

Endemik kasnak meşesinin (*Quercus vulcanica* [Boiss. et Heldr. ex] Kotschy) yeni bir yayılış alanı

Siğnem Öney Birol^{a,*}, Nihal Özel^b, Paul F. Gugger^c, Kürşad Özkan^d

Özet: Bu çalışma kapsamında, yeryüzünde en nadir yayılış gösteren meşe türlerinden biri olarak bilinen endemik Kasnak meşesi (*Quercus vulcanica* [Boiss. et Heldr. ex] Kotschy) türünün güncel yayılış alanları ve habitat tercihleri ortaya konulmuş, Ankara-Nallıhan-Sarıçalı Dağı çevresinde yeni bir yayılış alanı daha saptanmıştır. Saptanan bu yeni alanın da ilavesiyle türün IUCN kategorisi yeniden değerlendirilerek türün yayılış alanı 166.597.545 km², yaşam alanı da 68.000 km² olarak hesaplanmış ve Düşük Riskli (LC: Least Concern) tehlike kategorisi güncellenmiştir. 2018-2019 yıllarında yapılan arazi çalışmaları kapsamında türün mevcut yayılış alanlarına dair enlem, boylam, yükselti (m), coğrafi konum, bakı, eğim (%), anakaya tipi, vejetasyon tipi, vejetasyon yüksekliği (m) ve vejetasyon (%) ile ilişkili veriler kaydedilerek değerlendirilmiştir. Ayrıca, yeni tespit edilen yayılış alanında kasnak meşesi ile birlikte yayılış gösteren bitki toplulukları da belirlenmiş ve 11'i endemik toplam 112 tür tespit edilmiştir. Sonuç olarak, ülkemize endemik Kasnak meşesi türünün gen kaynaklarının korunması ve türün yayılış alanlarının güncellenmesi, ülkemiz biyolojik çeşitliliğinin korunması açısından son derece önem arz etmektedir.

Anahtar kelimeler: Kasnak meşesi, Endemik, Yeni yayılış alanı, Habitat tercihi

A new distribution area of endemic kasnak oak (*Quercus vulcanica* [Boiss. et Heldr. ex] Kotschy)

Abstract: Within the scope of this study, current distribution areas and habitat preferences of kasnak oak (*Quercus vulcanica* [Boiss. et Heldr. ex] Kotschy) species, which is known as one of the most rarest oak species in the world, have been revealed and a new distribution area has been determined around Ankara-Nallıhan-Sarıçalı Mountain for the distribution map. Within the new distribution area, extent of occurrence calculated to be 166.597.545 km², an area of occupancy calculated to be 68.000 km² so, the threat category was updated as Least Concern (LC) in this study. Latitude, longitude, altitude (m), geographic location, geographical exposure, slope (%), parent material type, vegetation type, vegetation height (m) and the data related to vegetation cover (%) and climate data were recorded and evaluated during 2018 and 2019 field work. In addition, 112 species and 11 endemic were identified in the same habitat of the kasnak oak. Consequently, in order to protect the genetic resources of the kasnak oak species which is endemic to the country, it is very important to update the current distribution areas of the species and to preserve the biological diversity of the country.

Keywords: Kasnak oak, Endemic, New distribution area, Habitat preference

1. Giriş

Kıtasa biyomasın %82'si (Roys vd., 2001) ve karasal biyoçeşitliliğin %50'sinden fazlasını orman ağaçları oluşturmaktadır (Neale ve Kremer, 2011). Kağıt üretimi, inşa materyallerinin temini, enerji, ürüne dayalı çok sayıda ağaç ile ısınma için yakacak odun gibi insanlığın ihtiyacı olan çok sayıda alan için ağaçlar temel madde olarak kullanılmaktadırlar. Ayrıca orman ağaçları biyoçeşitliliğin korunması, karbon döngüsü, iklim dengesi ve su kalitesinin korunması ile doğal mirasımızı temsil etmesi gibi çeşitli ekolojik görevleri de üstlenmektedirler (Unep, 2009).

Kuzey Yarımküre boyunca yayılış gösteren Fagaceae (kayınğiller) familyası 8 cinse ait 927 odunsu tür ile temsil

edilmektedir (Christenhusz vd., 2016). Genel olarak, *Quercus* (meşe), *Fagus* (kayın), *Castanea* (gerçek kestane) vb. diğer cinsler (*Chysolepis*, *Castanopsis* ve *Lithocarpus*) ve üç adet tropikal monotipik (*Chysolepis*, *Castanopsis* ve *Lithocarpus*) cinsi Fagaceae familyası içerisinde yer almaktadır (Nixon, 2006). Meşeler (*Quercus*), ılıman orman ekosistemlerinde güç ve dayanıklılık sembolü olarak insan toplulukları içerisindeki tarihsel ve kültürel önemleri sebebiyle köşe taşı ve kutsal türler olarak temel role sahiptirler. Çevresel (karbon döngüsü, su döngüsü, biyoçeşitlilik rezervi, toprak koruma), ekonomik (doğamacılık, mobilya, kaplama, fiçı üretimi, yakacak, avcılık ve mantar toplama) ekolojik ve bilimsel yönleri değerlendirildiğinde *Quercus* cinsi, Fagaceae familyası

^a Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 15030, Burdur, Türkiye

^b Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü, 35430, Urla, İzmir, Türkiye

^c University of Maryland Center for Environmental Science, Appalachian Laboratory, 21532, Frostburg, MD, USA

^d Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye

* Corresponding author (İletişim yazarı): sobirol@mehmetakif.edu.tr

✓ Received (Geliş tarihi): 01.12.2019, Accepted (Kabul tarihi): 05.03.2020



Citation (Atf): Öney Birol, S., Özel, N., Gugger, P.F., Özkan, K., 2020. Endemik kasnak meşesinin (*Quercus vulcanica* [Boiss. et Heldr. ex] Kotschy) yeni bir yayılış alanı. Turkish Journal of Forestry, 21(1): 6-14. DOI: [10.18182/tjf.5653716](https://doi.org/10.18182/tjf.5653716)

içerisinde taksonomik açıdan tanımlanmış 531 tür ile Kuzey Yarımküre’de oldukça önemli bir yere sahiptir (Govaerts ve Frodin, 1998; Plomion vd., 2018). Avrupa’da ve Akdeniz bölgesinde yaklaşık 30 türü barındıran cins (Govaerts ve Frodin, 1998), çok sayıda alttür, ekotip, hibrit, sinonim ve yeterli bilgiye sahip olunamayan taksona sahiptir. Bunun yanı sıra, kuraklığa dayanıklı türleriyle meşe cinsinin, küresel ısınmanın gündemde olduğu ülkemizde -dünyada da olduğu gibi- gelecekte çok daha önemli bir yere sahip olacağı açıktır. Bu bağlamda çölleşmeyle mücadelede kullanılabilecek ağaç türleri arasında olacağı düşünülebilir.

