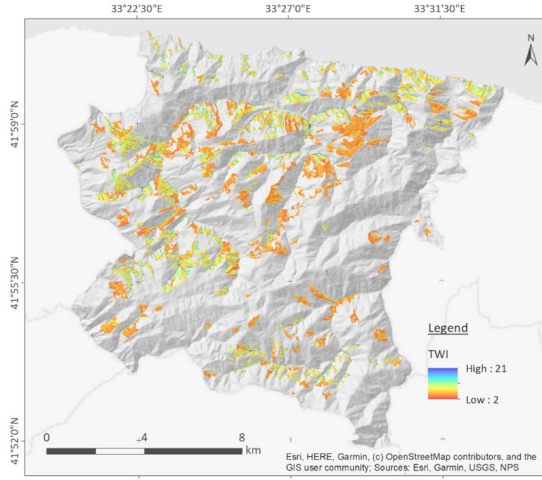
Bu durum, daha önce belirtilen ova tabanları ve plato düzlüklerinden uzak durma eğilimiyle de tutarlılık göstermektedir. Meşcerelerin bulunduğu eğimlerin orta-yüksek dereceleri tercih ettiği bulgusu da TPI verileriyle örtüşmektedir. Düzenli, orta ve yüksek eğimli yamaçlar genellikle iyi drenajı sağlarken, aynı zamanda aşırı suyun birikmesini de engeller. Bu gibi konumlar, kestane için uygun nemi ve havalanma dengesini sağlayarak sağlıklı büyümesi ve gelişmesi için elverişli koşulları sunabilmektedir.

3.3.2. Topoğrafik Nemlilik İndeksi (TWI)

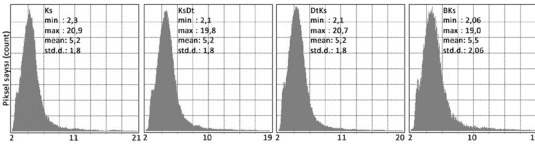
Toprak suyunun drenaj özellikleri ve toprak içerisindeki hareketi de Anadolu kestanesinin habitat seçiminde önemli rol oynayabilmektedir.

TWI bir parametre olarak kullanıldığında, inceleme alanındaki Anadolu kestanesi meşcerelerinin düşük TWI değerlerine sahip alanları tercih ettiği; taban suyunun etkili olduğu taban arazilerden ve durgun suyun etkisinde kalan ıslak ortamlardan uzaklaştığı görülmektedir. Düşük TWI değerleri, suyun birikme potansiyelinin düşük olduğu iyi drene edilmiş yamaçlar ile sırtları işaret ederken, yüksek TWI değerleri ise suyun topoğrafik çukurluklarda ve vadi tabanlarında yoğunlaştığı alanları yansıtmaktadır (Şekil 13 ve 14).

Genel olarak, Anadolu kestanesi meşcerelerinin su isteği yüksek olmasına rağmen düşük TWI değerlerine (2-8 arası) sahip alanları tercih etmiştir. Bu bulgu, kestane ağaçlarının iyi drene edilmiş topraklarda optimum (uygun) fizyolojik performansı sergilediğini göstermektedir. Sürekli taban suyu etkisinde kalan ya da durgun suyla karakterize edilen ıslak alanlar, kök bölgesinde anaerobik koşullar oluşturarak kök çürüklüğüne neden olabilir. Bu da, Anadolu kestanesinin durgun suya karşı duyarlılığıyla açıklanabilir.



Şekil 13. Anadolu kestanesi meşcerelerinin TWI değerlerine göre dağılımı
Figure 13. Distribution of Anatolian chestnut stands according to TWI values



Şekil 14. Anadolu kestanesi meşcerelerinin TWI değerlerine göre frekans dağılımı
Figure 14. Frequency distribution of Anatolian chestnut stands according to TWI values

4. Sonuç

Kastamonu ili Doğanyurt ilçesindeki Anadolu kestanesi meşcereleri, Türkiye'nin en kuzeyindeki doğal yayılışa sahip yörelerinden biridir. Meşcerelerinin topoğrafya şartlarına göre dağılım özellikleri bu çalışma kapsamında incelenmiş ve Anadolu kestanesi özelinde, diğer bitki türleri için de model oluşturması amaçlanmıştır.

Doğanyurt ilçesindeki Anadolu kestanesi meşcereleri dört farklı meşcere tipine ayrılmıştır. Bu meşcerelerin bazı topoğrafik değişkenlere göre birbirleri arasında belirgin farklılıkları bulunamamıştır. Ancak, yükseltiye göre saf, karışık ve bozuk karakterli meşcerelerin dağılımında farklılıktan söz edilebilir.

