



## Türkiye endemik bitkilerinin coğrafi dağılışı

### *Geographical distribution of endemic plants of Turkey*

Çetin Şenkul\*<sup>a</sup>  Seda Kaya<sup>a</sup> 

<sup>a</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Isparta.

#### BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 19.06.2017  
Kabul/Accepted: 06.12.2017

Anahtar Kelimeler:  
Türkiye  
Endemik bitkiler  
Coğrafi dağılışı  
Coğrafi Bilgi Sistemleri  
Coğrafi veri tabanı.

Keywords:  
Turkey  
Endemic plants  
Geographical distribution  
Geographic Information Systems  
Geographic database

\*Sorumlu yazar/Corresponding author  
(Ç. Şenkul) cetinsenkul@sdu.edu.tr

<http://doi.org/10.17211/tcd.322515>

#### ÖZ / ABSTRACT

Endemizm, bitkilere ait ekolojik şartların ve süreçlerin kompleks bir yapıda, zamansal ve mekânsal perspektifteki değişimlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu açıdan Türkiye 12.000 civarındaki bitki taksonu ve bunun içerisindeki 3/1'lik endemik oranı ile Dünya'da değişkenlik gösteren ekolojik şartlara sahip önemli ülkelerden biridir. Sahip olunan endemik bitkilere ait bu zenginliğin daha doğru tespiti, değerlendirilmesi, izlenmesi ve korunması ise öncelikle var olan endemik bitkilerin dağılışının ve bu dağılışa dair özelliklerin bilinmesi ile mümkündür. Bu çalışmada, Türkiye'deki endemik bitkilere ait lokasyon bilgilerinin, sayısal coğrafi veri tabanı üzerine aktarılması amaçlanmıştır. Çalışma amacına paralel olarak araştırmada bir dizi yöntem izlenmiştir. İlk olarak endemik takson listeleri 'Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'ndaki (Red Data Book) floristik listeler kullanılarak oluşturulmuştur. Daha sonra bu liste "Türkiye Bitkileri Listesi, Damarlı Bitkiler" kitabına göre güncellenmiştir. Bu listede yer alan endemik taksonların dağılışına ait lokasyon bilgileri ise Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası (Flora of Turkey and The East Aegean Islands) eserlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Belirlenen lokasyonlar coğrafi bilgi sistemleri yazılımları ile sayısal veri tabanına aktarılmış ve böylelikle Türkiye'de endemik taksonlara ait 9677 lokasyon elde edilmiştir. Elde edilen veri tabanı ile Türkiye'ye ait bölge, bölüm, il, flora bölgeleri ve Davis'in kareleme sistemi sınırlarına göre dağılışlar değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; Türkiye'deki endemik bitkiler için güncellenebilir, sorgulanabilir, iklim, topografya, litoloji, toprak ve biyotik faktörler gibi ortamı oluşturan parametrelerle sayısal ortamda mekânsal ve istatistiksel olarak analiz edilebilir coğrafi veri tabanı oluşturulmuş ve tartışmaya açılmıştır.

*Endemism emerges as a result of changes in ecological conditions and processes of plants in a complex structure, in a temporal and spatial perspective. In this regard, Turkey is one of the most important countries with variable ecological environmental conditions in the world with about 12.000 plant taxa and 3/1 endemic rate. The more accurate determination, evaluation, monitoring and preservation of this richness of the endemic plants is only possible if the distribution of the existing endemic plants and their characteristics are known. In this study, it's aimed to transfer the location information of endemic plants in Turkey to the digital geodatabase. A number of methods have been followed in the study in parallel with the purpose of the study. Firstly, endemic taxa lists were created using the floristic lists in the 'Red Data Book of Turkish Plants'. Then, this list was updated according to the book titled "Turkish Plants List, Vascular Plants". The location information of the distribution of endemic taxa in this list is determined by using "Flora of Turkey and The East Aegean Islands". After that, the determined locations were transferred to the geodatabase with geographical information systems software and thus 9677 locations of endemic taxa were obtained in Turkey were obtained. With the obtained database, distributions according to the region, section, province, flora regions, Davis' squares system boundaries and region along with Turkey has been evaluated. Consequently, spatial and statistically analysable geographical data bases in the digital environment with parameters that form the environment such as climate, topography, lithology, soil and biotic factors that can be updated, questionable for the endemic plants of Turkey have been created and debated.*

#### 1. Giriş

Türkiye'de doğal olarak yetişen 12.000'den fazla bitki taksonu olup, bunların yaklaşık 3649'u (3/1'lik oranı) endemik taksonlardan oluşmaktadır (Güner vd., 2012). Ancak Türkiye'nin en-

demik zenginliği bu sayı ile sınırlı kalmayıp, ortalama her 10 günde yeni bir endemik taksonun varlığının keşfedilmesiyle artmaktadır (Güner vd., 2012; Torlak vd., 2010). Bu zengin bitki

örtüsü çeşitliliğinin ortaya çıkmasını sağlayan faktörlere yönelik araştırmalar ise yaklaşık 300 yıl öncesine dayanmaktadır. Nitekim, Türkiye'deki bitkilerin sistemli olarak araştırılması, toplanması ve incelenmesi ilk defa 1700'lü yıllarda Joseph Pitton de Tournefort tarafından gerçekleştirilmiştir (Burt, 2001; 2002). Birçok ülke florası ile birlikte Türkiye florasını da inceleyen Pierre Edmond Boissier'in 5 ciltlik ve 1 ek ciltten oluşan 'Doğu Ülkeleri Florası (Flora Orientalis)' adlı eseri de Türkiye florasını içeren ilk eserlerden biridir (Boissier, 1867-1884; Buser, 1888). Fakat Türkiye'nin bitki örtüsü varlığı ve zenginliğinin ortaya çıkarılması konusundaki en kapsamlı çalışma Peter Hadland Davis'in 1965-1988 yılları arasında oluşturduğu, 9 cilt ve 2 ek ciltten oluşan 'Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası (Flora of Turkey and the East Aegean Islands)' eseridir (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000). Bu tarihten sonra da Türkiye'nin bitki örtüsü varlığına dair çalışmalar devam ederek yeni keşfedilen taksonlar düzenli olarak bir araya getirilmiş ve Türkiye Florası eserine ek listeler olarak yayınlanmıştır (Özhatay vd., 1994; 1999; 2006; 2009; 2011; 2013; 2015; Güner vd., 2012). Günümüzde de hem lokal ölçekte hem de Türkiye'nin tamamını kapsayacak ölçekte flora çalışmaları devam etmektedir (Güner vd., 2012). Bu çalışmalar ile bitkilerin yayılışları, ekolojik özellikleri, doğal ortamın bitki üzerindeki etkileri ve insan ile ilişkileri (Dönmez, 1968; 1977; Dönmez vd., 2012; Avcı, 1990; 1996; 1999; Günel, 1997; 2003; 2013; Sayhan, 1990; Güngördü, 1996) incelenmektedir. Türkiye'nin günümüz florasına ait veri kaynağı burada kısaca özetlenen çalışmalara ek olarak çok sayıda araştırmacının (Yıldırım, 2014) gerçekleştirdiği çalışmaların sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

Türkiye'nin bitki örtüsü varlığı ve çeşitliliğini ortaya çıkaran araştırmalar içerisinde endemiklerin ayrı bir önemi vardır. Bu bağlamda Türkiye'de pek çok araştırma gerçekleştirilmiş olup endemikler hakkında önemli bir bilgi birikimi oluşmuştur. Bu araştırmalar içerisinde endemiklerin "varlığı" (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Gemici vd., 1992; Gemici, 1992; Ekim vd., 2000; Erik ve Tarıkahya, 2004; Ekim, 2009; Güner vd., 2000; Güner vd., 2012) "doğal ortam özelliklerinin değerlendirilmesi" (Avcı, 1993; 2005a; 2005b) "korumada öncelikli türlerin ve alanların belirlenmesi" (Özhatay vd., 2003; 2005; Türe ve Böcük, 2010) "tanıtılması" (Torlak vd., 2010) "toplanması" (Ekim, 1998), "kullanımları" (Aydın, 2004; Yıldırım, 2004; 2014; Ertuğ, 2014) "tarihsel süreçteki yerleri" (Baytop, 2004; Çolak ve Rotherham, 2006) "illere göre dağılışı" (Göktürk ve Sümbül, 2002; Özçelik, 2016) gibi başlıklar ön plana çıkmaktadır. Türkiye endemik bitkilerinin değerlendirilmesi adına yapılan çalışmaların önemli bir bölümü "doğa ve doğal kaynakların korunması için uluslararası birlik (IUCN-Red Lists)" kapsamında yapılmaktadır (IUCN, 2001; Rodrigues vd., 2006; Schatz, 2009). Bu kapsam dahilinde Türkiye'de korumada öncelikli alanların belirlenmesi ve tehdit altındaki taksonların tehdit kategorilerine göre sınıflandırılması ön plana çıkmaktadır (Ekim vd., 2000; Türe ve Böcük, 2010).

