

Eryngium ilex P. H. Davis (Apiaceae) Türünün Morfolojik Ve Bazı Ekolojik Özellikleri

İdris Sarı^{*1}, Ali Kandemir²

¹Erzincan Sosyal Bilimler Lisesi, Erzincan, Türkiye

²Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Erzincan, Türkiye

*Sorumlu yazar / Correspondence: botanical24@gmail.com

Geliş/Received: 26.03.2020 • Kabul/Accepted: 21.12.2021 • Yayın/Published Online: 31.12.2021

Öz: *Eryngium* L. cinsi bitkilerin en iyi bilinen familyalarından Apiaceae'nin en geniş cinsidir. Ülkemizde 27 takson ile temsil edilen cinsin gösterişli türlerinden olan *Eryngium ilex* P. H. Davis in, dünya'daki dağılımı Munzur Dağları ile sınırlıdır. Şu ana kadar tür hakkında bilim dünyasına tanıtılması ve tür dağılımı modellemesi dışında herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada türün detaylı morfolojik özellikleri, bazı biyotik ve abiyotik ekolojik özellikleri araştırılmıştır. Türün tercih ettiği bazı iklimsel özellikler biyoklimatik değişkenler, tür bireylerinin kayıtları kullanılarak belirlenmiştir. Türün böcek ziyaretçilerini ve habitatlarına yönelik tehditleri belirlemek için, türün iki popülasyonu 2013 yılı Haziran ve Eylül ayları arasında yedi kez ziyaret edilerek gözlemlenmiştir. Türün 10 bireyinden elde edilen morfolojik bulgular P. H. Davis'in bulgularıyla karşılaştırılmıştır. Orijinal tanımı ile karşılaştırıldığında, türün morfolojik karakterlerin belirtilenden daha fazla varyasyon içerdiği görülmüştür. Toprak analizi sonuçlarından türün habitatının hafif alkali, kireçli ve kireçsiz, killi-tınlı, organik madde bakımından fakir toprak yapısı olduğu anlaşılmaktadır. Arazi gözlemlerinden elde edilen sonuçlara göre, türün dağılımının habitatlarının tomografik yapısıyla oldukça ilişkili olduğu görülmüş, ayrıca türün sert iklim koşullarını tercih ettiği ve bazı ziyaretçilerinin türe zararlı olabileceği de açığa çıkmıştır. Sonuçta tür yeniden betimlenmiş ve korunmasına ilişkin bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: *Eryngium ilex*, koruma, morfoloji, Munzur Dağları

Morphological And Some Ecological Characteristics Of *Eryngium ilex* P. H. Davis (Apiaceae)

Abstract: Genus *Eryngium* L. is the biggest genera of Apiaceae, which is one of the most well-known families of flowering plants. *Eryngium ilex* P. H. Davis is one of the most spectacular species of the genus, represented by 27 taxa in Turkey, and its distribution is limited to the Munzur Mountains in the World. No research has been found except its introduction to the world of science and distribution modeling of the species. In this study, detailed morphological and some abiotic and biotic ecological features of the species were investigated. Climatic characteristics preferred by the species were determined by using bioclimatic variables and records of the species' individuals. To determine insect visitors of the species and threats to the species' habitats, we observed by visiting two populations of the species seven times between June and September in 2013. Morphological findings obtained from 10 individuals of the species were compared with the findings of P. H. Davis' research. Compared with the original description of the species, it was determined that the species contains more variations than the specified morphological characters. It was found that soil properties of the species' habitat were slightly alkaline, non-saline, clayey-loamy in structure, having less humus as organic matter, and chalky or non-chalky. It has been revealed that the distribution of the species highly related to the topographic structure of the habitats, according to results obtained from field observations. It has also been revealed that the species prefers harsh climatic conditions, and some visitors of the species may be harmful to it. In conclusion, the species has been re-described, and some suggestions regarding its conservation have been made.