Ülkemizde 18 tür, 8 alttür ve 2 varyete ile temsil edilen meşe (*Quercus* spp.) türleri orman varlığımızın %23,80’i ile en yoğun yetişen ikinci sıradaki türlerdir ve 5.152.562 hektar alanı kaplamaktadırlar (Davis, 1982). Bunun yanı sıra Güner (2012) ise *Quercus* cinsinin ülkemizde 24 tür ile temsil edildiğini belirtmiştir. Doğal meşe varlıkları içinde yayılış alanı oldukça dar, endemik bir meşe türü olan kasnak meşesinin (*Quercus vulcanica* [Boiss. et Heldr. ex] Kotschy) (Gökşin, 1979) yeryüzündeki en geniş ve yoğun yayılış alanı Göller Bölgesi olarak belirtilmektedir (Yaltrık, 1984, 1998). Isparta, farklı topoğrafik koşullara ve çeşitli iklim türlerine sahip olması nedeniyle türler için Türkiye’nin önemli barınma alanlarından biridir (Gruev, 2002). Kasnak Meşesi Tabiatı Koruma Alanı, Türkiye’nin güneyinde yer alan Isparta ili Eğirdir ilçesi Yukarı Gökdere Köyü yakınlarında 1.300 ha kapsamaktadır. Bu alanda saf ve karışık halde bulunan kasnak meşesi, volkanik meşe olarak da adlandırılmaktadır. Ayrıca tür, kasnak meşesi ormanı dışında Batı Toroslarda, küçük populasyonlar şeklinde Anamas Dağları (Isparta), Şarkikaraağaç (Isparta), Türkmen Dağı (Kütahya) ve Sultandağı (Afyonkarahisar)’nda 1100-1800 m yükseltiler arasında *Cedrus libani*, *Acer hyrcanum*, *Quercus cerris* var. *cerris* ve *Pinus nigra* ile karışık ormanlar oluşturmaktadır (Yaltrık, 1998; Balaban vd., 1999). Buna ek olarak, Ahır Dağı (Uşak), Erciyes Dağı (Kayseri), Şaphane Dağı (Gediz-Kütahya), Amanos Dağları (Antakya), Murat Dağı (Uşak), Karadağ (Karaman) ve Kumalar Dağı (Afyonkarahisar)’nda da rastlanmaktadır (Kayacık, 1977; Yaltrık, 1984; Avcı, 1996; Akçiçek, 2003; Aydınöz, 2004; Akçiçek ve Vural, 2007). Ülkemizde genel yayılış alanı yukarıda belirtilen kasnak meşesi’nin son belirtilen yayılış alanları, ülkemizin kuzey kesiminde, Ilgaz dağlarında Tekçam tepe (1955 m.) güney yamacında 1600 m (Avcı, 1996) ve Küre dağları üzerindeki Harami Dağı (1556 m)’nin güneyinde bulunan Sırakaya tepe (1479 m)’nin kuzey yamaçları ve Güney Çayı’nın üst kısımlarındaki vadi kenarlarındadır (Aydınöz, 2004). Bu alanlarda, toprak tabakasının kalın olduğu korunaklı vadi içlerinde kasnak meşeleri, 5-10 ağaçtan oluşan saf topluluklar şeklinde, macar meşesi (*Q. frainetto*), mazi meşesi (*Q. infectoria*) ve Akçağaç (*Acer campestre* ve *A. hyrcanum*) ile birlikte karışık olarak yayılış göstermektedir (Avcı, 1996). Kasnak meşesi, iklim olarak çok nemli mezotermal, yazın çok kuvvetli su açığı bulunan deniz iklimi etkisine yakın bir iklim tipine sahip ve özellikle kuzey rüzgarlarından korunaklı lokal alanları tercih etmektedir (Karatepe, 2005). Avcı (1996) ve Aydınöz (2004) tarafından belirtilen kasnak meşesi’nin Türkiye’deki kuzey sınırı yayılış alanlarına bakıldığında güney yayılış alanına göre türün kuzeydeki daha yüksek rakımları da tercih ettiği görülmektedir. IUCN risk kategorisine göre kasnak meşesi, LC (Düşük Riskli) olarak sınıflandırılan bir türdür (Stephan, 2018). Yapılan literatür taramaları

kapsamında ülkemizde yapılan araştırmaların tümünün, türü ekolojik (Kargioğlu vd., 2009; Kargioğlu 2018), biyokimyasal (Balaban vd., 1999; Balaban ve Uçar, 2001; Özcan ve Baycu, 2005; Özcan, 2007; Özden ve Baycu, 2009; Yaman vd., 2015), fizyolojik (Tilki ve Alptekin, 2006), anatomik (Güller vd., 2010; Deligöz vd., 2010), botanik (Öztürk, 2013) ve tri-trofik etkileşimi marker temelli yaklaşım ile açıklamaya (Gürbüz vd., 2014) dayalı çalışmalar olduğu görülmüştür. Oysaki türün ülkemizdeki yayılış alanlarının güncellenmesi, küresel iklim değişikliği etkisi altındaki ekosistemde, habitat tercihlerine bağlı olarak canlılar arasındaki kuzeyden güneye olan göç eğiliminin saptanması türün ülkemiz biyoçeşitliliği içerisinde varlığını sürdürebilmesi için yaşam alanlarının koruma altına alınması ve koruma stratejilerinin geliştirilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu kapsamda, çalışmamızda ülkemize endemik kasnak meşesi türünün güncel yayılış alanları ve habitat tercihlerini ortaya koymak, bilinen yayılış alanları dışında yeni yayılış alanlarının tespitinin yapılması ve mevcut yayılış alanları içerisindeki habitat tercihlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Araştırma materyali

Kasnak meşesi ve bu türün doğal yayılış alanlarında dominant olarak yetiştiği arazi gözlemleri ile tespit edilen diğer vasküler bitki taksonları oluşturmaktadır. Çalışmanın ana materyali kasnak meşesi olduğundan bu türün bazı özellikleri konuya açıklık getirmek açısından uygun görülmüştür:

Kasnak meşesi türü, ağaç formu meşeler grubunda, anatomik yapısı, meyve özelliği, yaprak ve kabuk yapısı itibarıyla ak meşeler grubuna ait yaprak dökme meşeler arasındadır.

Her yıl ilkbaharla birlikte uyanan sürgünler, bulunulan bölgenin iklim şartlarına bağlı olarak Mayıs ayında yeşillenmekte ve sonbahar ile birlikte yaprak dökme periyoduna girmektedir.

İncelenen türe ait örnekler Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM)’ne gönderilecek ve Türkiye Tohum Gen Bankası’nda muhafaza edilecektir. Bunun yanı sıra, yeni tespit edilen yayılış alanında, kasnak meşesi habitatında yetişen dominant taksonlara ait vejetasyon kaydı da ayrıca alınmıştır.

2.2. Arazi çalışmaları

2018- 2019 yılları Haziran ve Ekim dönemleri boyunca kasnak meşesi populasyonlarının yayılış gösterdiği alanlar; arazi koşulları, meşe populasyonlarına ait, türün laboratuvar koşullarında teşhis edilebilmesi için bitkinin tanımlamasını kolaylaştıracak sürgün, meşe palamutu ve yaprak örneği ile birlikte alınmış ve Türkiye Meşeleri Teşhis anahtarı (Yaltrık, 1984), Flora of Turkey and the East Aegean Islands ve ek ciltlerinden, (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1998; Güner vd., 2000), ayrıca “Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)” yayınından (Güner, 2012) yararlanılarak teşhis edilen örneklerin, enlem, boylam, yükselti (m), toplanma tarihi, yayılış alanı lokasyonu bilgileri kaydedilmiştir. Bunun yanı sıra arazi çalışmaları sırasında, Kasnak meşesi populasyonlarının habitat tercihlerini belirlemek için alanlara ilişkin alanın coğrafi konumu,

anakaya tipi, bakı, eğim (%), vejetasyon örtüsü (%), vejetasyon yüksekliği (m) ve vejetasyon tipi gibi verileri de kayıt altına alınmıştır. Bakı, pusula ile, yükselti, altimetre ile, eğim, eğim ölçer ile ölçülmüştür. Vejetasyon örtüsü ve yüksekliği tahmini olarak belirlenmiştir. Yerinde belirlenen anakaya kaydedilmiş, belirlenemeyen anakayalardan örnek alınarak jeoloji uzmanlarına teşhis ettirilmiştir. Ayrıca iklimsel (maksimum sıcaklık, minimum sıcaklık, ortalama sıcaklık, günlük sıcaklık aralığı, mevsime göre sıcaklık değeri, yıllık sıcaklık aralığı, en nemli çeyreğin sıcaklık ortalaması, en kuru çeyreğin sıcaklık ortalaması, en sıcak çeyreğin sıcaklık ortalaması, ortalama yağış miktarı, maksimum yağış minimum yağış, mevsime göre yağış miktarı, en nemli çeyreğin yağış ortalaması, sabit sıcaklık) verileri de kayıt altına alınmıştır. Türün IUCN (2018) kırmızı liste kategorisinin değerlendirilmesi amacıyla koordinat bilgileri kullanılarak, Yayılış alanı (EOO, km²) ve Yaşam alanı (AOO, km²) değerleri, GeoCAT (Bachman vd., 2011) programı kullanılarak hesaplanmıştır (Şekil 3).