Türkiye endemikleri hakkında şimdiye kadar gerçekleştirilen çalışmalar değerlendirildiğinde halen yapılması gereken pek çok çalışmanın ve cevap verilmesi gereken birçok sorunun olduğu görülmektedir. Bu kapsamda en önemli ihtiyaçlardan biri; Türkiye'nin endemik bitkilerine ait verilerin mekânsal anlamda kantitatif olarak değerlendirilmesine imkân sağlayabilecek, coğrafi veri tabanının oluşturulmasıdır. Çünkü coğrafi bilgi sistemleri (CBS) yazılımları ile oluşturulan coğrafi veri tabanı sayesinde, jeostatistiksel yöntemler kullanılarak endemik taksonlara dair

birçok unsurun mekânsal düzen/yayıllık özellikleri analiz edilebilmektedir. Ayrıca coğrafi veri tabanı içerisindeki birçok altlık (litoloji, topografya, iklim, toprak, arazi kullanımı, hidrografik veriler vs.) sayesinde endemik taksonlara ait ekolojik şartların ve süreçlerin kompleks bir yapıda, zamansal ve mekânsal perspektifte değişimlerinin anlaşılması mümkün olmaktadır. Bu kapsamda dünya genelinde (Barthlott vd., 1996; Williams vd., 1997; Barthlott vd., 1999; Myers vd., 2000; Lamoreux vd., 2006; Marchese, 2015), Avrupa kıtası üzerinde (Essl vd., 2013) ve Akdeniz Havzası özelinde (Médail ve Quézel, 1997; 1999; Médail ve Diadema 2009; Fenu vd., 2014) şimdiye kadar pek çok çalışma gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu çalışmalarda da endemik taksonlara ait mekânsal dağılışı ve bu dağılışı pek çok ekolojik parametre ile ilişkisinin analizi gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın temel amacı; Türkiye'deki endemik bitkiler için güncellenebilir, sorgulanabilir, ortamsal parametreler ile mekânsal ve istatistiksel olarak analiz edilebilir bir coğrafi veri tabanı oluşturmaktır. Türkiye endemik bitki coğrafi veri tabanını oluşturarak endemik takson dağılışılarının değerlendirilmesine yönelik bölge, bölüm, kareleme, il ve flora bölgelerine göre dağılışı mekânsal ve istatistiksel analizler ile ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda veri tabanının genişletilmesi ve geliştirilmesi konusu tartışmaya açılmıştır.

Belirtilen temel amaçlar doğrultusunda bu çalışmada hedeflenenler; i) Türkiye endemik takson listelerinin oluşturulması ii) Türkiye endemik taksonlarına ait lokasyon bilgilerinin derlenmesi iii) Endemik taksonların lokasyon bilgilerinin koordinatlandırılması iv) Türkiye endemik taksonlarına ait coğrafi veri tabanının oluşturulması v) Endemik taksonların değerlendirilmesi ve analiz edilmesidir.

## 2. Veri ve Yöntem

### 2.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı olarak belirlenen Türkiye, yaklaşık 780,080 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip olup, 36° - 42° kuzey enlemleri ve 26° - 45° doğu boylamları arasında Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarının orta noktasında yer almaktadır (Şekil 1). Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye aynı zamanda Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya flora bölgelerinin de karşılaşma alanında bulunmaktadır (Avcı, 1993).

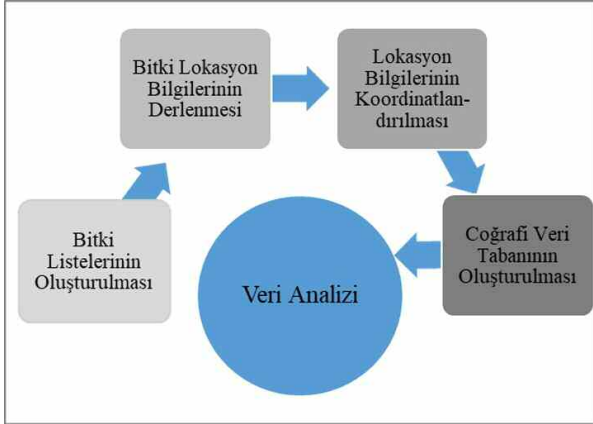
### 2.2. Türkiye Endemik Bitki Listesinin Oluşturulması

Çalışmada öncelikli olarak Türkiye'deki mevcut endemik bitkilerin güncel listesinin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu kapsamda Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'ndan (TBKK, Ekim vd., 2000) ve Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler (TBLDB) eserinden (Güner vd., 2012) yararlanılarak listeler oluşturulmuştur. Oluşturulan endemik bitki listelerinin son hali yayımlanan TBLDB eseri baz alınarak hazırlanmıştır (Şekil 2).

### 2.3. Endemik Bitki Lokasyon Bilgilerin Derlenmesi

TBLDB kitabı endemik taksonlara ilişkin detaylı lokasyon bilgileri içermemesi nedeni ile oluşturulan listedeki endemik taksonlara ait lokasyon bilgileri için 'Türkiye Florası' eserinden yararlanılmıştır. Ayrıca, Türkiye Florası'nda yer almayan ve yeni keşfedilen endemik taksonların lokasyon bilgileri Ek Liste'lerden

(Check List) (Özhatay vd., 2006; 2009; 2011; 2013; 2015) yararlanılarak elde edilmiştir. Tüm bu kaynaklardan endemik bitkilerin konumuna ait yer, yön, mesafe ve yükselti gibi lokasyon bilgileri elde edilmiştir (Şekil 2). Türkiye endemik bitki listeleri familya, takson, cilt, type, kare adı, lokasyon bilgileri ve haritalama durumu gibi bilgileri içerecek şekilde excel tablo ortamına aktarılmıştır.



Şekil 2. Türkiye endemik bitkileri veri tabanının oluşturulmasındaki aşamalar.  
Figure 2. Steps in the creation of the database of endemic plants in Turkey.

#### 2.4. Endemik Bitki Lokasyon Bilgilerinin Koordinatlandırılması

Excel ortamındaki Türkiye endemik bitki taksonlarına ait lokasyon bilgilerinin Google Earth yazılımı yardımıyla Türkiye üzerinde noktasal atamaları gerçekleştirilmiş ve bu sayede coğrafi veri girişi sağlanmıştır. Ardından Türkiye endemik bitki listelerine ait konum bilgilerini içeren dosya (enlem ve boylam) girilen diğer bilgiler ile birlikte CBS yazılımları yardımıyla dönüştürülüp coğrafi veri tabanı içerisine aktarılmıştır (Şekil 2).

#### 2.5. Coğrafi Veri Tabanının Oluşturulması

Veri dönüşümü gerçekleştirilerek coğrafi veri tabanı içerisine aktarılan Türkiye endemik taksonlarının mekânsal dağılımlarını değerlendirmek için aynı veri tabanına Türkiye bölge, bölüm ve il sınırları, Davis tarafından oluşturulan kareleme sistemi ve Türkiye'nin flora bölgeleride eklenmiştir. Veri tabanına eklenen Türkiye'nin ve illerin sınırları ve yüzölçümleri Harita Genel Ko-

mutanlığı'ndan (HGK) temin edilen datalara göre, bölge ve bölüm yüzölçümleri ve sınırları Elibüyük ve Yılmaz'a (2010) göre, kareleme sistemi ve flora bölgeleri ise Davis'e göre (Davis, 1965-1985; 1971; Davis vd., 1988) oluşturulmuştur (Şekil 2).

#### 2.6. Türkiye Endemik Bitkilerine Ait Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada son aşama olarak Türkiye endemik bitki taksonlarına ait verilerin analizleri uygulanmıştır. Türkiye endemik taksonlarına ait coğrafi koordinatlı noktasal verilerin, mekânsal parametrelerle (bölge, bölüm, il, flora bölgeleri ve kareleme sistemi) ilişkilendirilmesi ve sorgulama yapılması ile bu parametrelere göre endemiklerin dağılımına ait rakamlar ve bu rakamların istatistiksel değerleri tespit edilmiştir (Şekil 2). Mekânsal istatistik analizler uygulanarak da Türkiye endemik taksonlarının mekânsal dağılımları anlaşılmasına çalışılmıştır. Uygulanan mekânsal ve istatistiksel analizler aşağıda detaylı olarak sıralanmıştır.

##### Mekânsal Sorgulamalar

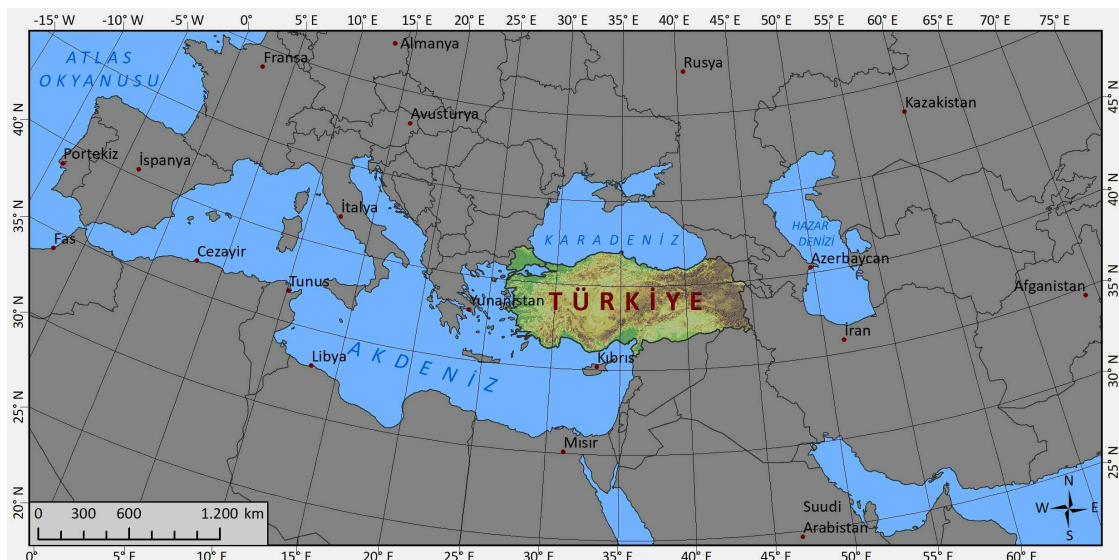
Coğrafi veri tabanı içerisinde yer alan Türkiye bölge, bölüm, il sınırları, kareleme sistemi ve flora bölgelerine ait katmanlar ile endemik bitki noktaları CBS yazılımları kullanılarak karşılaştırılmıştır. Bunun sonucunda endemik taksonların tablo değerine ilgili parametrede karşılık gelen değerler otomatik olarak girilerek endemik taksonların her birinin sahip olduğu özellikler elde edilmiştir.