Key words: *Eryngium ilex*, conservation, morphology, Munzur Mountains

GİRİŞ

Çiçekli bitkiler dünya'nın birincil üretken kaynaklarının temeli ve küresel biyoçeşitliliğin en önemli bileşenidirler. Bizlere sadece besin, ilaç, zehir, lif, yağ, tanen, içecek, uyarıcı, baharat ve süsleme sağlamakla kalmayan çiçekli bitkiler, aynı zamanda karasal ekosistemlerin esas yapısını oluştururlar (Heywood vd., 2007). Yeryüzündeki bitki çeşitliliğini korumak için epik bir çabaya ihtiyacımız vardır. Koruma biyologlarının çoğu bitki türlerinin yok olmaları için herhangi bir teknik nedenin olmadığına inanmaktadırlar (Walker, 2013). Biyolojik çeşitliliğin korunmasıyla anlatılmak istenen en önemli husus habitatın korunmasıdır. Her ne kadar dışarıdan bakan birisine habitat bozulmamış gibi görünse de habitat kaybı, toptan habitat tahribatı, habitat bölünmesi ve kirlenmeyle bağlantılı olarak habitatın zarar görmesi bu ortamlara uyum sağlayamayan türler için "kayıp" anlamına gelebilir (Primack, 2010).

Dünya'da 400-450 cins, 3500-3700 tür (Heywood vd., 2007; Singh, 2010) içeren Maydanozgiller (Apiaceae) ailesinin kabul edilen 4 alt familyası vardır. Bunlar; *Apioideae*, *Saniculoidea*, *Azorelloidea* ve *Mackinlayoidea*'dir (Heywood vd., 2007). *Eryngium* L. (boğadiken), *Ferula* L. (çakşır), *Pimpinella* L. (anason), *Bupleurum* L. (şeytanayağı), *Heracleum* L. (öğrekoğu), *Sanicula* L. (sanikel) ve *Chaerophyllum* L. (handok) bu familyanın en fazla tür içeren cinsleridir (Singh, 2010).

Avrasya, Kuzey Afrika, Kuzey ve Güney Amerika ve Avustralya'da yayılış gösteren *Eryngium* cinsi (Wang vd., 2012) Apiaceae'nin en zengin tür içeriğine sahip cinsi olup *Saniculoidea* alt familyasının 4/5'i bu cinsin üyelerinden oluşmaktadır. *Eryngium*, familya içinde en geniş ve muhtemelen taksonomik olarak en kompleks cinstir. J. Decaisne, H. Wolff, J. M. Turmel, M. T. Cerceau-Larival, A. Wörz ve L. Constance gibi birçok araştırmacı profesyonel yaşamlarının çoğunu bu cinse bilimsel katkı sağlamak için adanmışlardır. Bu bilim insanlarının yoğun araştırmaları sayesinde *Eryngium* cinsinin bugün morfolojik çeşitliliği, dağılımı, karyolojisi ve ekolojik tercihleriyle ilgili kayda değer bilgiye ulaşılmıştır. Bu araştırmacıların yoğun çabalarına rağmen yine de birçok araştırmacı türce zengin olan bu cinsin tür sınırlandırmalarını veya evrimsel ilişkilerini etraflıca anlamada hayal kırıklıklarını ifade etmişlerdir. Constance'ın bir meslektaşına yazdığı mektuptaki *Eryngium*'la ilgili kelimeler bize bu durumu çok iyi açıklamaktadır: "Zamanımın çoğunu halihazırda bu nankör cinse harcadığıma ve hâlâ onun hakkında çok az bilgiye sahip olduğuma inanmak çok zor" (Calviño vd., 2010). Calviño vd. (2007) bu cinse ait 118 tür ile yaptığı kloroplast DNA trnQ-trnK 5'-ekson ve nüklear ribozomal DNA ITS bölgelerinden elde ettikleri DNA dizi verilerine göre daha önce önerilen 5 alt cinsten sadece *Eryngium* ve *Monocotyloidea* alt cinslerini tanımlamışlardır (Wang vd., 2012).