Bitki örnekleri proje ekibinde görevli Dr. Nihal ÖZEL tarafından teşhis edilirken habitatın anakaya tipi ise jeolog Nuran ALTUN tarafından teşhis edilmiştir.

3. Bulgular ve tartışma

3.1. Kasnak meşesinin mevcut yayılış alanları

Türün literatürde verilen mevcut 16 farklı yayılış alanının güncel durumlarına ilişkin yapılan arazi çalışmaları kapsamında elde edilen bulgular Çizelge 1’de enlem, boylam, yükseklik coğrafi konum, anakaya tipi, bakı, eğim (%), vejetasyon örtüsü (%), vejetasyon yüksekliği (m) ve vejetasyon tipi verileri ile sunulmuştur. Çizelge 1’de verilen kasnak meşesinin mevcut yayılış alanlarında herhangi bir

değişiklik olmadığı literatür ile uyumlu bulgular ile desteklenmiştir (Kayacık, 1977; Yaltrık, 1984; Avcı, 1996; Yaltrık, 1998; Balaban vd., 1999; Akçiçek, 2003; Aydınözü, 2004; Akçiçek ve Vural, 2007). Buna göre, kasnak meşesi türü orman ve seyrek orman vejetasyonu içerisinde $\geq 50\%$ vejetasyon örtüsü içerisinde yoğunlukta olarak kuzey, kuzeydoğu, kuzeybatı, güney, doğu ve güneydoğu bakılarda 1300-1800 m arasında yayılış göstermektedir. Türkiye’nin en güneyinde Hatay-Erzin’den başlayarak en kuzeydeki uç olan Kastamonu- Küre Dağları üzerinde belirtilen coğrafi konuma kadar kireçtaşı yapısına sahip toprak koşullarında küçük ağaç toplulukları ya da ormanlık alanda baskın tür olarak varlığını sürdürmektedir.

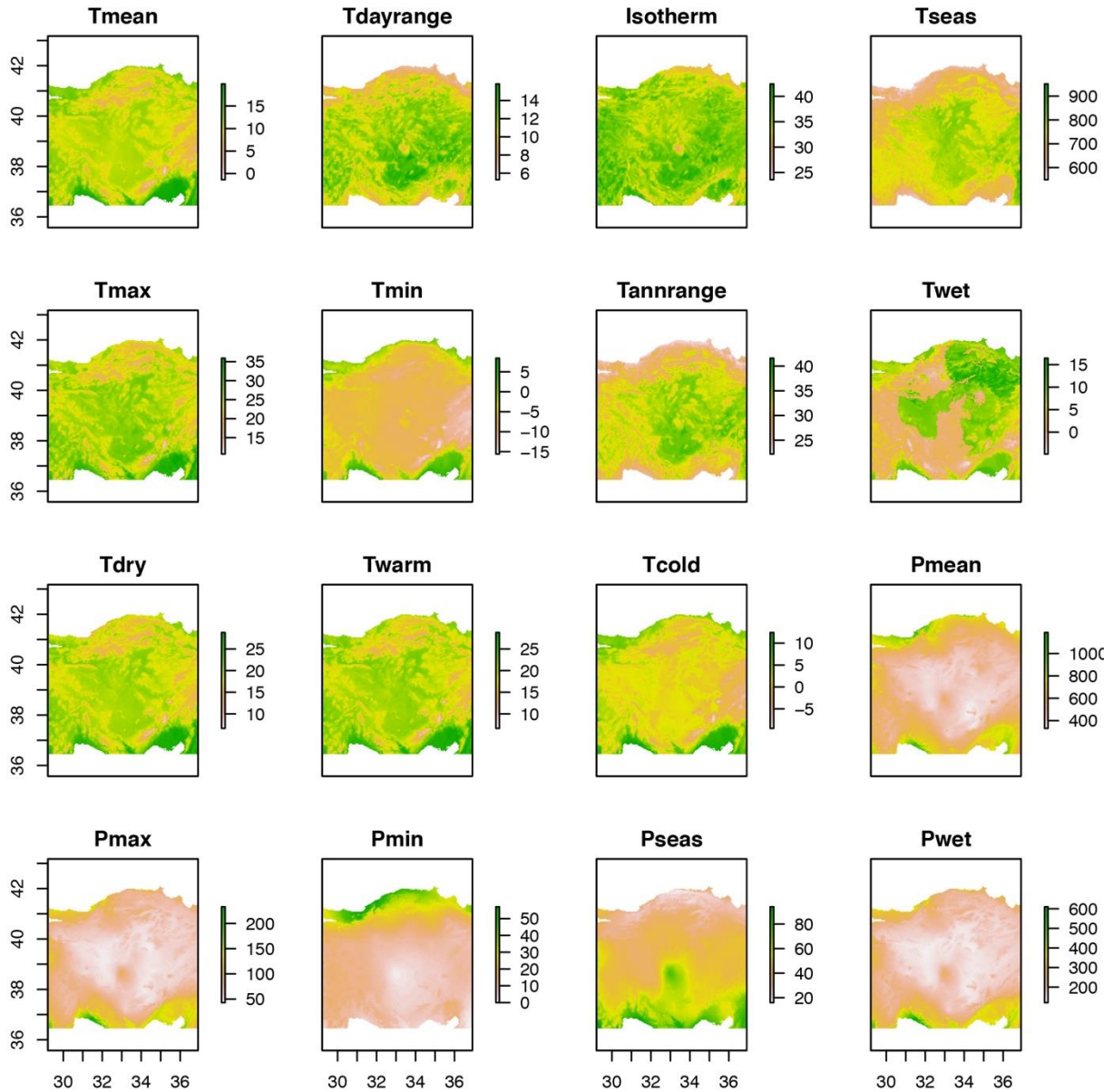
WorldClim 2.0 (Fick ve Hijmans 2017) veri tabanından Haziran - Eylül 2018-2019 dönemi için alınan kasnak meşesi yayılış alanlarının genel iklimsel verileri Şekil 1’de verilen alanlara ilişkin maksimum sıcaklık (Tmax), minimum sıcaklık (Tmin), ortalama sıcaklık (Tmean), günlük sıcaklık aralığı (Tdayrange), mevsime göre sıcaklık değeri (Tseas), yıllık sıcaklık aralığı (Tanrange), en nemli çeyreğin sıcaklık ortalaması (Twet), en kuru çeyreğin sıcaklık ortalaması (Tdry), en sıcak çeyreğin sıcaklık ortalaması (Twarm), en soğuk çeyreğin sıcaklık ortalaması (Tcold), ortalama yağış miktarı (Pmean), maksimum yağış (Pmax), Minimum yağış (Pmin), mevsime göre yağış miktarı (Pseas), en nemli çeyreğin yağış ortalaması (Pwet), isotherm (sabit sıcaklık) verilerine göre kasnak meşesi türünün yayılış gösterdiği alanların örnek alındığı tarih itibarıyla (Haziran-Eylül) sıcaklık ortalaması 36-40 °C, oldukça nemli, yazın yüksek su eksikliği ya da kurak olan deniz iklim etkisine yakın bir iklim tipine sahip ve özellikle kuzey rüzgarlarından korunaklı vadi yamaçları ve içlerini tercih ettikleri belirlenmiştir.