##### İstatistiksel Analizler

Mekânsal sorgulama sonucunda elde edilen tablolar üzerinde Frekans analizleri gerçekleştirilerek Türkiye bölge, bölüm, il sınırları, kareleme sistemi ve Türkiye flora bölgelerine göre bölümlenmelere denk gelen endemik takson sayısı bulunmuştur. Daha sonra bu sayılar üzerinde merkezi dağılım ölçümlerini ortaya koymaya yarayan tanımlayıcı istatistikler uygulanmıştır. Böylece endemik taksonlara ait sayısal değerlerin dağılım ölçümleri (bağımlı/bağımsız değişkenin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri ile aralık değerleri) elde edilmiştir.

##### Mekânsal İstatistik Analizler

Mekânsal istatistik analizler kapsamında, Türkiye endemik taksonlarının lokasyonlarına ait coğrafi koordinatlı noktasal veri,



Şekil 1. Türkiye lokasyon haritası.  
Figure 1. Location map of Turkey.

tanımlayıcı mekânsal istatistik analizlere tabi tutularak endemiklerin mekânsal yayılımları analiz edilmiştir. Endemik dağılımının merkezi eğilim ölçümlerinden birisi olan Ortalama Merkez (Mean Center) Türkiye endemik taksonlarının lokasyonlarına ait noktasal veriye uygulanmış ve endemiklerin çekim veya denge noktası merkezi belirlenmiştir. Bir diğer merkezi dağılım ölçütü olan Ortanca Merkez (Median Center) analizi yapılmış ve Türkiye endemiklerinin ortalama merkeze minimum mesafeleri ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca endemik bitkilerin, mekâna dağılışındaki dengeyi anlamak için Standart Mesafe (Standart Distance) analizi gerçekleştirilmiştir.

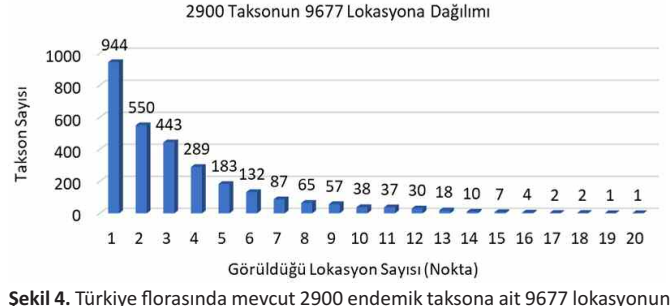
Türkiye endemik taksonlarının lokasyonlarına ait noktasal veriler Standart Sapma Elipsi (Standart Deviation Ellipse) analizine tabi tutulmuştur. Bu sayede endemiklerin mekânsal dağılım dokusuyla (mekân üzerindeki yönelim özellikleri, yayılmanın derecesi-yönü-şekli) ilgili birtakım bilgiler elde edilmiştir. Endemiklerin mekândaki dağılımını tiplendirmek ve dağılım biçimini ortaya koymak için Ortalama En Yakın Komşuluk Analizi (Average Nearest Neighbor Analysis) yapılmıştır. Böylelikle endemiklerin dağılımının rastgele, belirli bir düzen veya kümelenmiş dağılım tiplerinden hangisine sahip olduğu tespit edilmiştir. Son olarak endemik taksonların yoğunluğu Kernel fonksiyonu kullanılarak haritalanmıştır.

### 3. Bulgular

TBLDB listesine göre oluşturulan 3649 endemik taksonun 2900'unun mekânsal dağılışı haritalandırılmış ve 9677 lokasyon bilgisi elde edilmiştir (Şekil 3). Bazı endemik takson dağılışı Türkiye Florası'nda yer alan lokasyon bilgisinin konumlandırılmaması veya geniş ölçekte lokasyon bilgisinin verilmesi gibi nedenler ile endemik taksonların tamamı veri tabanına eklenememiştir. Tespit edilen endemik taksonlara göre, Türkiye'nin 780.080 km<sup>2</sup>'lik yüzölçümü içerisinde aritmetik yoğunluk olarak 100 km<sup>2</sup>'ye 1,24 oranında endemik bitki taksonun düşüğü belirlenmiştir.

Türkiye florasında endemikler içerisinde değerlendirmeye alınan 2900 endemik takson için belirlenen 9677 lokasyonun taksonlara göre dağılımı farklılık göstermektedir. Bu dağılımda 944

endemik takson sadece bir lokasyon (Türkiye haritası üzerinde sadece 1 nokta) ile temsil edilirken, 550 takson iki ve 443 takson ise üç lokasyon ile temsil edilmektedir. 2900 taksona ait 9677 lokasyon bilgisi içerisinde 10'dan fazla lokasyonda görülen takson sayısı toplamda sadece 112'dir (Şekil 4). Türkiye endemik taksonları genel itibarı ile dar yayılışlı alanlara sahiptir. 3 ve daha fazla lokasyonda görülen endemik taksonların sayısı azdır. Bu nedenle Türkiye üzerinde yapılacak çalışmalar ile endemik lokasyonlar artsa bile Türkiye'deki endemik bitkiler büyük oranda dar yayılışlı olma karakterini koruyacaktır.

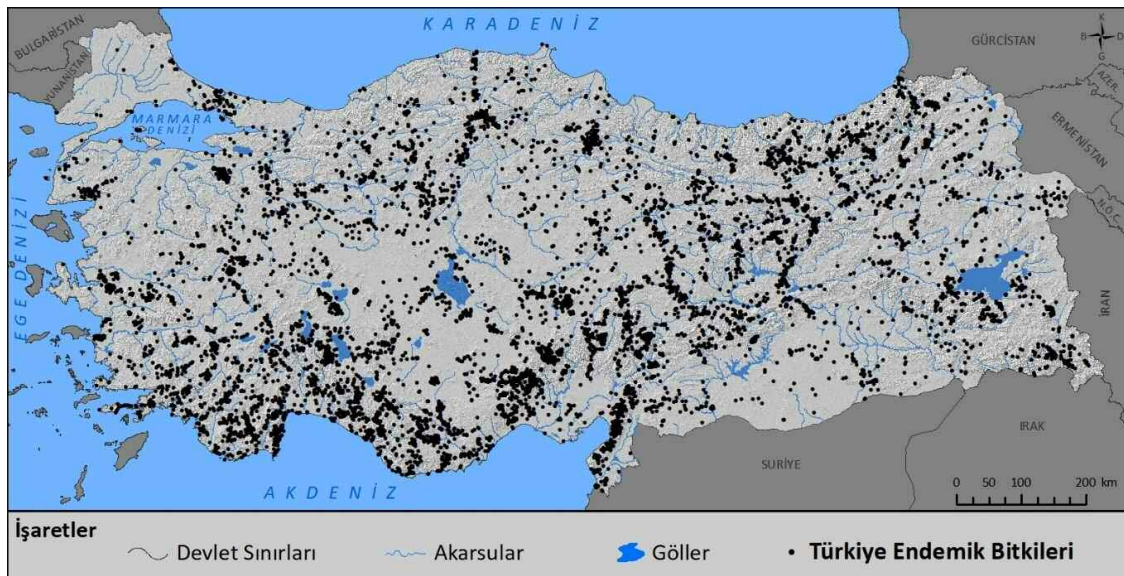


Şekil 4. Türkiye florasında mevcut 2900 endemik taksona ait 9677 lokasyonun dağılımı.

Figure 4. Distribution of 9677 locations of 2900 endemic taxa in Turkey flora.

2900 endemik bitkiye ait elde edilen 9677 lokasyon içerisinde 66 familya bulunmaktadır. Bunlar içerisinde en fazla takson barındıran familyalar sırasıyla Papatyagiller (Asteraceae), Ballıbağiller (Lamiaceae), Baklagiller (Fabaceae), Karanfilgiller (Caryophyllaceae) ve Yüksükotugiller (Scrophulariaceae)'dir (Tablo 1). Bu beş familyaya ait taksonlar Türkiye'deki endemik taksonların dağılışının %50'sini oluşturmaktadır. Bu sıralama Türkiye florasındaki bitki taksonlarının sahip oldukları endemizm oranı sıralamasına (Asteraceae %15, Fabaceae %14, Lamiaceae %9, Scrophulariaceae %8 ve Brassicaceae %7) (Erik ve Tarıkahya, 2004) benzer çıkmıştır. Türkiye'deki endemik taksonların dağılışı içerisinde Aklarotugiller (Lythraceae), Ayıgülügiller (Paeoniaceae), Duvarnohutugiller (Phyllanthaceae), Ilgıngiller (Tamaricaceae) familyaları ise sadece birer lokasyon ile temsil edilmektedirler.

Elde edilen 2900 endemik taksona ait 9677 lokasyon bilgisi 359 cinsten oluşmaktadır. Listenin uzun olması sebebiyle Tablo 2'de sadece 100 ve üzeri lokasyonla temsil edilen cinslerin bilgilerine



Şekil 3. Türkiye florasında belirlenen 2900 endemik taksona ait 9677 lokasyonun dağılımı.