Eryngium Dünya'da yaklaşık olarak 250 tür içerir (Wörz, 2006; Calviño vd., 2010; Singh, 2010; Wang vd., 2012). Bu cinse ait <http://theplantlist.org> 'da 18.01.2020 tarihine kadar 644 tane tür ve tür altı isim kaydedilmiştir. Günümüzde bu isimlerden 333 tanesi sinonim ve 35 tanesi ise henüz netleştirilememiş bilimsel isimdir (ThePlantList, 2013). Ülkemizde *Eryngium* 26 tür, 1 alt tür ve 1 varyete olmak üzere toplam 27 tür ve tür altı takson ile temsil edilmektedir (Güner vd., 2012; Yıldırım, 2013).

Primack (2010) populasyon düzeyinde koruma çalışmalarının etkin bir şekilde uygulamaya konmasına yardımcı olmak için türlerin çevresi, dağılımı, morfolojisi, fizyolojisi, biyotik etkileşimleri, nüfusu, davranışı, kalıtımı ve insan ile etkileşimine ait sorulara koruma biyologlarının cevap bulmaları gerektiğini belirtmiştir. *Eryngium ilex* (özboğadiken) P.H. Davis tarafından 1962 yılında Tunceli, Ovacık, Munzur Dağları 2400 m'den toplanarak bilim dünyasına tanıtılmıştır (Şekil 1). Ülkemizin tehdit altındaki türlerinden birisi olan *E. ilex* Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'na göre Duyarlı (VU) kategorisinde değerlendirilmiş olup (Ekim vd., 2000) dağılımı Munzur Dağları'yla sınırlıdır. Bugüne kadar türle ilgili bilim dünyasına tanıtılması ve tür dağılımı modellemesi (Sarı ve Kandemir, 2019) dışında herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu araştırmada; *E. ilex*'in doğal ortamında tercih ettiği bazı ekolojik koşulların ve türe yönelik tehditlerin neler olduğu belirlenerek olası koruma çalışmalarına yön vermek ve türün detaylı morfolojik özelliklerini ortaya koymak amaçlanmıştır.



Şekil 1. *Eryngium ilex*'in doğal ortamındaki genel görünümü

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyallerini 2013 yılında Munzur Dağları'ndan toplanan *E. ilex*'e ait bitki örnekleriyle bu sıra dağlara ait Ergen ve Mercan dağlarındaki populasyonlar oluşturmaktadır. Morfolojik araştırma için taze toplanan 10 örnekten yararlanılmıştır. Morfolojik ölçümler Leica M165C marka stereo mikroskop ve Jeol JSM-6400 marka Taramalı Elektron Mikroskobu (TEM(SEM) kullanılarak yapılmış alt ve üst sınırlar verilmiştir (Shivanna ve Tandon, 2014). Tüm morfolojik betimlemeler yapılırken Michael G. Simpson'un "Bitki Sistematiği" adlı eserinden ve Güner ve Ekim (2014) 'den faydalanılmıştır.

Türün habitatının toprak özelliklerini belirlemek üzere alınan örnekler kurutulduktan sonra 0,2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Toprak tekstürleri Bouyoucus Hidrometre yöntemiyle belirlenmiştir (Gee ve Bauder, 1986). Toprak PH'ları 1:2,5'lük toprak-su süspansiyonunda potansiyometrik olarak cam elektrotlu PH metre ile ölçülmüştür (McLean, 1982). Toprakların kireç içerikleri Scheibler Klasimetresi ile volümetrik olarak saptanmıştır (Sağlam, 1994). Toprakların organik madde içerikleri Smith-Weldon yöntemiyle belirlenmiştir (Nelson ve Sommers, 1982). Fosfor tayini molibdofosforik mavi renk yöntemine göre oluşturulan mavi renkli çözeltinin ışık absorpsiyonu 660 nm dalga boyuna ayarlı spektrofotometrede okunmuştur (Olsen ve Summers, 1982). Elektrik iletkenliği hazırlanan saturasyon macunlarından elde edilen ekstraksiyon çözeltilerinde elektriksel kondüktivite aleti ile mmhos/cm olarak belirlenmiştir (Demiralay, 1993). Ayrıca bu alanların toprak su seviyeleri tensiyometre ile kaydedilmiştir. Elde edilen nicel değerler Tüzüner (1990)'a göre yorumlanmıştır.