Çizelge 1. Kasnak meşesinin mevcut yayılış alanları dağılımı ve habitat özellikleri

Örnek alan no	Alan	Enlem	Boylam	Coğrafi kare	Yükselti (m)	Anakaya tipi	Bakı	Eğim (%)	Vejetasyon (%)	Vejetasyon yüksekliği (m)	Vejetasyon Tipi
1	Hatay - Erzin- Amanos Dağları	36°57'6"N	36°25'0"E	C6	1634	Kireçtaşı	Doğu	10	70	17	Karışık orman
2	Kayseri- Erciyes Dağı	38°37'5"N	35°23'35"E	B5	1758	Bazalt	Kuzey	30	50	7	Bozuk orman
3	Aksaray- Hasan Dağı	38°9' 57"N	34°11'46"E	C4	1706	Volkanik	Kuzeydoğu	70	90	9	Orman
4	Afyonkarahisar- Sultan Dağları	38°30'36"N	31°12'50"E	B3	1417	Fillat	Güneydoğu	60	80	8	Orman
5	Afyonkarahisar- Kumalar Dağı	38°27'50"N	30°25'25"E	B3	1489	Tüf, kireçtaşı, kum	Kuzey	10	20	10	Bozuk orman
6	Kütahya- Türkmen Dağı	39°25'51"N	30°20'06"E	B2	1453	Feldspat	Kuzey- Güney	70	80	20	Orman
7	Kütahya- Gediz- Murat Dağı	38°57'57"N	29°43'12"E	B2	1327	Serpantin	Kuzeydoğu	100	80	20	Orman
8	Kastamonu- Küre Dağları	41°47'28"N	33°50'55"E	A4	1300	Kireçtaşı	Kuzey	30	50	7	Orman
9	Kastamonu-Tosya	41°0'34"N	33°55'2"E	A4	1300	Kireçtaşı	Güney	80	70	6	Orman
10	Karaman-Karadag	37°23'22"N	33°10'0"E	C4	1663	Andezit, Riyolit	Kuzeybatı- Kuzey	60	70	6	Orman
11	Isparta- Yenişarbademli- Velledin	37°47'40"N	31°18'32"E	C3	1769	Kireçtaşı	Kuzey	70	50	10	Bozuk orman
12	Konya-Beyşehir	37°49'36"N	32°2'8"E	C3	1503	Kireçtaşı	Kuzey	45	50	8	Bozuk orman
13	Isparta-Anamas Dağları	37°41'24"N	31°19'56"E	C3	1611	Kireçtaşı	Doğu-Batı	80	90	18	Orman

Çizelge 1. devamı

Örnek alan no	Alan	Enlem	Boylam	Coğrafi kare	Yükselti (m)	Anakaya tipi	Bakı	Eğim (%)	Vejetasyon (%)	Vejetasyon yüksekliği (m)	Vejetasyon Tipi
14	Isparta-Kızıldağ Milli Parkı	37°49'51"N	31°20'43"E	C3	1658	Kireçtaşı	Doğu	10	80	8	Orman
15	Isparta- Kasnak Meşesi Tabiatı Koruma Alanı	37°44'9"N	30°49'59"E	C3	1460	Kireçtaşı	Kuzeydoğu	30	70	17	Orman
16	Isparta-Çam Dağı	38°5'2"N	30°44'35"E	C3	1728	Kireçtaşı	Kuzey	100	60	10	Orman



Şekil 1. WorldClim 2.0 veritabanından Haziran-Eylül 2018 dönemi için alınan kasnak meşesi yayılış alanlarının genel iklimsel verileri. Tmax: Maksimum sıcaklık (°C), Tmin: Minimum sıcaklık(°C), Tmean: Ortalama sıcaklık (°C), Tdayrange: Günlük sıcaklık aralığı(°C), Tseas: Mevsime göre sıcaklık değeri(°C), Tannrange: Yıllık sıcaklık aralığı(°C), Twet: En nemli çeyreğin sıcaklık ortalaması (°C), Tdry: En kuru çeyreğin sıcaklık ortalaması (°C), Twarm: En sıcak çeyreğin sıcaklık ortalaması (°C), Tcold: En soğuk çeyreğin sıcaklık ortalaması (°C), Pmean: Ortalama yağış miktarı (mm), Pmax: Maksimum yağış (mm), Pmin: Minimum yağış (mm), Pseas: Mevsime göre yağış miktarı (mm), Pwet: En nemli çeyreğin yağış ortalaması (mm), Isotherm: İzoterm: sabit sıcaklık(°C)

3.2. Kasnak meşesinin tespit edilen yeni yayılış alanı

2018 – 2019 yılları arasında yapılan arazi çalışmaları kapsamında kasnak meşesi türünün Ankara çevresinde yayılış gösterdiği yeni bir lokalite tespit edilmiştir. Kasnak Meşesi genel olarak Göller Bölgesi ve çevresinde yayılış gösteren bir tür olmasına rağmen türün, Aydınözü vd. (2004) tarafından tespit edilen kuzeydeki ilk yayılışı olan Küre ve Ilgaz dağları üzerindeki yayılışına dair güncel kayıtların elde edilmesiyle, türün güney yayılış alanlarına göre kuzeydeki daha yüksek rakımları da tercih ettiği görülmektedir. IUCN risk kategorisine göre yayılış alanı (EOO) ve yaşam alanı (AOO) değerlendirmelerine dayanarak, LC (Least Concern) “Düşük Riskli” olarak sınıflandırılan kasnak Meşesi türünün kademeli bir yayılış gösterme ihtimali ile canlılar arasında kuzeyden güneye olan göç eğiliminin küresel iklim değişikliği etkisi altında güneyden kuzeye ve sıcak habitatlardan serin iklimatik koşullara zorunlu göç şeklinde yer değiştirme ihtimalinin tartışmalı hipotezleri (Hausheer, 2016) düşünüldüğünde, diğer canlılarda olduğu gibi kasnak Meşesinin de iklim değişikliği etkisi altında kuzeye göç etme eğilimini tespit etmek için araştırılmıştır. Sonuç olarak, türün bilinen en güney sınırı ile en kuzey sınırı arasında, arazi çalışmaları sonucunda Ankara ve çevresinde yeni bir yayılış alanına sahip olduğu saptanmıştır. Buna göre; türün daha önce bilinmeyen Ankara – Nallıhan- Sarıçalı Dağı çevresinde farklı bir yayılış alanı daha tespit edilmiştir. Ayrıca, yapılan arazi çalışmalarında türün habitat tercihlerine ilişkin enlem,

boylam, yükseklik, eğim, bakı, vejetasyon formu, coğrafi konumu Çizelge 2 ve Şekil 2’de ve alanda yayılış gösteren diğer bitki türlerine ilişkin bulgular Çizelge 3’de sunulmuştur.