Figure 3. Distribution of 9677 locations belonging to 2900 endemic taxa determined in Turkey flora.

yer verilmiştir. Cinsler arasında birinci sırayı 174 tür ve 498 lokasyonla *Verbascum*, ikinci sırayı 145 tür ve 455 lokasyonla *Astragalus* ve üçüncü sırayı da 87 tür ve 274 lokasyonla *Centaurea* almaktadır (Tablo 2).

### 3.1. Bölge ve Bölümlere Göre Endemizm

Endemik bitkilerin Türkiye'deki 7 coğrafi bölgeye göre dağılımı incelendiğinde, endemik bitkilerin dağılımına dair en yüksek sayıya ve orana sahip bölgenin Akdeniz Bölgesi (3321 endemik lokasyonu ve %34,3 oranla), en az ise Güneydoğu Anadolu Böl-

**Tablo 1.** Türkiye florası endemik taksonlarına ait 9677 lokasyonun familyalara göre dağılımı.

**Table 1.** Distribution of 9677 location belonging to Turkey flora endemic taxa according to family.

Familya	Endemik Lokasyon Sayısı	Endemik Lokasyon Oranı (%)	Familya	Endemik Lokasyon Sayısı	Endemik Lokasyon Oranı (%)
Asteraceae	1497	15,5	Aristolochiaceae	31	0,3
Lamiaceae	1069	11,0	Rutaceae	29	0,3
Fabaceae	971	10,0	Colchicaceae	28	0,3
Caryophyllaceae	747	7,7	Amaranthaceae	27	0,3
Scrophulariaceae	623	6,4	Polygonaceae	26	0,3
Brassicaceae	554	5,7	Cistaceae	25	0,3
Boraginaceae	509	5,3	Cyperaceae	22	0,2
Apiaceae	449	4,6	Araceae	19	0,2
Rubiaceae	338	3,5	Betulaceae	15	0,2
Plantaginaceae	258	2,7	Ericaceae	15	0,2
Campanulaceae	222	2,3	Juncaceae	14	0,1
Poaceae	220	2,3	Apocynaceae	13	0,1
Amaryllidaceae	195	2,0	Pinaceae	12	0,1
Iridaceae	189	2,0	Aceraceae	11	0,1
Asparagaceae	182	1,9	Santalaceae	11	0,1
Ranunculaceae	149	1,5	Solanaceae	9	0,1
Rosaceae	129	1,3	Violaceae	8	0,1
Plumbaginaceae	93	1,0	Acanthaceae	6	0,1
Hypericaceae	92	1,0	Oleaceae	6	0,1
Papaveraceae	89	0,9	Resedaceae	6	0,1
Geraniaceae	79	0,8	Polygalaceae	5	0,1
Caprifoliaceae	104	1,1	Altingiaceae	4	0,0
Liliaceae	75	0,8	Gentianaceae	4	0,0
Linaceae	74	0,8	Thymelaeaceae	4	0,0
Crassulaceae	64	0,7	Aspleniaceae	3	0,0
Orchidaceae	62	0,6	Salicaceae	3	0,0
Euphorbiaceae	57	0,6	Malvaceae	2	0,0
Rhamnaceae	39	0,4	Morinaceae	2	0,0
Convolvulaceae	37	0,4	Saxifragaceae	2	0,0
Primulaceae	37	0,4	Lythraceae	1	0,0
Fagaceae	36	0,4	Paeoniaceae	1	0,0
Orobanchaceae	36	0,4	Phyllanthaceae	1	0,0
Xanthorrhoeaceae	36	0,4	Tamaricaceae	1	0,0
			<b>TOPLAM</b>	<b>9677</b>	<b>100</b>

**Tablo 2.** Türkiye florasında belirlenen endemik taksonların cinslere göre dağılımı.

**Table 2.** Distribution of endemic taxa determined in Turkey flora according to genus..

Cins	Tür Sayısı	Cins Lokasyon Sayısı	Cins	Tür Sayısı	Cins Lokasyon Sayısı	Cins	Tür Sayısı	Cins Lokasyon Sayısı
Verbascum	174	498	Onosma	46	189	Minuartia	34	112
Astragalus	145	455	Campanula	56	153	Asperula	26	112
Centaurea	87	274	Stachys	43	150	Crocus	31	110
Salvia	46	240	Silene	53	148	Achillea	25	107
Alyssum	55	217	Veronica	35	146	Dianthus	33	103
Galium	54	209	Scrophularia	35	125	Sideritis	37	101
Allium	60	193	Hieracium	59	117			

gesi'nin (246 endemik lokasyonu ve %2,5 oranla) olduğu belirlenmiştir (Şekil 5). Dağılımda maksimum ile minimum arasındaki fark (aralık) 3075 olarak bulunmuştur. Coğrafi bölgelerin endemik taksonlara ait ortalama lokasyon sayısı 1382'dir. Bölgelere göre endemik sayısı Akdeniz, Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Karadeniz bölgelerinde ortalamanın üzerinde iken diğer bölgelerde ortalamanın altında kalmaktadır. Dağılım değerleri incelendiğinde, endemik taksonların Türkiye üzerinde eşit/dengeli dağılmadığı görülmektedir. Bölge başına ortalama 460 endemik düşmektedir.

Merkezi dağılım ölçülerinden endemiklerin bölgelere göre dağılımının standart sapması ise 1060 olarak bulunmuştur. Bu göstergeler endemiklerin bölgelere göre dağılımındaki ortalamadan sapma düzeylerinin çok fazla olduğunu ortaya koymaktadır.

Bölgelere göre endemik bitkilerin dağılımı incelendiğinde en

yüksek endemik sayısı ve oranına sahip bölümün Adana Bölümü (1689, %17,5) olduğu onu Antalya Bölümü'nün (1632, %16,9) izlediği görülmektedir (Şekil 5). En az endemik barındıran bölümler ise Istanca Bölümü (7, %0,1), Ergene (10, %0,1) ve Çatalca-Kocaeli (85, %0,9)'dir. En fazla endemik bitki ile en az endemik bitkinin görüldüğü bölümler arasındaki fark (aralık) 1682 olarak bulunmuştur. Bölümlere göre endemik sayısı Adana, Antalya, Yukarı Fırat, Doğu Karadeniz, Asıl Ege, Orta Kızılırmak, Batı Karadeniz ve Konya bölümlerinde ortalamanın üzerinde iken diğer bölümlerimizde ise ortalamanın altında kalmaktadır (Tablo 3-4).

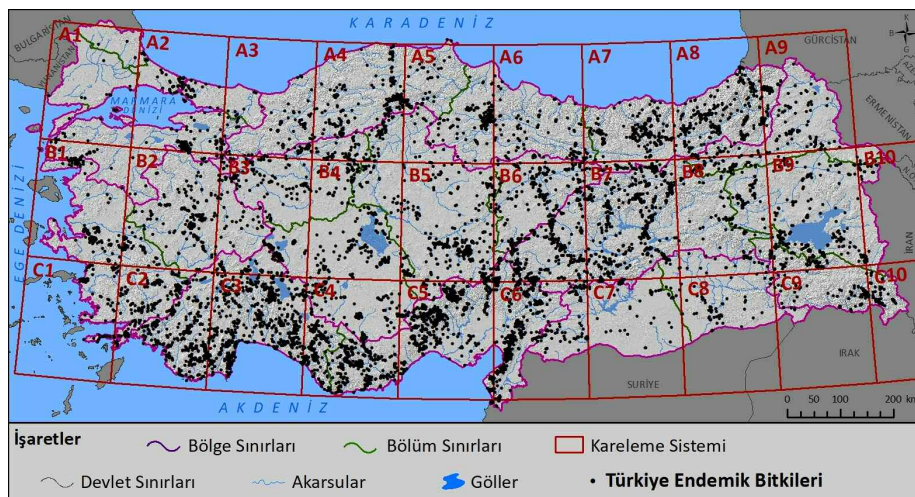
### 3.2. İllere Göre Endemizm

Endemik bitkilerin illere göre dağılımına bakıldığında en yüksek endemik sayısına ve oranına sahip ilin Antalya olduğu 862 en-

**Tablo 3.** Türkiye florası endemik taksonlarına ait 9677 lokasyonun bölge ve bölümlere göre dağılımı.

**Table 3.** Distribution of 9677 locations belonging to Turkey flora endemic taxa according to regions and subregion.

Bölge/Bölüm	Yüzölçümü (km <sup>2</sup> )	Yüzölçümü (%)	Endemik Lokasyon Sayısı	Endemik Lokasyon Oranı (%)
<b>Akdeniz Bölgesi</b>	<b>108008</b>	<b>14,0</b>	<b>3321</b>	<b>34,3</b>
Antalya Bölümü	53836	7,0	1632	16,9
Adana Bölümü	54172	7,0	1689	17,5
<b>Doğu Anadolu Bölgesi</b>	<b>161526</b>	<b>21,0</b>	<b>1848</b>	<b>19,1</b>
Yukarı Fırat Bölümü	67053	8,7	1088	11,2
Erzurum - Kars Bölümü	27978	3,6	188	1,9
Yukarı Murat-Van Bölümü	45537	5,9	344	3,6
Hakkâri Bölümü	20958	2,7	228	2,4
<b>İç Anadolu Bölgesi</b>	<b>110049</b>	<b>20,8</b>	<b>1564</b>	<b>16,2</b>
Yukarı Sakarya Bölümü	3146	4,1	269	2,8
Konya Bölümü	44973	5,8	475	4,9
Orta Kızılırmak Bölümü	59536	7,7	550	5,7
Yukarı Kızılırmak Bölümü	2394	3,1	270	2,8
<b>Karadeniz Bölgesi</b>	<b>100660</b>	<b>17,6</b>	<b>1528</b>	<b>15,8</b>
Doğu Karadeniz Bölümü	43501	5,7	722	7,5
Orta Karadeniz Bölümü	3861	5,0	305	3,2
Batı Karadeniz Bölümü	53298	6,9	501	5,2
<b>Ege Bölgesi</b>	<b>42236</b>	<b>10,7</b>	<b>864</b>	<b>8,9</b>
Asıl Ege Bölümü	44410	5,8	618	6,4
İç Batı Anadolu Bölümü	37795	4,9	246	2,5
<b>Marmara Bölgesi</b>	<b>61860</b>	<b>8,0</b>	<b>306</b>	<b>3,2</b>
Çatalca - Kocaeli Bölümü	11679	1,5	85	,9
Yıldız Dağları Bölümü	6157	0,8	7	,1
Ergene Bölümü	12521	1,6	10	,1
Güney Marmara Bölümü	31503	4,1	204	2,1
<b>Güneydoğu Anadolu Bölgesi</b>	<b>60552</b>	<b>7,9</b>	<b>246</b>	<b>2,5</b>
Orta Fırat Bölümü	32049	4,2	135	1,4
Dicle Bölümü	28503	3,7	111	1,1
<b>TOPLAM Bölge/Bölüm</b>	<b>769,469/769,469</b>	<b>100/100</b>	<b>9677/9677</b>	<b>100/100</b>