Türün yaşam döngüsünün farklı evreleri, ekolojik etkileşimler ve türe yönelik tehditlerle ilgili bilgi toplamak için habitatlarından biri 5 diğeri 2 kez Haziran-Eylül ayları arasında gerçekleştirilen ziyaretlerde gözlemler yapılmıştır. Tür ziyaretçileri görüntülenerek ait oldukları familyaların tayininde konunun uzmanından yardım alınmıştır (Shivanna ve Tandon, 2014).

E. ilex'in tercih ettiği iklimsel karakteristiklerin belirlenmesi için yaşam alanlarında 40 bireyinin enlem-boylam verileri alınarak şekil dosyasına dönüştürülmüştür. İklim verileri, <https://worldclim.org/data/index.html>'den indirilen ve en son sürüm olan Biyoklimatik Değişkenler (Versiyon 2.1) ve Arcgis 10.5.1 programıyla ortaya çıkarılarak (Fick ve Hijmans, 2017), bulgular O'Donnel ve Ignizio (2012)'ya göre yorumlanmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Morfoloji

Kök, primer kökün baskın olduğu kazık kök biçiminde olup odunsu yapıdadır. Kökün dış kısmı koyu kahve renkli olup henüz gövde vermemiş genç bireylerde bile 30 cm'den ve yaşlı ergin bireylerde 50 cm'den uzundur. Yaşlı ergin bireylerde kökün gövdeye yakın ucunda dallanmalar görülmekte, dallanan bu kısımlardan yeni taban yaprakları ve yeni gövde sürgünleri çıkmaktadır. Kökün gövdeyle birleştiği yerlerde gri rengini almış önceki yıllardan kalma taban yaprağı sap kalıntılarına rastlanmıştır. Ergin bireylerde kök durumları Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. *Eryngium ilex*'in kök durumunun genel görünümü

Bitkinin gövdesi dik ve silindirikdir. Tabandan yukarı doğru çıktıkça gövde çapı hafifçe daralır. Genç bireylerde 1, daha yaşlı bireylerde 1-3 adet gövde olduğu saptanmıştır. Gövdenin her dalında mutlaka bir ya da birkaç çiçek durumuna rastlanır. Gövde ilkbahar sonu ve yaz başlarında yeşil renkte iken yaz ortalarında açık mavi, mavi ve çivit rengindedir. Yaz sonunda ve sonbahar aylarındaysa kuruyarak sararmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. *Eryngium ilex*'in gövde ve çiçek durumunun yıl içinde aldığı değişik renk durumları (çiçeklenme dönemine kadar)

Bitkide morfolojik açıdan 3 farklı tipte yaprak görülür; taban yaprakları (Şekil 4) dikdörtgensi, mızraksi-yumurtamsı ve hafifçe ters mızraksi şekilde 2 - 7 adet, tüysüz, ağsı damarlı ve kenarları dikenli dişlidir. Yaprak saplarıysa tabana doğru genişlemiş ve kınlı 2,4 - 8,7 cm uzunluğundadır.



Şekil 4. *Eryngium ilex*'in taban yapraklarının genel görünümüleri

Gövde yapraklarının alt ve ortalarında bulunanlarıyla üsttekilerin morfolojileri arasında belirgin farklılıklar görülür. Alt ve orta gövde yaprakları eliptikten mızraksıya kadar morfolojik çeşitlilik gösterir. Üstteki yapraklara mızraksı olup, ortadakilere göre daha da küçülerek bazıları adeta bırıktelere benzer. Bazı üst gövde yapraklarının ayaları derin bir şekilde 3 parçalıdır. Orta ve üst gövde yaprak uçları ve aya parçalarının uçları bırıktelere benzer şekilde sivrilerek sonlanır. Alt ve orta gövde yaprakları almaşlı dizilişli, sapları tabanda kın şeklindeyken gövdenin en üst kısımlarında ve yan dallarda bulunan yaprakların tabanları gövdeyi halkasal şekilde çevreleyerek gövdeden sapsız şekilde çıkarlar. Bu halkasal yapının hemen üstünde çiçek durumlarını taşıyan 1-4 tane ışın bulunup 2-14 cm boyundadır. Işın uçlarında ve çiçek durumunu taşıyan yan dallarda yine halka şeklinde dizilmiş sapsız yapraklara rastlanır.