Çalışma alanındaki Anadolu kestanesi meşcerelerinin dağılımında, topoğrafyanın önemli rolü tespit edilmiştir. Özellikle kuzey bakılar ve yüksek eğimli yamaçlar, kestane için daha uygun yetiştirme koşulları sunmaktadır. Bu koşullardan uzaklaştıkça, kestane bitkisinin varlığı da azalmaktadır. Bunun nedeni olarak, kuzey bakıların daha nemli

yetiştirme ortamına sahip olmasıyla ilişkilendirilebilir. Yüksek rakımlarda, güney bakılarda ve taban arazilerde Anadolu kestanesi meşcerelerinin daha az görülmesi ise bu alanlardaki farklı mikroklim koşulları ve potansiyel su stresi ile açıklanabilir.

Düşük TWI değerleri, iyi drene edilmiş alanların kestanesinin sağlıklı gelişimi ve yayılışı için daha uygun olabilirken, yüksek TWI değerlerine sahip, düz ve çukur alanlardan kaçınılması özellikle dikimlerde önerilir.

Sıfıra yakın TPI değerleri daha düzgün yamaçları tercih ettiğini işaret etmektedir. Kestane meşcereleri ile TPI değerleri arasındaki ilişki, türün mikro habitat tercihlerini anlamak açısından önemlidir. Düşük TPI değerleri, kestane bitkisinin belirgin çukurluklar ve yüksek sırtlar yerine daha düzenli ve orta eğimli topoğrafyalarda yayılış gösterdiğini yansıtmaktadır. Bu durum, kestane ormancılığına özel önem veren OGM uygulamalarında (OGM, 2014) dikkate alınması gereken önemli bir yetiştirme ortamı faktörüdür. Kestane plantasyonları kurulumu veya doğal yayılış alanları OGM tarafından yönetilirken ve özel kestane bahçeciliğinde arazi-nin topoğrafik özellikleri ve su drenaj kapasitesi dikkate alınmalıdır.

Sonuç olarak, daha düzenli ve orta-yüksek eğimli yamaçların, denizel/nemli iklime yakın koşullardaki Anadolu kestanesi meşcereleri için daha elverişli olduğu ve bu durumun türün yayılışını önemli ölçüde etkilediği söylenebilir. Bu çalışma, Anadolu kestanesi ormanlarının sürdürülebilir yönetimi, restorasyonu ve planlanması ile yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında topoğrafik faktörlerin de dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır.

Kaynaklar

- Acatay, A., 1960. Türkiye kestane zararlılarına ilâve. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, A10(1): 11-15
- Aksoy, H., 2024. Investigations of the spatial and climate characteristics of natural pure chestnut (*Castanea sativa* Mill.) forests: A case of Zonguldak Regional Directorate of Forestry. *Turkish Journal of Forestry*, 25(1): 129-135. Doi: 10.18182/tjf.1382406
- Altunel, A. O. 2023. The effect of DEM resolution on topographic wetness index calculation and visualization: An insight to the hidden danger unraveled in Bozkurt in August, 2021 *International Journal of Engineering and Geosciences* 8(2): 165-172
- Aufaristama, M., Höskuldsson, Á., Ulfarsson, M. O., Jónsdóttir, I., Thordarson, T., 2020. Lava Flow Roughness on the 2014-2015 Lava Flow-Field at