**Şekil 5.** Türkiye florası endemik taksonlarına ait 9677 lokasyonun bölge, bölüm ve kareleme sistemine göre dağılımı.  
**Figure 5.** Distribution of 9677 endemic taxa locations in Turkey flora according to region, subregion and grid system.

endemik bitki lokasyonu ve %8,9'lık bir orana sahip olduğu görülmektedir. Antalya'dan sonra en fazla sayıya sahip iller sırasıyla Mersin (462), Konya (458), Sivas (413), Kayseri (337) ve Muğla (313)'dir (Tablo 5). Endemik taksonların en az olduğu il Bartın olarak belirlenmiştir. Bartın'dan sonra en az sayıya sahip iller ise Yalova, Edirne, Düzce ve Zonguldak illeridir. İller arasında endemik bitkilere ait maksimum ile minimum arasındaki fark (aralık) 862 olarak bulunmuştur. İller bazında değerlendirildi-

ğinde endemik taksonların düzenli veya eşit dağılmadığı görülmektedir. İl başına ortalama 119 endemik düşmektedir. İllere göre endemik sayısı 28 ilde ortalamanın üzerinde iken 53 ilde ortalamanın altında kalmaktadır. Merkezi dağılım ölçütlerinden endemiklerin illere göre dağılımının standart sapması 137 olarak bulunmuştur (Tablo 6). Bu göstergeler endemiklerin illere göre dağılımındaki ortalamadan sapma düzeylerinin bölge, bölüm kadar fazla olmadığını ifade etmektedir.

**Tablo 4.** Türkiye florası endemik taksonlarına ait 9677 lokasyonun bölge ve bölümlere göre dağılımının tanımlayıcı istatistiksel analizleri.  
**Table 4.** Descriptive statistical analysis of distribution of 9677 endemic taxa locations in Turkey flora according to region and subregion.

Tanımlayıcı İstatistikler							
Sayı	Aralık (Fark)	Minimum	Maksimum	Toplam	Ortalama	Standart Sapma	Varyans
7	3075,00	246,00 (Güneybatı Anadolu Bölgesi)	3321,00 (Akdeniz Bölgesi)	9677,00	1382,4286	1060,49609	1124651,952
21	1682,00	7,00 (Yıldız Dağları Bölümü)	1689,00 (Adana Bölümü)	9677,00	460,8095	474,70892	225348,562

**Tablo 5.** Türkiye florası endemik taksonlarına ait 9677 lokasyonun illere göre dağılımı.

**Table 5.** Distribution of 9677 endemic taxa locations in Turkey flora according to province.

İl	Yüzölçümü (km <sup>2</sup> )	Endemik Lokasyon Sayısı	Endemik Lokasyon Oranı (%)	Aritmetik Yoğunluk (100 km <sup>2</sup> )	İl	Yüzölçümü (km <sup>2</sup> )	Endemik Lokasyon Sayısı	Endemik Lokasyon Oranı (%)	Aritmetik Yoğunluk (100 km <sup>2</sup> )
Antalya	20177	862	8,9	4,3	Van	20921	177	1,8	0,8
Niğde	7234	296	3,1	4,1	Kütahya	11634	96	1	0,8
Osmaniye	3320	127	1,3	3,8	Gaziantep	6803	56	0,6	0,8
Hatay	5524	174	1,8	3,1	Eskişehir	13960	109	1,1	0,8
Gümüşhane	6668	198	2	3,0	Aksaray	7659	56	0,6	0,7
Mersin	16010	462	4,8	2,9	Giresun	7025	49	0,5	0,7
Amasya	5628	146	1,5	2,6	Manisa	13339	91	0,9	0,7
Muğla	12654	313	3,2	2,5	Ağrı	11099	74	0,8	0,7
Erzincan	11815	286	3	2,4	Muş	8650	56	0,6	0,6
Isparta	8946	216	2,2	2,4	Siirt	5717	36	0,4	0,6
Rize	3835	85	0,9	2,2	Afyonkarahisar	14016	79	0,8	0,6
Tunceli	7582	168	1,7	2,2	Mardin	8780	43	0,4	0,5
Karaman	8678	183	1,9	2,1	Tokat	10042	48	0,5	0,5
Adana	13844	288	3	2,1	Kırşehir	6584	31	0,3	0,5
Burdur	7175	143	1,5	2,0	Çanakkale	9817	46	0,5	0,5
Kayseri	16970	337	3,5	2,0	Kars	10193	47	0,5	0,5
Kahramanmaraş	14520	285	2,9	2,0	Samsun	9725	42	0,4	0,4
Kastamonu	13064	230	2,4	1,8	Kilis	1412	6	0,1	0,4
Bayburt	3746	64	0,7	1,7	Yozgat	13690	56	0,6	0,4
Hakkâri	7095	121	1,3	1,7	Balıkesir	14583	59	0,6	0,4
Denizli	12134	193	2	1,6	Çorum	12428	50	0,5	0,4
Malatya	12259	190	2	1,5	Batman	4477	18	0,2	0,4
Artvin	7393	113	1,2	1,5	Ordu	5861	21	0,2	0,4
Uşak	5555	82	0,8	1,5	İğdir	3664	12	0,1	0,3
Sivas	28164	413	4,3	1,5	Sakarya	4824	14	0,1	0,3
İzmir	11891	168	1,7	1,4	Diyarbakır	15168	44	0,5	0,3
İstanbul	5461	75	0,8	1,4	Ardahan	4934	14	0,1	0,3
Elazığ	9383	125	1,3	1,3	Bingöl	8004	20	0,2	0,2
Karabük	4142	55	0,6	1,3	Sinop	5717	14	0,1	0,2
Trabzon	4628	58	0,6	1,3	Şırnak	7078	16	0,2	0,2
Adıyaman	7337	84	0,9	1,1	Şanlıurfa	19242	39	0,4	0,2
Bursa	10813	123	1,3	1,1	Kocaeli	3397	6	0,1	0,2
Ankara	25632	291	3	1,1	Zonguldak	3342	5	0,1	0,1
Nevşehir	5485	62	0,6	1,1	Kırıkkale	4791	7	0,1	0,1
Konya	40838	458	4,7	1,1	Tekirdağ	6190	8	0,1	0,1
Erzurum	25006	274	2,8	1,1	Yalova	798	1	0	0,1
Bitlis	8294	90	0,9	1,1	Kırklareli	6459	8	0,1	0,1
Aydın	8116	85	0,9	1,0	Düzce	2492	3	0	0,1
Çankırı	7542	77	0,8	1,0	Edirne	6145	1	0	0,0
Bolu	8313	80	0,8	1,0	Bartın	2330	0	0	0,0
Bilecik	4179	39	0,4	0,9	<b>Toplam</b>	<b>780040</b>	<b>9677</b>	<b>100</b>	

**Tablo 6.** Türkiye florası endemik taksonlarına ait 9677 lokasyonun illere göre dağılımının tanımlayıcı istatistiksel analizleri.  
**Table 6.** Descriptive statistical analysis of distribution of 9677 endemic flora taxa locations in Turkey according to province.

Tanımlayıcı İstatistikler							
Sayı	Aralık (Fark)	Minimum	Maksimum	Toplam	Ortalama	Standart Sapma	Varyans
81	862,00	0,00 (Bartın)	862,00 (Antalya)	9677,00	119,4691	137,65229	18948,152

### 3.3. Flora Bölgelerine Göre Endemizm

Türkiye Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan'dan oluşan üç flora bölgesinin keşiştiği bir konumda bulunmaktadır (Avcı, 1993). Türkiye'nin bu üç flora bölgesinin sınırları içerisinde kalması endemik bitki taksonlarının ortaya çıkmasında önemli bir faktördür. Endemik bitkilerin flora bölgelerine göre dağılımı incelendiğinde en yüksek endemik sayısı ve oranına sahip flora bölgelerinin sırasıyla İran-Turan (5943 ile %64,7), Akdeniz (2557 ile %26,4) ve Avrupa-Sibirya olduğu (1177 ile %12,2) belirlenmiştir (Tablo 7) (Şekil 6). Flora bölgelerinde endemik taksonların aritmetik yoğunluk değerlerinin yüksek olduğu alanlar sırasıyla; Akdeniz (1,92), İran-Turan (1,16) ve Avrupa-Sibirya (0,80)'dir. İran-Turan flora bölgesi daha geniş bir alan kaplamasına rağmen Akdeniz flora bölgesi daha yoğun bir endemizme sahiptir.