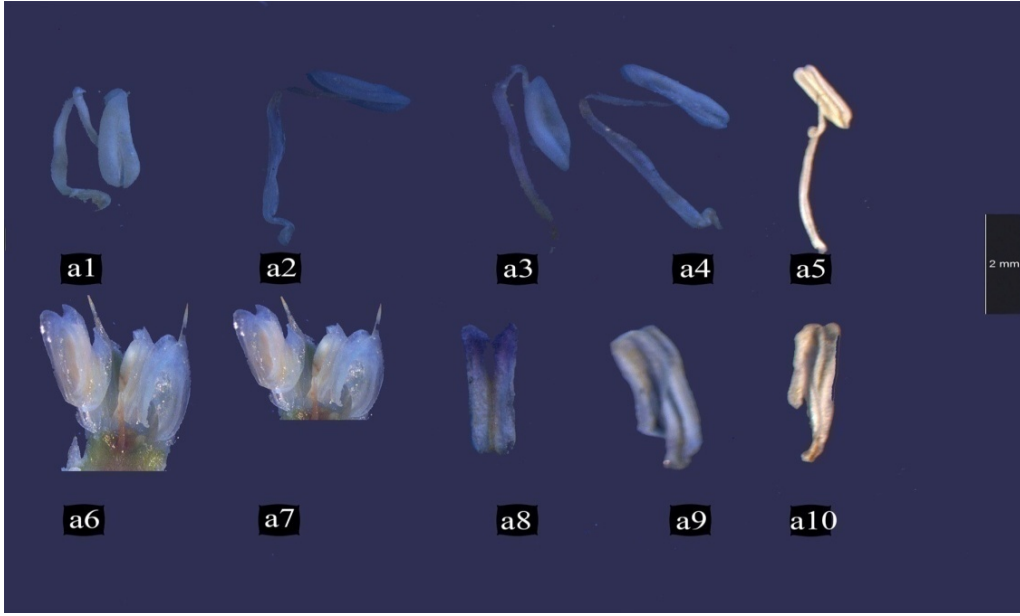
Bitkideki çiçek durumu gövdeden çıkan ışınların veya yan dalların uçlarında taşınan kömeçtir (kapitulum). Bitkinin gövdelerindeki toplam kömeç sayısı 1-8, genelde 3-5 adettir. Bırıkte ve bırıkteollerin oluşturduğu involukrum çiçeklerle birlikte kömeçleri oluşturur. Kömeçler küremsi ya da yarı küremsidir. Çiçek rengi de gövde rengi gibi yılın farklı zamanlarında gövde ile aynı renk formlarına dönüşüp bu durum Şekil 5'te gösterildiği gibidir.



Şekil 5. *E. ilex*'in kömeçlerinin yıl içinde aldığı değişik renk durumları

Eğer bitkide yan dallar yoksa yani çiçek durumları sadece gövdeden çıkan ışınlar ile taşıyorsa synflorescence (birleşik çiçek durumu); basit dikazyum, eğer bitkide, ışınlarla ilaveten uçlarında çiçek durumları olan yan dallar varsa birleşik çiçek durumu; talkımsı-yalancı şemsiye benzer bir yapıdadır.