Ülkemizde A3 karesi içerisinde ilk kez, Ankara-Nallıhan- Sarıçalı Dağı’nda tespit edilen kasnak meşesi ağaçlarının ise genel olarak 1500 – 1700 m arasında geniş bir alanda yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. kasnak meşesinin yayılış gösterdiği alanda anakaya tipi kireçtaşıdır ve ağaçların genel kuzeydoğu bakısında konumlanmayı tercih ettiği belirlenmiştir. Alanda yayılış gösteren kasnak meşesi ağaçları %10’luk eğime sahip, vejetasyon örtüsü %100 ve vejetasyonun ortalama yüksekliği 10 m civarındadır. Vejetasyon tipi bozuk orman olarak ortaya çıkmaktadır. Karaçam ve adi ardıç gibi türler ile ortak habitati paylaşmaktadır. Alanda kasnak meşesi türü ile birlikte yayılış gösteren 112 bitki türü tespit edilirken bunların 11 adedi endemik tür olarak tanımlanmıştır. Özen ve Fakir (2015) Isparta Kasnak Meşesi Tabiatı Koruma Alanı ve çevresinin florasına dair yapmış oldukları çalışmada C3 karesinde bulunan alanda 78 familyaya ait 253 cinsle bağlı 442 tür tespit ederken bu türlerin 69’unun endemik olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, çalışmamızda, floristik bölgelere göre dağılımında Avrupa-Sibirya elementleri en geniş yayılışlı taksonlara sahip iken Özen ve Fakir (2015) Akdeniz elementlerine ait taksonların en yoğun yayılışlı taksonlar olduğu belirtilmiştir. Bu durumun da araştırma alanlarının fitocoğrafik ve iklimsel farklılıklarından kaynaklanmasındandır.



Şekil 2. Kasnak meşesinin yeni tespit edilen yayılış alanından örnek alınan ağaçların fotoğrafları

Çizelge 2. Kasnak meşesinin yeni tespit edilen yayılış alanı ve habitat özellikleri

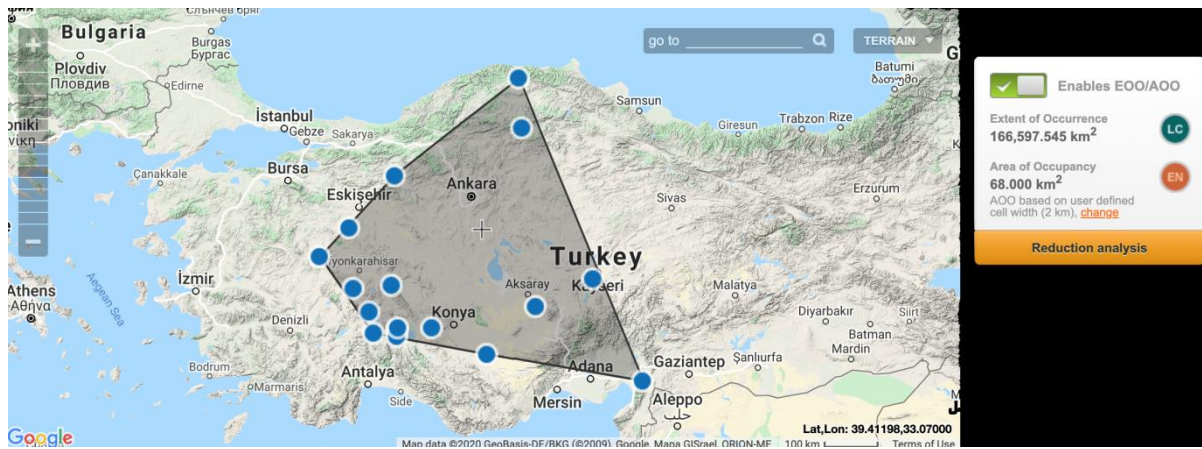
Örnek alandan alınan ağaç no	Alan	Enlem	Boylam	Coğrafi kare	Yükselti (m)	Bakı	Eğim (%)	Coğrafi konum (Yamaç durumu)
1	Ankara- Nallıhan-Sarıçalı Dağı	40°16'14"N	31°16'26"E	A3	1543	Kuzeydoğu	10	Dik yamaçlar (Sırt)
2	Ankara- Nallıhan-Sarıçalı Dağı	40°16'8"N	31°16'30"E	A3	1613,59	Kuzeydoğu	10	Dik yamaçlar (Sırt)
3	Ankara- Nallıhan-Sarıçalı Dağı	40°16'53"N	31°18'5"E	A3	1639,62	Kuzeydoğu	10	Dik yamaçlar (Sırt)
4	Ankara- Nallıhan-Sarıçalı Dağı	40°15'57"N	31°16'20"E	A3	1604,61	Kuzeydoğu	10	Dik yamaçlar (Sırt)
5	Ankara- Nallıhan-Sarıçalı Dağı	40°15'48"N	31°16'3"E	A3	1649,04	Kuzeydoğu	10	Dik yamaçlar (Sırt)

Çizelge 3. Ankara-Nallıhan- Sarıçalı Dağı'nda tespit edilen kasnak meşesi yayılış alanında bulunan vejetasyona ilişkin bulgular

Sıra no	Latince adı	Türkçe adı (Güner, 2012)	Endemiklik ve element durumu
1	<i>Acantholimon acerosum</i> (Willd.) Boiss. subsp. <i>acerosum</i>	Pişik geveni	-
2	<i>Acantholimon acerosum</i> subsp. <i>Brachystachyum</i> (Boiss.) Doğan & Akaydin	Fızık	Endemik, İran-Turan
3	<i>Achillea millefolium</i> L.	Civanperçemi	-
4	<i>Clinopodium graveolens</i> (M.Bieb.) Kuntze	Filiskin	-
5	<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande	Sarımsak hardalı	-
6	<i>Allium ampeloprasum</i> L.	Pırasa	Akdeniz
7	<i>Allium olympicum</i> Boiss.	Uludağ soğanı	Endemik, Karadeniz
8	<i>Allium paniculatum</i> L.	Sürü salkım	-
9	<i>Alyssum murale</i> var. <i>murale</i> Waldst.& Kit	Seki Kuduz otu	-
10	<i>Anthemis cretica</i> L.	Dağ papatyası	-
11	<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	Çayır yulafı	Avrupa-Sibirya
12	<i>Astragalus wiedemannianus</i> F.B. Fisch.	Karın geveni	İran-Turan
13	<i>Astrantia maxima</i> subsp. <i>haradjianii</i> (Grintz.) Rech. f.il	Dağ yıldızcası	Endemik
14	<i>Asyneuma limonifolium</i> (L.) Janchen subsp. <i>limonifolium</i>	Tavşan ekmeği	-
15	<i>Berberis crataegina</i> DC.	Karamuk	-
16	<i>Bifora radians</i> M.Bieb.	Gısbana	-
17	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	Koru kılcanı	Avrupa-Sibirya
18	<i>Bromus japonicus</i> Thunb.	İye otu	-
19	<i>Campanula glomerata</i> L.	Yumak çanı	-
20	<i>Campanula rapunculoides</i> L.	Elmacık	-
21	<i>Carduus acanthoides</i> L.	Saka dikenini	-
22	<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i>	Eşekdikeni	-
23	<i>Cytisus hirsutus</i> L.	Keçi tırfılı	-
24	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Karakavuk	-
25	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten	Yaygın kangal	-
26	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Yabani fesleğen	-
27	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	-
28	<i>Coronilla varia</i> L.	Körigen	-
29	<i>Cota tinctoria</i> (L.) J. Gay var. <i>tinctoria</i>	Boyacı papatyası	-
30	<i>Crepis foetida</i> L.	Kohum	-
31	<i>Cruciata taurica</i> (Pall. ex Willd.) Ehrend	Kırım güzeli	İran-Turan
32	<i>Cynoglossum montanum</i> L.	Dağ köpek dili	Avrupa-Sibirya
33	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Domuz ayrığı	-
34	<i>Dianthus ankyrensis</i> Hausskn.& Bornm.	Ankara karanfili	Endemik, İran-Turan
35	<i>Digitalis ferruginea</i> L.	Arikovanı	-
36	<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	Fesçi tarağı	-
37	<i>Echinops ritro</i> L.	Topuz	-
38	<i>Ephedra major</i> Host	Hum	-
39	<i>Euphorbia anacamperos</i> Boiss. var. <i>anacamperos</i>	Sütlü ağrı otu	Endemik
40	<i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin	Meşe yumağı	-
41	<i>Galium verum</i> L.	Boyalık	-
42	<i>Globularia trichosantha</i> Fisch. & C.A. Mey.	Köse yayılımı	-
43	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller subsp. <i>lycaonicum</i> Coode et Cullen	Çayır gülü	Endemik
44	<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Schult. & Schult. fil. subsp. <i>pubescens</i>	Sıkı yulaf	Avrupa-Sibirya
45	<i>Helichrysum graveolens</i> (M.Bieb.) Sweet	Hencecalık	-
46	<i>Heterocaryum szovitsianum</i> A. DC.	Diri gürke	-
47	<i>Hypericum lydiu</i> Boiss.	Cayesancıyan	-
48	<i>Hypericum scabrum</i> L.	Karahasan çayı	İran-Turan
49	<i>Inula oculus-christi</i> L.	Yol otu	Avrupa-Sibirya
50	<i>Inula thapsoides</i> (Bieb. ex Willd.) Sprengel subsp. <i>thapsoides</i>	Kanatlı andız otu	-
51	<i>Iris orientalis</i> Mill.	Ankara süseni	-
52	<i>Juniperus communis</i> L. var. <i>communis</i> L.	Sürünücü ardıç	-
53	<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	Kokulu ardıç	-
54	<i>Lolium perenne</i> L.	Çim	Avrupa-Sibirya
55	<i>Lonicera orientalis</i> Lam.	Çakkana	-
56	<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>alpinus</i> Ser.	Gazal boynuzu	-
57	<i>Marrubium globosum</i> Montbret & Aucher ex Benth. subsp. <i>globosum</i> .	Bozcaboğum	Endemik, İran-Turan
58	<i>Marrubium parviflorum</i> FISCH. ET MEY. subsp. <i>oligodon</i> (Boiss.) Seybold	Küllü boz otu	Endemik, İran-Turan
59	<i>Medicago sativa</i> L.	Kara yonca	-
60	<i>Medicago turbinata</i> (L.) All	Boncuk yonca	D. Akdeniz
61	<i>Minuartia anatolica</i> (Boiss.) Woron. var. <i>arachnoidea</i> McNeill	Tıstis otu	Endemik, İran-Turan
62	<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn	Divar marulu	Avrupa-Sibirya
63	<i>Nepeta italica</i> L.	Eşek çayı	Akdeniz
64	<i>Nepeta nuda</i> L.	Mor küncü	Avrupa-Sibirya
65	<i>Euphrasia odontites</i> L.	Davun otu	Avrupa-Sibirya
66	<i>Onosma aucheriana</i> DC.	Emcek	D. Akdeniz
67	<i>Orlaya daucoides</i> (L.) Greuter	Dil kanatan	Akdeniz
68	<i>Ornithopus compressus</i> L.	Kuşayağı	Akdeniz
69	<i>Paeonia mascula</i> (L.) Mill.	Ayı gülü (Şakayık)	-