### 3.4. Kareleme Sistemine Göre Türkiye Endemiklerinin Dağılım Özellikleri

Türkiye'deki mevcut endemik taksonların lokasyonlarının Davis'in kareleme sistemine göre dağılımı analiz edildiğinde en yüksek sayıya sahip karenin C3 (852), en az sayıya sahip karenin ise A1 (25) olduğu belirlenmiştir. Maksimum ile minimum arasındaki fark (aralık) 827 olarak bulunmuştur. Mevcut 29 kare içerisinde, kare başına ortalama 333 endemik lokasyon bulunmaktadır. Kare başına düşen endemik sayısı 10 karede (C3-C5-C2-B7-C4-B6-C6-A4-B5-A8) ortalamanın üzerinde iken 19 karede (B3-B9-B2-A5-B4-A7-B1-B8-A2-A3-A6-A9-C9-C1-C7-C8-

C10-B10-A1) ortalamanın altında kalmaktadır (Tablo 8, Şekil 5). Merkezi dağılım ölçütlerinden endemiklerin karelere göre dağılımının standart sapması 257 olarak bulunmuştur. Sapmaya dair elde edilen bu değerler endemik taksonların kareleme sistemine göre dağılımında ortalama sapma düzeylerinin oldukça yüksek olduğunu ifade etmektedir (Tablo 9). Kareleme sistemine göre genel olarak kuzeyden güneye doğru gidildiğinde karelerin sahip oldukları endemik sayıları artmakta olup, A'lı karelerde 2029 (%21), B'li karelerde 3554 (%37) ve C'li karelerde 4094 (%42) endemik takson bulunmaktadır.

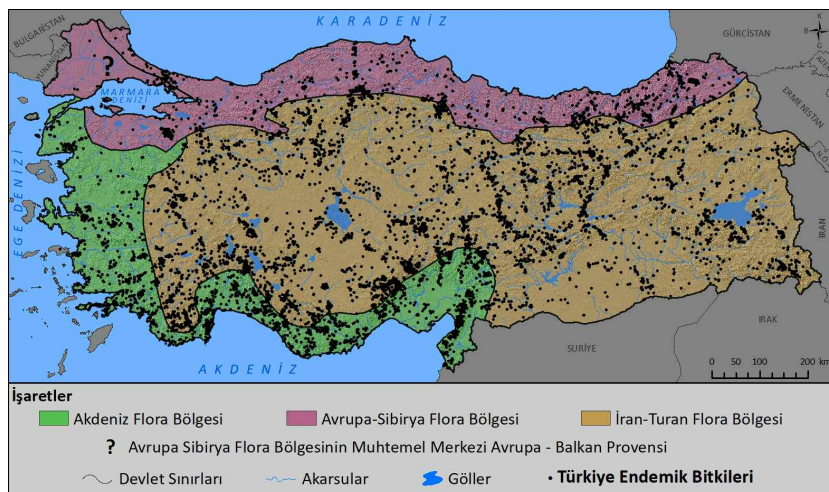
Davis'e ait kareleme sistemindeki karelerin Türkiye sınırı içerisinde kalan kısımlarının yüzölçümleri, sınır kesimler boyunca değişmektedir. Kareler içerisine giren endemik sayılarının yüzdeleri de bu değişiklikten etkilenmektedir. Bu yüzden karelerin sahip oldukları oranları daha doğru değerlendirebilmek için Türkiye sınırların dışında kalan alanlar kesilerek aritmetik yoğunluk ayrıca hesaplanmıştır. Yapılan bu hesaplama göre ise, Türkiye ortalamasının (1,24) üzerinde olan kareler C3-C5-C2-C6-B7-C4-A8-B6-A7-A2'dir. Diğer kareler ise Türkiye ortalamasının altında yer almaktadır.

### 3.5. Endemik Taksonların Mekânsal İstatistik Analizleri

Merkezi eğilim ölçümlerinin mekânsal dağılımına göre Türkiye endemik taksonlarının dağılımı analiz edilmiştir. Coğrafi olarak Türkiye'nin ortalama merkezi ile endemik taksonların ortalama merkezi farklılık göstermektedir. Türkiye'nin ortalama merkezi Yozgat ili Sarıkaya ilçesi civarına karşılık gelmekte iken (Şekil 7)

**Tablo 7.** Türkiye florası endemik taksonlarına ait 9677 lokasyonun flora bölgelerine göre dağılımı.  
**Table 7.** Distribution of 9677 endemic taxa locations in Turkey flora according to flora region.

Flora Bölgeleri	Yüzölçümü (%)	Endemik Lokasyon Sayısı	Endemik Lokasyon Oranı (%)
Akdeniz Flora Bölgesi	16,8	2557	26,4
Avrupa Sibirya Flora Bölgesi	18,5	1177	12,2
İran Turan Flora Bölgesi	64,7	5943	61,4
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>9677</b>	<b>100,0</b>



**Şekil 6.** Türkiye florası endemik taksonlarına ait 9677 lokasyonun flora bölgelerine göre dağılımı (Davis, 1971'den yeniden çizilmiştir).  
**Figure 6.** Distribution of 9677 endemic taxa locations in Turkey flora according to flora region (Re-drawn from Davis, 1971).



**Tablo 8.** Türkiye florası endemik taksonlarına ait 9677 lokasyonun kareleme sistemine göre dağılımı.  
**Table 8.** Distribution of 9677 endemic taxa locations in Turkey flora according to grid system.

Kare	Endemik Lokasyon Sayısı	Endemik Lokasyon Oranı (%)	Aritmetik Yoğunluk (100 km <sup>2</sup> )	Kare	Endemik Lokasyon Sayısı	Endemik Lokasyon Oranı (%)	Aritmetik Yoğunluk (100 km <sup>2</sup> )
C3	852	8,8	3,2	A7	268	2,8	1,4
C5	800	8,3	2,9	B1	232	2,4	0,8
C2	774	8	2,6	B8	228	2,4	0,6
B7	769	7,9	1,9	A2	219	2,3	1,3
C4	712	7,4	1,9	A3	143	1,5	0,6
B6	632	6,5	1,6	A6	141	1,5	0,6
C6	576	6	2,0	A9	139	1,4	0,7
A4	437	4,5	1,2	C9	101	1	0,7
B5	424	4,4	1,1	C1	85	0,9	1,1
A8	377	3,9	1,6	C7	78	0,8	0,3
B3	332	3,4	0,9	C8	63	0,7	0,3
B9	311	3,2	0,9	C10	53	0,5	1,1
B2	304	3,1	0,8	B10	47	0,5	0,7
A5	280	2,9	0,8	A1	25	0,3	0,1
B4	275	2,8	0,7	<b>Toplam</b>	<b>9677</b>	<b>100</b>	

**Tablo 9.** Türkiye florası endemik taksonlarına ait 9677 lokasyonun kareleme sistemine göre dağılımının tanımlayıcı istatistiksel analizleri.  
**Table 9.** Descriptive statistical analysis of distribution of 9677 endemic taxa locations in Turkey flora according to grid system.

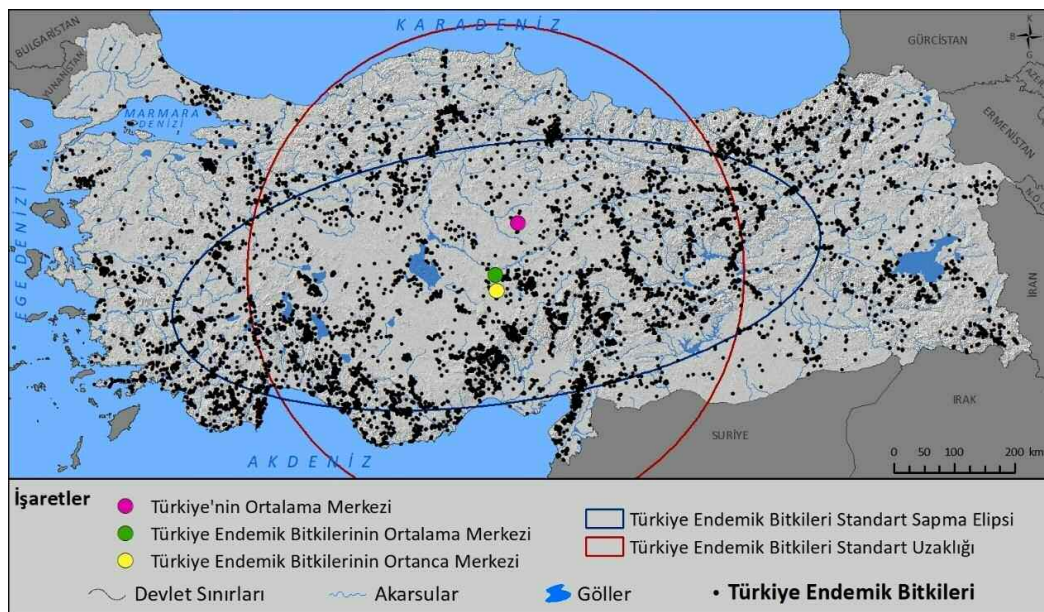
Tanımlayıcı İstatistikler							
Sayı	Aralık (Fark)	Minimum	Maksimum	Toplam	Ortalama	Standart Sapma	Varyans
29	827,00	25,00 (A1)	852,00 (C3)	9677,00	333,6897	257,04337	66071,293

endemik taksonların ortalama merkezi Türkiye ortalama merkezinin güneybatısında kalmakta olup Nevşehir-Merkez civarında yer almaktadır (Şekil 7). Endemik taksonların ortanca merkezinin ortalama merkezin neresinde yer aldığı dağılımın gidiş yönü hakkında bilgi vermesi bakımından önem arz etmektedir. Türkiye haritası üzerinde lokasyonları belirlenen endemik taksonların medyan merkezine bakıldığından ortalama merkezinin güneyinde yer aldığı görülmektedir.