Çanak yapraklar yumurtamsı, mızraksı, orta damar belirgin uç sivri batıcıdır. Merikarplerin birinin dışında 3, ötekisinde ise 2 adet olmak üzere 5 adettir. Taç yapraklar dış sınırları itibariyle eliptik, uçta aşağıya doğru kıvrık olup bu kıvrık olma durumu taç yaprakları uçta "V" şeklinde ikiye ayırmakta ve oluşturduğu cep benzeri yapılar ile olgunlaşmamış anterler için bir barınak görevi görmektedir. Taç yaprakların içe doğru kıvrık olması ve oluşturduğu cepler, erkek organların olgunlaşmadan çiçeklenme durumu üzerine çıkmasına da engel olmaktadır. Taç yapraklar 5 adet, menekşe renginde ve düşüçüdür. Erkek organ ve taç yaprakların genel görünümüleri Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. *Eryngium ilex*'in erkek organ taç yaprakların genel görünüşleri. **a1, a2, a3, a4)** erkek organların, çiçek durumlarının üzerine çıkmadan önceki durumları, **a5)** erkek organların çiçek durumlarının üzerine çıkmış durumu, **a6, a7)** taç yaprakların çanak yapraklar ile genel görünümü, **a8)** taç yaprakların sırttan görünümü, **a9, a10)** taç yaprakların yandan görünümü

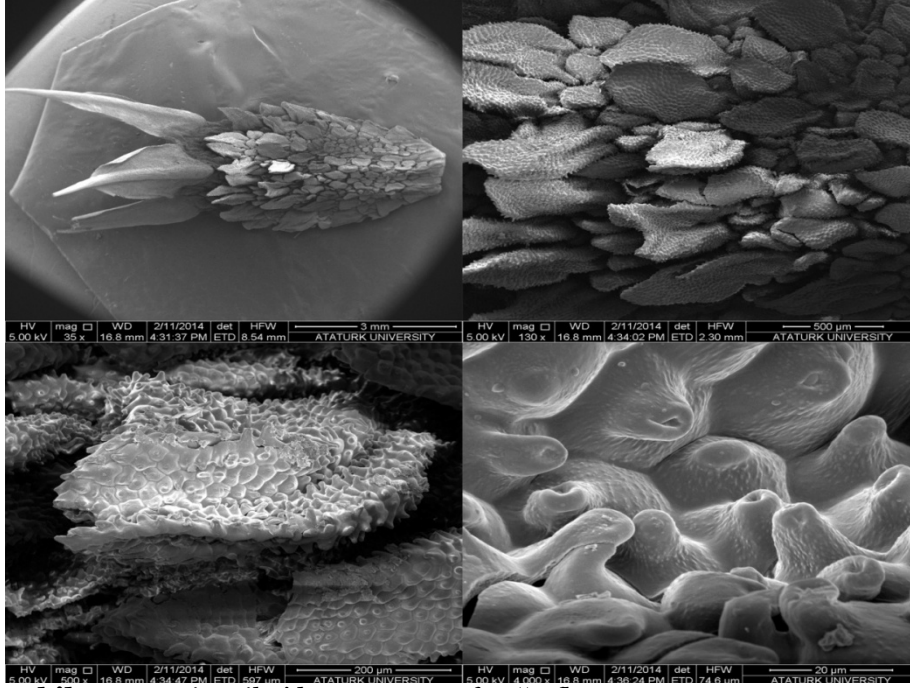
Bırakteler involukrumun tabanında olup genelde 8-10 tanedir. Orta damarları belirgin mızrak şeklinde, uçları sivri batıcıdır. Bıraktelerin tabanına yakın yerlerde bulunan dikenleri karşılıklı, ortalarındaki karşılıklı değildir. Bıraktelerin yanlarında çok ince ve bıraktelerden biraz kısa kirpiklere rastlanılır. Bırakteoller mızrak şeklinde, orta damarı belirgin, çanaktan uzun ve uçları sivri batıcıdır. Daha üstte bulunan bırakteoller alttakilere göre biraz daha kısa olup kömeçlerin küremsi görünüm kazanmasına neden olurlar.