Çizelge 3. devamı

Sıra no	Latince adı	Türkçe adı (Güner, 2012)	Endemiklik ve element durumu
70	<i>Paronychia chionaea</i> Boiss	Deli kepek otu	-
71	<i>Phleum montanum</i> K. Koch subsp. <i>montanum</i>	Dağ itkuyruğu	-
72	<i>Phlomis russeliana</i> (Sims.) Lag. ex Benth.	Akbaşlı çalba	Endemik, Avrupa-Sibirya
73	<i>Pilosella hoppeana</i> (Schult.) F.W.Schultz & Sch.Bip.	Gültırnak otu	-
74	<i>Pilosella piloselloides</i> (Vill.) Soják	Köse tırnak otu	-
75	<i>Pimpinella cappadocica</i> Boiss. & Balansa. var. <i>cappadocica</i>	Peri anasonu	Endemik
76	<i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold subsp. <i>pallasiana</i> (Lamb.) Holmboe var. <i>pallasiana</i>	Karaçam	-
77	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Damarlıca	-
78	<i>Polygala supina</i> Schreb.	Gihayesipirge	-
79	<i>Potentilla recta</i> L.	Su parmak otu	-
80	<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Kiraz	-
81	<i>Pyrus elaeagnifolia</i> Pall. subsp. <i>kotschyana</i> (Boiss. ex Decne.) Browicz	Dağ armudu	-
82	<i>Quercus vulcanica</i> Boiss. & Heldr. ex Kotschy	Kasnak meşesi	Endemik, Akdeniz
83	<i>Rosa canina</i> L.	Kuşburnu	-
84	<i>Rubus caesius</i> L.	Bük üzümü	-
85	<i>Rubus canescens</i> DC. var. <i>canescens</i>	Çoban kösteği	Avrupa-Sibirya
86	<i>Rumex pulcher</i> L.	Ekşilik	-
87	<i>Salvia forskahlei</i> L.	Dolma yaprağı	Avrupa-Sibirya
88	<i>Sanguisorba minor</i> L.	Çayır düğmesi	-
89	<i>Scandix stellata</i> Banks & Sol.	Dağ kişkişi	-
90	<i>Scleranthus annuus</i> L.	Kınavel	-
91	<i>Scorzonera cana</i> (C. A. Mey.) Griseb. var. <i>cana</i>	Tekesakalı	-
92	<i>Scorzonera laciniata</i> L.	Parım	-
93	<i>Sedum album</i> L.	Çoban kavurgası	-
94	<i>Sedum pallidum</i> M. Bieb var. <i>pallidum</i>	Koyun örmece	Karadeniz
95	<i>Silene italica</i> (L.) Pers.	Yuğuş yüreği	Akdeniz
96	<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball	Gevirtlek	-
97	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Zoko	-
98	<i>Stachys annua</i> (L.) L.	Hacı Osman otu	-
99	<i>Tanacetum poteriifolium</i> (Ledeb.) Grierson	Dişlek pire otu	Karadeniz
100	<i>Tephrosia integrifolia</i> subsp. <i>aucherii</i> (DC.) B. Nord.	Ümbülük çiçeği	Avrupa-Sibirya
101	<i>Teucrium divaricatum</i> Sieber	Mürcü otu	Akdeniz
102	<i>Teucrium polium</i> L.	Acı yavşan	-
103	<i>Thymus praecox</i> Opiz	Yayla kekiği	Karadeniz
104	<i>Tragopogon porrifolius</i> L.	Yemlik	-
105	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	Nefel	-
106	<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.	Yanık üçgül	-
107	<i>Tripodion tetraphyllum</i> (L.) Fourr.	Kum tırfılı	Akdeniz
108	<i>Verbascum cheiranthifolium</i> Boiss., var. <i>asperulum</i> (Boiss.) Murb	Boz kulak	-
109	<i>Veronica orientalis</i> Mill.	Göz mumcuğu	-
110	<i>Vicia cracca</i> L. subsp. <i>cracca</i>	Kuş figi	-
111	<i>Viola sieheana</i> W. Becker	Çayır menekşesi	-
112	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	Kağıt çiçeği	-



Şekil 3. Kasnak meşesi türünün Türkiye’de yayılış gösterdiği 17 farklı yayılış alanı itibariyle IUCN kırmızı liste risk kategorisine göre GeoCat programı Yayılış Alanı (Extent of Occurrence (EOO)) ve Yaşam Alanı (Area of Occupancy (AOO)) açısından değerlendirilmesi