Endemik taksonların standart sapma elipsiyle dağılımın uzanımı belirlenebilmektedir. Endemik taksonların standart sapma elipsine göre uzanımı endemik taksonların dağılımı ile birlikte Türkiye'nin geometrik şekline de bağlı olarak kuzeydoğu - güneybatı eksenli olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 7).

Türkiye endemik taksonlarının dağılımına ait lokasyon bilgileri incelendiğinde endemik taksonları barındıran alanların yoğunlaştığı alanları belirlemek amacıyla Kernel yoğunluk haritası oluşturulmuştur (Şekil 8). Kernel yoğunluk haritası incelendiğinde, endemik takson bakımından zengin alanların genel olarak Türkiye'nin Batı ve Orta Toroslar ve Anadolu Diagonali boyunca yoğunlaştığı belirlenmiştir (Şekil 8).

Endemiklerin mekândaki dağılımını tiplendirmek ve dağılım biçimini ortaya koymak için Ortalama En Yakın Komşuluk Analizi (Average Nearest Neighbor Analysis) uygulanmıştır. Analiz sonucu incelendiğinde ise Z değeri 106,521579 olarak tespit edilmiştir. Bu değer Türkiye endemik taksonlarının kümelenme gösterdiğinin kanıtıdır (Tablo 10). Bu analiz sonucuna göre en-



**Şekil 7.** Türkiye florası endemik taksonlarına ait 9677 lokasyonun mekânsal istatistiksel analizleri.  
**Figure 7.** Spatial statistics of distribution of 9677 endemic taxa locations in Turkey flora.

endemik taksonların rastgele, düzenli veya kümeli dağılım tiplerinden kümeli dağılım tipine sahip olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 10.** Ortalama en yakın komşuluk analizi.  
**Table 10.** Average nearest neighbor analysis.

En Yakın Komşuluk Analizi	
Gözlenen Mesafe	2353,2624 m
Beklenen Mesafe	5422,5877 m
En Yakın Komşuluk Oranı	0,433974
Z- Değeri	106,521579
Dağılım Tipi	Kümelî

#### 4. Tartışma

Bu çalışma ile oluşturulan Türkiye endemik bitkileri veri tabanında yer alan endemik bitki lokasyon bilgileri Türkiye Florası'na bağlı kalınarak hazırlanmıştır. Bu eser Türkiye florasını en iyi anlatan eserlerden biri olmasına rağmen eserde yer alan endemik bitki lokasyon bilgilerinin detayları farklılık göstermektedir. Endemik lokasyonlara dair verilen lokasyon bilgileri çok dar alanları kapsayacak biçimde ya da çok daha geniş ölçekte verilmiştir. Bu yüzden oluşturulan bu veri tabanı Türkiye endemik bitkilerinin genel dağılışı görünümünü yansıtmaktadır. Tablolarda verilen değerler Türkiye Florası'nda yer alan endemik takson lokasyonlarından ulaşılabilen değerlere aittir. Endemik bitki noktalarının konumlarının belirlenmesi için detaylı arazi çalışmalarına ihtiyaç vardır. Türkiye endemik bitki veri tabanında yer alan endemik taksonların lokasyon bilgilerinin doğruluk artırımına yönelik yapılacak çalışmalar ile coğrafi veri tabanı güncellenmeye devam edilecektir.

TBLDB'ye göre Türkiye florasında yer alan 3649 endemik taksondan 2900'ü veri tabanı içerisine aktarılmıştır. Endemik taksonların geniş yayılışa sahip olması ya da Türkiye Florası'ndaki lokasyon bilgisine ulaşılamaması gibi nedenler ile bazı endemik bitkiler veri tabanı içerisine aktarılamamıştır (yaklaşık 700 kadar). Ancak endemik taksonların bir veri tabanı içerisinde toplanması hem keşfedilen yeni taksonların veri tabanına eklenmesinde hem de bundan sonra elde edilecek detaylı lokas-

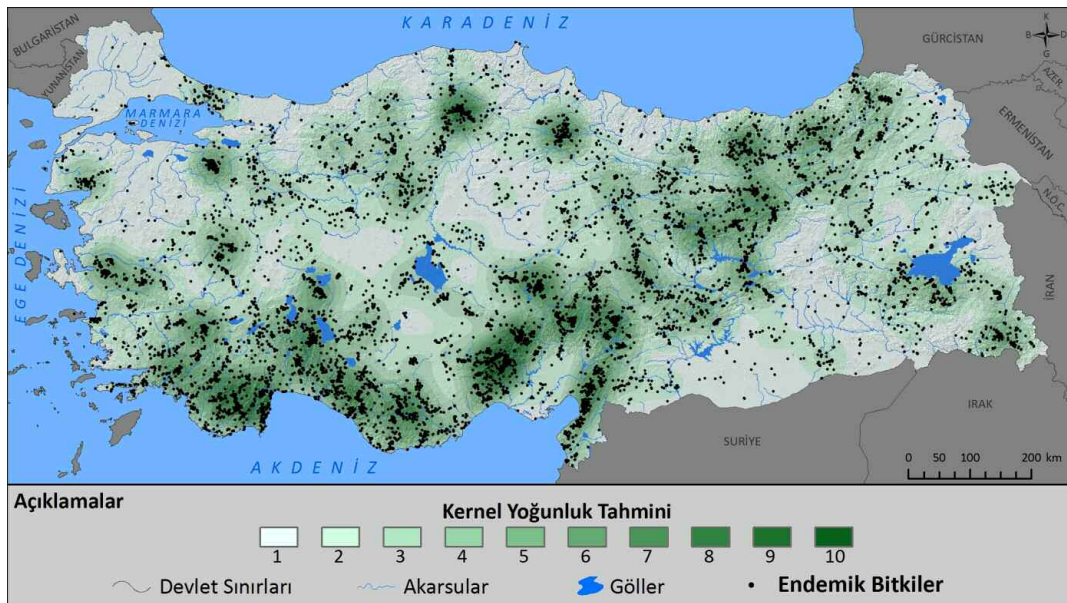
yon bilgilerinin güncellenmesinde çok büyük kolaylık sağlayacaktır.

Oluşturulan güncellenebilir, sorgulanabilir ve analiz edilebilir bu coğrafi veri tabanı ile endemik taksonların dağılımlarının faktörlere bağlı anlamaya yönelik çalışmalar devam etmektedir. Son derece karmaşık ve birçok nedenselliği olan endemizm sürecini anlamak için topografya, iklim, jeoloji ve toprak özellikleri gibi ortamsal parametreler değerlendirilerek bundan sonra ki süreçte çalışmalara devam edilecektir.

#### 5. Sonuç

Türkiye, sahip olduğu endemik bitki türleri ile dünyanın önemli ülkeleri arasında yer almaktadır. Bu zenginliğin ortaya çıkmasında ortam şartlarının çeşitliliği etkili olmuştur. Türkiye endemizminin temel soruları olarak belirlenen 'Nerede', 'Nasıl' ve 'Neden' sorularından 'Nerede' sorusu bu çalışma ile açıklanmaya çalışılmıştır. Ardından devam eden çalışmalar ile diğer soruların cevaplarına yönelik bulgular ortaya konulacaktır. Bu soruların cevaplanması Türkiye endemik bitkilerinin anlaşılması, korunması ve takip edilmesi konusunda önem arz etmektedir. Ayrıca endemik taksonların coğrafi bir veri tabanı içerisinde toplanması; güncelleme, sorgulama ve analiz edilme gibi fonksiyonları gerçekleştirmek için kolaylık sağlamıştır. Oluşturulan veri tabanının endemik taksonların hem bütünsel olarak hem lokal ölçekte değerlendirilmesine olanak vermesi hem de tür bazda bilgiler içermesi önemlidir. Endemik taksonların lokasyonlarının bilinmesi koruma, denetleme ve sürekliliği sağlama açısından önemlidir.

Bundan sonra yapılacak çalışmalar ile veri tabanı içerisinde yer alan endemik taksonların çözünürlüğü artırılacak ve yeni keşfedilen endemik taksonlarda veri tabanı içerisine dahil edilecektir. Ayrıca bundan sonra endemik taksonlar ile ortamsal parametreler (topografya, sıcaklık, yağış, toprak, litoloji vb.) arasındaki ilişkiler incelenerek, endemik taksonların bu parametrelere göre mekandaki dağılımları ortaya koyulacaktır. Bu çalışma ile endemik taksonların literatür bilgisinin ötesine taşınarak haritalandırılacağı, bu yolla analiz edilebileceği or-



**Şekil 8.** Türkiye endemik bitkilerinin Kernel yoğunluk analizi.  
**Figure 8.** Kernel density analysis of endemic plants in Turkey.

taya konulmuş ve tartışmaya açılmıştır.