Meyve yalancı meyve olup 2 adet merikarpın oluşturduğu yarılan meyvedir (schizocarp). Şekli eliptik, yanlardan basık ve yüzeyi benzer kabarcıklarla kaplıdır. Büyük kömeçlerdeki meyveler küçük kömeçlerdekilere göre daha eliptik bir görünümdeydir. Tohum eliptik olup yağlı besin dokusu içerir. Yarılan meyve, merikarp ve tohum Şekil 7'de gösterilmiştir.

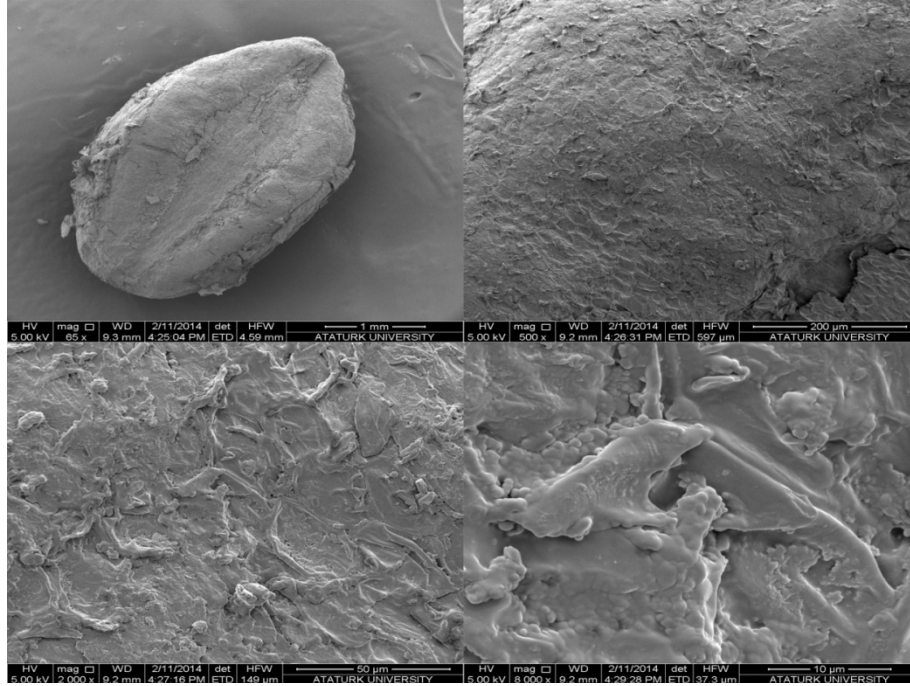


Şekil 7. *Eryngium ilex*'de **a)** yarılan meyve, **b)** merikarp, **c)** tohumunun genel görünüşleri

Türün meyve ve tohum yapılarının SEM fotoğrafları Şekil 8 ve Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 8. *Eryngium ilex*'de meyve SEM fotoğrafları



Şekil 9. *Eryngium ilex*'de tohum SEM fotoğrafları

Türün merikarp yüzeylerindeki pul yapıları büyüklük bakımından eşit olmayıp, diğer pullara göre büyük olanlar merikarplerin yan ve uç bölgelerinde bulunmaktadır. Merikarplerin yüzeyi kısa pullarla kaplı olup, pulların ornemantasyonuysa dikenli-taneciklidir (aculate-granulate).

Genişletilmiş betim: Çok yıllık otsu bitkiler. Kök kazık en az 30 cm uzunluğunda, koyu kahverenginde. Gövde dik, 7-60 cm uzunluğunda, tüysüz, genç dönemde yeşil, ilerleyen dönemlerde açık mavi, mavi ve çivit renginde, üst kısımda genellikle dallanmış; gövde çapı tabanda 0,2-0,6 cm, uçta 0,1-0,3 cm. Taban yaprakları 2-7, tüysüz; aya dikdörtgenimsi, mızraksı, hafifçe ters mızraksı, 1,6-10,5 x 1-3,2 cm, kenarlarda dikenli, dişli, ağsı damarlı; yaprak sapı tabanda genişlemiş, hafif kınalı, 2,4-8,7 cm uzunluğunda; alt gövde yaprakları almalı, kısa saplı; saplar tabanda