Günümüzde, bölgesel iklim değişikliklerinde meydana gelen değişikliklerden dolayı türlerin yayılış aralıklarını ve fenolojik özelliklerini değiştirmek zorunda kalarak varlıklarını sürdürmeye yönelik çabaladıkları yönünde çarpıcı kanıtlar bulunmaktadır (Parmesan ve Yohe, 2003; Root vd., 2005; Walther vd., 2005; Lavergne vd., 2006; Thuiller vd., 2008). Günümüzde, iklim değişikliğinin etkisi altında, türlerin varlığını sürdürmelerinde ortaya çıkan tehditler gözönüne alındığında biyoçeşitliliği korumaya yönelik koruma stratejilerinin, türlerin ve genetik çeşitliliğin korunmasında kritik bir öneme sahip olacağı görülmektedir. Bugün, bilim insanları, biyoçeşitliliğin dinamik doğasının korunmasına yönelik bir paradigma geliştirilmesi gerektiği konusunda açıklama yapmaktadırlar (Cabeza ve Moilanen, 2001; Pressey vd., 2007). Burada da, endemik kasnak meşesi türü, en güneydeki yayılış alanı olan (1) Hatay-Erzin ile en kuzeydeki yayılış alanı olan (8) Kastamonu-Küre Dağları arasında bulunan yayılış alanlarında, çevresel koşullara adaptasyon ve stres faktörlerine bağlı olarak stresle ilişkili genlerin cevabına dayanarak, kademeli bir yer değiştirme ve çok sayıda alana yayılmak suretiyle varlığını sürdürmek için mücadele etmektedir.

4. Sonuç ve öneriler

Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Ekim vd., 2000)'na göre kasnak meşesi IUCN kriterlerinden tehlikeye yakın kategoride yer almaktadır. Çalışmada belirlenen alanlarda bu bağlamda inceleme ve gözlemler yapılmış olup, türün yer alması gereken kategori tekrar irdelenmiştir. Kasnak meşesi yayılış alanlarında farklı yaşlarda genç bireyler tespit edilmiştir ki bu da üremenin olduğunun göstergesidir. Ayrıca ağaçlar üzerinde meyve ve tohum oluşumu da belirlenmiştir. Yayılış alanlarının büyüklükleri ölçülmekle birlikte tarafımızdan popülasyon büyüklükleri yeterli olarak gözlenmiştir. Popülasyonlar yerel koşullara adapte olmuş görünmektedirler. Yakın çevredeki popülasyonlardan da gelebilecek bireylerin de yerel koşullara uyum sağlayabileceği düşünülmektedir.

Taksonun, farklı yayılış alanlarında azaldığı veya arttığı konusunda yeterli bilgi elde edilememiştir. Ancak mevcut popülasyonların dış popülasyonlara bağımlı olmadığı, kendi üreme yeteneklerinin olduğu gözlenmiştir.

Kasnak meşesi küresel ölçekte ender bir taksondur. Bununla birlikte ülke içerisindeki mevcut popülasyonların büyüklüğü ve koşulları yukarıda da açıklandığı gibi tehlikeye yakın (NT) kategoride olmayabileceğini, düşük riskli (LC) kategorisinde değerlendirilmesinin daha uygun olduğu belirlenmiştir. Ancak Isparta yöresindeki kasnak meşesi alanları Özkan ve Mert (2010) tarafından WorldClim iklim senaryoları dikkate alınarak değerlendirilmiş ve 2050 ile 2080 yıllarında bu alanların büyük oranda yok olabileceği belirlenmiştir. Bu senaryo şüphesiz diğer kasnak meşesi alanlarına da uygulanabilir. Buna göre, yayılış alanları itibari ile kasnak meşesi için bugün bir tehlike görünmüyor olsa da bu senaryolara göre gelecekte tehlike altında olacaktır. Bu nedenle IUCN kategorisinin değiştirilmemesi daha uygun görülmektedir.

Meşeler, hibritleşme eğilimlerine rağmen tür özelliklerini ve spesifik çevresel adaptasyonlarını sürdürdükleri için oldukça önemli karakteristik özelliklere sahiptirler. Bu nedenle, türler arası gen akışına karşı seleksiyona bağlı olarak genomunun bazı bölgelerinde

farklılaşmalar ortaya çıkmaktadır. Bu özellik, genetik varyasyon analizleri yoluyla lokal çevresel adaptasyonun incelenmesine imkan vermektedir. Dahası, muhtemel fonksiyonları bilinen genetik markörlerin kullanılması bu farklılaşmış markörlerin potansiyel adaptif özelliklere (çiçeklenme zamanı, kuraklık stres toleransı vb.) bağlanmasını mümkün kılmaktadır. Gen akışı ve genetik sürüklenme gibi demografik süreçler de genlerin (adaptif genler dahil) nasıl korunduğu ya da yayıldığına belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu adaptif özelliklerin gelecek çalışmalarda genom düzeyinde tespit edilmesi tür içi ve türler arasındaki hibridizasyon seviyelerine göre saf bireyler ile hibrit bireyler arasındaki gen akışı oranları ve bu genlerin polimorfizm seviyeleri genomik sekans haritaları çıkarılarak yorumlanmalı ve dünyanın en nadir türlerinden biri olan ve Türkiye'ye endemik kasnak meşesi türünün yayılış alanları itibariyle tür içi ve türler arası genetik çeşitlilik oranlarının belirlenmesi oldukça önemlidir.

Açıklama

Bu çalışma, TÜBİTAK KBAG-117Z949 No'lu proje ile desteklenmiştir. Katkılarından dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz. Ayrıca Ankara-Nallıhan arazi çalışmaları sırasında desteğini esirgemeyen Sıtkı Öztürk'e teşekkür ederiz

Kaynaklar

- Akçiçek, E., 2003. Flora of Kumalar Mountain (Afyon). Turkish Journal of Botany, 27: 383-420.
- Akçiçek, E., Vural, M., 2007. Kumalar dağı (Afyonkarahisar)'nın endemik ve nadir bitkileri. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(2): 78-86.
- Avcı, M., 1996. Endemik bir meşe türü, Kasnak Meşesi (*Quercus vulcanica* (Boiss. Helder. ex) Kotschy)'nin Türkiye'deki yeni bir yayılış alanı. Türk Coğrafya Dergisi, 31: 283-289.
- Aydınöz, D., 2004. Kasnak Meşesi (*Quercus vulcanica* (Boiss. and Helder. Ex) Kotschy)'nin Türkiye'deki ikinci yeni bir yayılış alanı. Marmara Coğrafya Dergisi, 9: 1-8.
- Bachman, S., Moat, J., Hill, A. W., de Torre, J., Scott, B., 2011. Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. ZooKeys, 150: 117-126.
- Balaban, M., Yılgör, N., Strobel, C., 1999. Chemical characteristics of endemic oak-wood *Quercus vulcanica* Boiss. Holz Als Roh-Und Werkstoff, 57: 152-153.
- Balaban, M., Uçar, G. 2001. Extractives and structural components in wood and bark of endemic oak *Quercus vulcanica* Boiss. Holzforschung, 55(5): 478-486.
- Cabeza, M., Moilanen, A., 2001. Design of reserve networks and the persistence of biodiversity. Trends in Ecology and Evolution, 16: 242-248.
- Christenhusz, M.J.M., Byng, J.W., 2016. The number of known plants species in the world and its annual increase. Phytotaxa, 261(3): 201-217.
- Davis, P.H., 1965 - 1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol: 1 - 9. Edinburg at the University Press, Edinburg.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol: 7. Edinburg at the University Press, Edinburg.
- Davis, P.H., Mill, R.R., An, K.T., 1998. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 1) Vol: 10. Edinburg at the University Press, Edinburg.
- Deligöz, A., Yıldız, D., Genç, M., 2010. The effect of radicle pruning on root and shoot morphology in *Quercus vulcanica* seedlings. The Oak - Ecology, History, Management and Planning II, 01-03 June, Isparta, pp. 89.

- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Ayaç, Z., Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti Ve Tohumlu Bitkiler), [Red Data of Turkish plants]. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Fick, S.E., Hijmans, R.J., 2017. Worldclim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 37: 4302-4315.
- Gökşin, A., 1979. Kasnak Ormanı (Eğirdir) Florası ve *Quercus vulcanica* Boiss. Et Heldr. (Kasnak Meşesi)'nin Oluşturduğu Meşçere Tipleri Üzerine Araştırmalar. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten Serisi, No:96, Ankara.
- Govaerts, R., Frodin, D.G., 1998. *World Checklist and Bibliography of Fagales*, Kew, Royal Botanic Gardens, London.
- Gruev, B.A., 2002. A comparative study on *Alticinae* (Coleoptera, Chrysomelidae) in the Balkan Peninsula and Asiatic Turkey causes of the similarities and the differences of the fauna. *Animalia*, 38(6): 49-79.
- Güller, B., Karatepe, Y., Fakir, H., 2010. Botanical, ecological properties and historical usage of kasnak oak [*Quercus vulcanica* (Boiss. and Heldr. Ex.)]: An endemic species for Turkey. *The Oak – Ecology, History, Management and Planning II*, 01-03 June, Isparta, s. 50.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 2) Vol: 11. Edinburg at the University Press, Edinburg.
- Güner, A., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, Flora Dizini 1, İstanbul.
- Gürbüz, M.F., Koçak, E., Şen, İ., Öney, S., Birol, O., Özdan A., Özmen, S., 2014. Kasnak Mesesi (*Quercus vulcanica* Boiss. & Heldr. ex Kotschy) Tabiatı Koruma Alanındaki Meşe, Meşe Bükücüleri ve Onun Parazitoidleri Arasındaki Genetik İlişkinin İncelenmesi. Tübitak Uluslararası İkili İlişkiler Daire Başkanlığı, Proje Sonuç Raporu, Proje Numarası:TOVAG 111O538/2012-2014, Isparta.
- Hausheer, J.E., 2016. Migration in motion: Visualizing species movements due to climate change. *Nature Blog*, USA, <https://blog.nature.org/science/2016/08/19/migration-in-motion-visualizing-species-movements-due-to-climate-change/>, Accessed: 10.12.2019.
- Karatepe, Y., 2005. Kasnak Meşesi Tabiatı Koruma Alanı'ndaki vejetasyonun şekillenmesinde fizyografik faktörlerin etkisi. *Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu*, 08-10 Eylül, Isparta, s. 659-668.
- Kargioğlu, M., Senkul, C., Serteser, A., Konuk, M., 2009. Bioclimatic requirements of *Quercus vulcanica* (Boiss et Heldr. ex kotschy - an endemic species in Turkey. *Polish Journal of Ecology*, 57: 197-200.
- Kargioğlu, M., 2018. A Phytosociological investigation on endemic *Quercus vulcanica* (Boiss. &Heldr. Ex Kotschy) at Sultan Mountains (Afyonkarahisar-Turkey). *Afyon Kocatepe University Journal of Science and Engineering*, 011001: 412-419.
- Kayacık, H., 1977. Türkiye meşe ormanlarına toplu bir bakış ve bunların geleceği hakkında düşünceler. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, 27(2): 32-40.
- Lavergne, S., Molina, J., Debussche, M., 2006. Fingerprints of environmental change on the rare Mediterranean flora: a 115-year study. *Global Change Biology*, 12: 1466-1478.
- Neale, D.B., Kremer, A., 2011. Forest tree genomics: Growing resources and applications. *Nature Reviews Genetics*, 12: 111-122.
- Nixon, K.C., 2006. Global and neotropical distribution and diversity of oak (genus *Quercus*) and oak forests. In: *Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests Vol.185* (Ed: Kappelle, M.), Springer-Verlag, Heidelberg, Germany, pp. 3-13
- Özcan, T., Baycu, G., 2005. Some elemental concentrations in the acorns of Turkish *Quercus* L. (Fagaceae) taxa. *Pakistan Journal of Botany*, 37(2): 361-371.
- Özcan, T., 2007. Characterization of Turkish *Quercus* L. Taxa based on fatty acid compositions of the acorns. *Journal of The American Oil Chemists Society*, 84(7): 653-662.
- Özden, H., Baycu, G., 2009. Differential responses of antioxidative systems and photosynthetic pigments in the leaves of *Quercus vulcanica* under drought stress condition. 46th Congress of the European-Societies-of-Toxicology, 11-13 September, Germany, pp.189- 206.
- Özen, M., Fakir, H., 2015. Isparta kasnak meşesi tabiatı koruma alanı ve çevresinin florası. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(3): 48-65.
- Özkan K., Mert A., 2010. Isparta Yukarıgökdere Yöresi'nde Kasnak Meşesinin (*Quercus vulcanica* Boiss. & Heldr. ex Kotschy) SRES-IPCC'nin A2 ve B2 Senaryolarına Göre 2050 ve 2080 Yıllarında Muhtemel Potansiyel yayılış Alanları. *Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu*, 17-18 Haziran 2010, Çorum 662-666 s.
- Öztürk, S., 2013. Türkiye Meşeleri Teşhis ve Tanı Kılavuzu, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Parmesan, C., Yohe, G., 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 421: 37-42.
- Plomion C., Aury J-M., Amselem J., Leroy T., Murat F. vd., 2018. Oak genome reveals facets of long lifespan. *Nature Plants*, 4(7): 440-452. doi:10.1038/s41477-018-0172-3.
- Pressey, R.L., Cabeza, M., Watts, M.E., Cowling, R.M., Wilson, K.A., 2007. Conservation planning in a changing world. *Trends in Ecology and Evolution*, 22: 583-592.
- Root, T.L., MacMynowski, D.P., Mastrandrea, M.D., Schnei-der, S.H., 2005. Human-modified temperatures induce species changes: Joint attribution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102: 7465-7469.
- Roys, J., Saugier, B., Mooney, H. A., 2001. *Terrestrial Global Productivity*. Academic Press, London.
- Stephan, J., 2018. *Quercus vulcanica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T194246A2305898, <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T194246A2305898.en>, Erişim: 08.02.2020.
- Thuiller, W., Albert, C., Araújo, M.B., Berry, P.M., Cabeza, M., Guisan, A., Hickler, T., Midgley, G.F., Paterson, J., Schurr, F.M., Sykes, M.T., Zimmermann, N.E., 2008. Predicting global change impacts on plant species' distributions: Future challenges. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 9(3-4): 137-152.
- Tilki, F., Alptekin, C.U., 2006. Germination and seedling growth of *Quercus vulcanica*: Effects of stratification, desiccation, radicle pruning, and season of sowing. *New Forests*, 32(3): 243-251.
- Unep (United Nations Environment Programme), 2009. *Vital forest graphics*.
- Walther, G.R., Berger, S., Sykes, M.T., 2005. An ecological "footprint" of climate change. *Proceedings of the Royal Society*, B272: 1427-1432
- Yalırık, F., 1984. Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Genel Müdürlüğü Yayını, İstanbul, Türkiye.
- Yalırık, F., 1998. Angiospermae (Kapalı Tohumlar) Bölüm I, Dendroloji Ders Kitabı II, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları. İstanbul, Türkiye.
- Yaman, B., Aydın, Y.M., Koca, H., Daşdemir, O., Kara, M., Altok, H., Dumanoglu, Y., Bayram, A., Tolunay, D., Odabaşı, M., Elbir, T., 2015. Biogenic volatile organic compound (BVOC) emissions from various endemic tree species in Turkey, *Aerosol and Air Quality Research*, 15(1): 341-356.