### Kaynakça

- Avcı, M. (1990). Göller Yöresi Batı Kesiminin Bitki Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul.
- Avcı, M. (1993). Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve "Anadolu Diagonali"ne Coğrafi Bir Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, 28, 225-248.
- Avcı, M. (1996). The Floristic Regions of Turkey and A Geographical Approach for Anatolian Diagonal, Review of the Department of Geography, University of İstanbul, Number 3, 59-91.
- Avcı, M. (1999). Ilgaz Dağları ve Çevresinde Doğal Bitki Örtüsü Üzerinde İnsanın Etkisi. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, Sayı, 7.
- Avcı, M. (2005a). Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi, 13, 27-55.
- Avcı, M. (2005b). "Türkiye Bitki Örtüsünün Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Bir Değerlendirmesi", Ulusal Coğrafya Kongresi 2005 (Prof Dr. İsmail Yalçınlar Anısına 29-30 Eylül 2005), Bildiri Kitabı (Ed. S. Avcı ve H. Turoğlu): 73-85, İstanbul.
- Aydın, S. (2004). Anadolu Diyagonali: Ekolojik Kesinti Tarihsel-Kültürel Bir Farklılığa İşaret Edebilir mi? *Kebikeç* 17. 117-137.
- Barthlott, W., Lauer W., and Placke A. (1996). Global Distribution of Species Diversity in Vascular Plants: Towards a World Map of Phytodiversity (Globale Verteilung der Artenvielfalt Höherer Pflanzen: Vorarbeiten zueiner Weltkarte der Phytodiversität), *Erdkunde*, Bd. 50, H. 4, pp. 317-327.
- Barthlott, W., Biedinger, N., Braun, G., Feig, F., Kier, G. And Mutke, J. (1999). Terminological and Methodological Aspects of the Mapping and Analysis of Global Biodiversity. *Acta Botanica Fennica*, 162, 103-110.
- Baytop, A. (2004). Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları, TÜBİTAK Yayınları, Akademik Dizi 3.
- Burt, B. L. (2001). Tournefort in Turkey (1701-1702). *The Karaca Arboretum Magazine*, 6: 45-62.
- Burt, B. L. (2002). Tournefort in Turkey (1701-1702) Part 2. *The Karaca Arboretum Magazine*, 6: 137-146.
- Boissier, E. (1867-1884). *Flora Orientalis*, vol.1-5, Genevae et Basileae.
- Boissier, E. (1888). *Flora Orientalis*, Supplement, ed. R.Buser, Genevae et Basileae.
- Çolak, A. H. ve Rotherham I. D. (2006). A Review of The Forest Vegetation of Turkey: It's Status Past and Present and Its Future Conservation, *Biology and Environment: Proceedings of The Royal Irish Academy*, Vol. 106b, No. 3, 343-354.
- Davis, P. H. (1965-1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, 1-9. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.
- Davis, P. H. (1971). Distribution Patterns in Anatolia with Particular Reference to Endemism. (edlr.) Davis, P. H., Harper, P. C. and Hedge, I. C. *Plant Life of South-West Asia*, Edinburgh.
- Davis, P. H., Mill, R. R., and Tan, K. (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol 10. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.
- Dönmez, Y. (1968). *Trakya'nın Bitki Coğrafyası*. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını, İstanbul.
- Dönmez, Y., (1977). Kocaeli Yarımadası Bitki Örtüsünün Anahatları, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi. Sayı, 22.
- Dönmez, Y., Aydınöz, D., Büyükoğlu, F., İbret, B. Ü. (2012). Floristik Bölgeler Açısından Trakya'nın Bitki Toplulukları, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, Sayı 25, Sayfa 1-13, İstanbul.
- Ekim, T. (1998). Türkiye'nin Endemik Bitki Türleri, TÜBİTAK, TBAG-DPT/Ç.SEK-4, Ankara.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel N., (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler)*, Ankara, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği-Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Ekim, T. (2009). Türkiye'nin Nadir Endemikleri, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Elibüyük, M., ve Yılmaz E., (2010). Türkiye'nin Coğrafi Bölge ve Bölümlerine Göre Yükselti Basamakları ve Eğitim Grupları, *Coğrafi Bilimler Dergisi* 8 (1), 27-55.
- Erik, S. ve Tarıkahya, B. (2004). Türkiye Florası Üzerine. *Kebikeç (İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi)*, 17, 139-163.
- Ertuğ, F. (2014). *Etnobotanik Kaynakları*, In. Eds., Güner, A., Resimli Türkiye Florası, Cilt 1, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, Flora Dizisi 2. 319-420. İstanbul.
- Essl, F., Moser, D., Dirnböck, T., Dullinger, S., Milasowszky, N., Winter M., Rabitsch W. (2013). Native, Alien, Endemic, Threatened, and Extinct Species Diversity in European Countries, *Biological Conservation*, 164, 90-97.
- Fenu, G, Fois, M, Cañadas, E. M., Bacchetta, G. (2014). Using Endemic-Plant Distribution, Geology and Geomorphology in Biogeography: The Case Of Sardinia (Mediterranean Basin), *Systematics and Biodiversity*, 12 (2): 181-193.
- Gemici, Y. (1992). Türkiye Florasında Endemizm, *Tarım ve Köy Dergisi* Sayı: 74.
- Gemici Y., Seçmen, Ö., Ekim, T., Leblebici, E. (1992). Türkiye'de Endemizm ve İzmir Yöresinin Bazı Endemikleri, *Ege Coğrafya Dergisi*, Sayı, 6, s. 61-84.
- Göktürk, R. S. ve Sümbül, H., (2002). "The Current Conservation Status of Some Endemic Plants of Antalya Province", *The Karaca Arboretum Magazine* 6 (3): 91-114.
- Günel, N., (1997). Türkiye'nin Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri. Çantay Kitabevi.
- Günel, N., (2003). Yukarı Gediz Havzası'nın Bitki Coğrafyası, Çantay Kitabevi.
- Günel, N. (2013). Türkiye'de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri, *Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*. Sayı, 1.
- Güngördü, M., (1996). Güney Marmara Bölümü (Batı Kesimi) Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C. (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Supplement II., Vol. XI., Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., ve Babaç, M.T. (edlr.) (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmalı Derneği Yayını, Flora Dizisi 1*, İstanbul.
- HGK (Harita Genel Komutanlığı), <<https://www.hgk.msb.gov.tr/il-ve-ilce-yuzolcumleri>> Son Erişim, 29 Ocak 2017.
- HGK (Harita Genel Komutanlığı), <<https://www.hgk.msb.gov.tr/uind-23-turkiye-mulki-idare-sinirlari.html>> Son Erişim, 29 Ocak 2017.
- IUCN (Species Survival Commission). (2001). IUCN Red List Categories. Approved by the 51st Meeting of the IUCN Council. Gland, Switzerland: IUCN.
- Lamoreux, J. F, Morrison J. C., Ricketts T. H., Olson D. M., Dinerstein, E., McKnight, M. W., Shugart H. H. (2006). Global Tests of Biodiversity Concordance and Their Portance of Endemism, *Nature*, Vol 440, 212-214.
- Marchese, C. (2015). Biodiversity Hotspots: A Shortcut for a more Complicated Concept, *Global Ecology and Conservation*, 3, 297-309.
- Médail, F., and Quézel, P., (1997). Hot-Spots Analysis for Conservation of Plant Biodiversity in The Mediterranean Basin, *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Vol. 84, No. 1, pp. 112-127.
- Médail, F., and Quézel, P. (1999). Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Basin: Setting Global Conservation Priorities. *Conservation Biology*, 13, 1510-1513.
- Médail, F., and Diadema, K. (2009). Glacial Refugia Influence Plant Diversity Patterns in the Mediterranean Basin, *Journal of Biogeography*, 36, 1333-1345.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., and Kent, J. (2000). Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Özçelik, H. (2016). Burdur İli Bitki Envanteri (Ekonomik, Nadir ve En-

- demik Bitkileri). Burdur Belediyesi Kültür Yayınları, Ankara.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Aksoy, N. (1994). Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey I, Turkish Journal of Botany, 18: 497-514.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Aksoy, N. (1999). Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey II., Turkish Journal of Botany, 23: 151-169.
- Özhatay, N., Byfield, A., and Atay, S. (2003). Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları (İmportant Plant Areas in Turkey). Türkiye, İstanbul: WWF.
- Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S. (2005). Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı, WWF Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı Yayını, İstanbul.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. (2006). Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III., Turkish Journal of Botany, 30: 281-316.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Aslan, S. (2009). Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey IV., Turkish Journal of Botany, 33: 191-226.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, M. B. (2011). Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey V. Turkish Journal of Botany, 35: 589-624.
- Özhatay, N., Kültür Ş, Gürdal B. (2013). Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey VI. Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University, 43(1): 33-82.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, B. (2015). Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey VII, Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University, 45(1): 61-86.
- Rodrigues, A. S. L., Pilgrim, J. D., Lamoreux, J. F., Hoffmann, M., Brooks, T. M. (2006). The Value of the IUCN Red List for Conservation. Trends in Ecology and Evolution, 21, 71–76.
- Sayhan, S., (1990). Teke Yarımadası'nın Bitki Coğrafyası. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Doktora Tezi, basılmamış).
- Schatz, G. E. (2009). Plants on the IUCN Red List: Setting Priorities to Inform Conservation, Special Issue: Plant Science Research in Botanic Gardens, Ce Press.
- Torlak, H., Vural, M., Aytaç, Z. (2010). Türkiye'nin Endemik Bitkileri, Kültür ve Turizm Bakanlığı.
- Türe, C., ve Böcük, H. (2010). Distribution Patterns of Threatened Endemic Plants in Turkey: A Quantitative Approach for Conservation, Journal for Nature Conservation 18. 296–303.
- Yıldırım, Ş. (2004). Etnobotanik ve Türk Etnobotaniği, Kebikeç, 17, 175-193.
- Yıldırım, Ş. (2014). Anadolu Botanik Tarihi, In. Eds., Güner, A., Resimli Türkiye Florası, Cilt 1, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, Flora Dizisi 2. 245-285. İstanbul.
- Williams, P. H., Gaston, K. J. and Humphries, C. J. (1997). Mapping Biodiversity Value Worldwide: Combining Higher-Taxon Richness from Different Groups. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 264 (1378). pp. 141-148. ISSN 1471-2954.