- Holuhraun, Iceland, derived from airborne LiDAR and photogrammetry. *Geosciences*, 10(4): 125. Doi.org/10.3390/geosciences10040125
- Ballerine, C. 2017. Topographic wetness index urban flooding awareness act action support, Will & DuPage Counties, Illinois. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:134597043> (Eriřim tarihi 28/02/2025)
- Büber, S., 2021. Bursa Bölgesi Anadolu Kestanesi Ormanlarının Dağılışı ve Yetişme Ortamı Özelliklerinin Belirlenmesi. Bursa Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa
- Çobanoğlu, H., Cantürk, U., Koç, İ., Kulaç, Ş., Sevik, H., 2023. Climate change effect on potential distribution of Anatolian chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the upcoming century in Türkiye. *Forestist*, 73(3): 247-256. Doi.org/10.5152/forestist.2023.22065
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, C.VII, s.659, Edinburgh University
- Duran, C. 2016. Bartın-Sinop İlleri Arası (Türkiye'nin Kuzeyi) Alandaki Kestane (*Castanea sativa* Mill.) Ormanlarının Dağılışı. TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, 13-14 Ekim 2016, Ankara
- Duyar, E., 1998. Türkiye Kestane Florası İçerisinde Aydın ili Kestane Yetiřtiricilięi, Sorunları ve Çözüm Yolları. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 1. Cilt, Aydın
- Fernández-López, J., Alía, R., 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for Genetic Conservation and Use for Chestnut (*Castanea sativa*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome ISBN: 92-9043-606-9
- Freitas, T. R., Santos, J.A., Silva, A.P., Fraga, H., 2021. Influence of climate change on chestnut trees: A review. *Plants*, 10(7): 1463. Doi.org/10.3390/plants10071463
- Gallardo, J.F., Rico M., González, M.I., 2000. Some ecological aspects of a chestnut coppice located at the Sierra de Gata mountains (Western Spain) and its relationship with a sustainable management, *Ecol. Mediterranea*. 26(1): 53-69
- Gallardo Lanchos, J.F., 2001 Distribution of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) forests in Spain: Possible ecological criteria for quality and management (focusing on timber coppices). *For. Snow Landsc. Res.* 76(3): 477-481
- Gomes-Laranjo, J., Pereira-Lorenzo, S., Mariano, G., 2024. The world sector of chestnut. *ISHS Acta Hort.* 1400: 1-14 Doi: 10.17660/ActaHortic.2024.1400.1
- Jennes, J., 2006. Topographic Position Index (tpi_jen.avx) Extension for ArcView 3.x, v. 1.3a; Jennes Enterprises: Flagstaff, AZ, USA, p. 1-43
- Kayacık, H., 1967. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematięi: Angiospermae (Kapalı Tohumlular). Cilt II, Kutulmuş Matbaası. İstanbul
- Knitter, D., Brozio, J.P., Hamer, W., Duttmann, R., Müller, J., Nakoinz, O., 2019. Transformations and site locations from a Landscape Archaeological Perspective: The case of Neolithic Wagrien, Schleswig-Holstein, Germany. *Land*, 8(4): 68. Doi.org/10.3390/land8040068
- Kostantinidis, P., Tsiourlis, G., Xofis, P., Buckley, P., 2007. Taxonomy and ecology of *Castanea sativa* Mill. forest in Greece. *Plant Ecology*. 195(2): 235-256. Doi 10.1007/s11258-9323-8
- Mattioni, C., Cherubini, M., Micheli, E., Villani, F., Bucci, G., 2008. Role of domestication in shaping *Castanea sativa* genetic variation in Europe. *Tree Genetics and Genomes*, 4(3): 563-574
- Mayer, H., Aksoy, H., 1998. Türkiye Ormanları. Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. ISSN: 975-7829-56-0. Muhtelif Yayın No: 1. Bolu
- Metreveli, V., Kreft, H., Akobia, I., Janiashvili, Z., Nonashvili, Z., Dzadzamia, L., Javakhishvili, Z., Gavashelishvili, A., 2023. Potential distribution and suitable habitat for chestnut (*Castanea sativa*). *Forests*, 14(10): 2076. Doi.org/10.3390/f14102076
- OGM, 2013. Orman Genel Müdürlüğü Orman Atlası, Ankara (orkoop.org.tr/link/atlas.pdf; Ziyaret tarihi: 14.04.2025)
- OGM, 2014. Kestane Eylem Planı 2013-2017. ogm.gov.tr/Lists/Haberler/Attachments/457/KESTANE%20EYLEM%20PLANI.pdf, (Ziyaret tarihi: 15.04.2016)
- Okan, T., Köse, C., Köse, N. Aksoy, E. B., Wall, J. R. 2021. How Managing for Chestnut Honey in Turkey Salvages Trees and Lifeways under Increasing Exotic Pest and Disease Pressure. *Human Ecology*, 49 (2), 205-216. <https://doi.org/10.1007/s10745-021-00220-5>
- Saatçioğlu, F., 1969. Silvikültür I (Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri). İstanbul Üniversitesi Yayın No:1429 Orman Fakültesi Yayın No: 138, İstanbul

Topacoglu, O., Yer, E. N., Baycan, R. 2016. The Stand Structure of the Anatolian Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) Forests and Samples of Natural Regeneration in Inebolu Forestry Enterprise. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 16 (2). <https://doi.org/10.17475/kastorman.289774>

Tosun, S., Karadağ, M., Özpay, Z., Coşgun, S., 1999. Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill.) Yayılışı, Silvikültürel Özellikleri ve Ekolojik İstekleri, Botanik Özellikleri ve Islah Çalışmaları *Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Dergisi*, ISSN: 1302-017x. S: 43-64. Bolu

Turna, İ., Sertkaya, M.G., Atar, F., 2017. Kestane dal kanseri ile mücadelenin silvikültürel yönden değerlendirilmesi: Kütahya Simav örneği. *Turkish Journal of Forestry*, 18(3): 187-196. Doi: 10.18182/

tjf.304351

URL-1. Chestnut Market Size, Share, and Trends by Species Type, Distribution, Region, and Forecast 2025-2033. (imarcgroup.com/chestnut-market; Ziyaret tarihi: 30.12.2024)

Velizarova, E., 2015. Physico-chemical and morphological properties of soils in chestnut (*Castanea sativa* Mill.) habitats of Belasitsa Mountain. *Silva Balcanica*, 16(2): 60-70

Yaltırık, F., 1993. Dendroloji Ders Kitabı II, İstanbul Üniv. Yayın No: 3767. Orman Fak. Yayın No: 420, İstanbul

Yılmaz, F. K., 2011. *Castanea sativa*'nın (Kestane) Afyon'da yayılışı. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, III(1), Afyon