kın şeklinde, dar eliptik veya mızraksı; orta yapraklar sapsız, eliptikten mızraksıya kadar değişik şekilli, 1,4-7,8 x 0,4-3,5 cm, tabanda kınlı; üst yapraklar orta yapraklara benzer, daha küçük; gövde genelde dallanmış, dallanma bölgesinde yapraklar halkavari dizilişli, mızraksı, 2-4,8 x 0,5-1 cm, sapsız, bazıları derin üç parçalı, uçta bırıktelere benzer sivri. Işınları -4 adet, 2-14 cm uzunluğunda, ışınlarda bazen 1 adet ikincil eksen bulunmakta. Çiçek durumu kömeç, 1-8 adet, küremsi ya da yarı küremsi, bırıkteolsüz olarak 10-35 mm çapında. Birleşik çiçek durumu basit dikazyum ya da talkımsı yalancı şemsiyeye benzer. Bırıkteler 8 -10 adet, 1,2-4,2 x 0,1-0,4 cm belirgin orta damarlı, mızrak şeklinde, kirpikli; dikenler tabanlarına yakın yerde karşılıklı, orta kısımlarında karşılıklı değil. Bırıkteoller 4-12 x 0,7-1 mm, orta damar belirgin, mızrak şeklinde, çanaktan uzun. Çanak yapraklar 4,6-5,3 x 0,7-1,2 mm; dişler yumurtamsı, mızraksı, orta damar belirgin, uç sivri batıcı. Taç yapraklar eliptik, içe doğru kıvrık, uçta iki parçalı, 1,7-2,2 x 0,4-1 mm, menekşe renginde. Meyve merikarplerin oluşturduğu yarılan meyve, 4-12 x 2-4 mm, eliptik, yanlardan basık, yüzeyi benzer kabarcıklarla kaplı.

Araştırma sonucunda yapılan tür tanımlaması ile P. H. Davis (1972)'nin yaptığı tanımlama arasında çok belirgin farklılıklar tespit edilmiştir. Davis'e göre gövde boyu 15-30 cm iken araştırma sonucunda 7-60 cm olduğu saptanmıştır. Davis, taban yaprak aya morfolojilerini sadece dikdörtgensi olarak tanımlamışken araştırma sonucunda taban yaprak ayalarının mızraksıdan yumurtamsıya kadar değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Orta yaprak morfolojileri Davis'in tür tanımlamasında dikdörtgensiden mızraksıya varyasyon gösterirken, araştırma sonucunda eliptikten mızraksıya varyasyon gösterdiği görülmüştür. Ayrıca taban yaprakları büyüklüğünün Davis'in verilerinin iki katına kadar çıkabileceği sonucu elde edilmiştir. Kömeç sayısı Davis'te (2-)3-4 olarak belirtilmişken araştırma sonucunda kömeç sayısının 1-8 adet olduğu saptanmıştır. İki tanımlama arasındaki tüm farklılıklar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Morfolojik araştırma sonuçlarının ve P. H. Davis (1972) ile karşılaştırılması.

Bitki kısımları	P. H. Davis	Araştırma sonucu
gövde boyu (cm)	15-30	7-60
kök boyu (cm)	belirtilmemiş	>30
ışın boyları (cm)	belirtilmemiş	2-14
gövde çapı (cm)	belirtilmemiş	gövde tabanında 0,2-0,6; çiçek durumuna yakın 0,1-0,3
yaprak ayası tipi taban; orta; üst	dikdörtgensi; dikdörtgensi- mızraksı; üç parçalı	mızraksı, mızraksı-yumurtamsı, dikdörtgensi; eliptik-mızraksı; üç parçalı, mızraksı
yaprak ayası büyüklüğü (cm) taban; orta; üst	4-5 x 1,2-1,8; belirtilmemiş; belirtilmemiş	1,6-10,5 x 1-3,2; 1,4-7,8 x 0,4-3,5; 2- 4,8 x 0,5-1
çiçek durumu	basit dikazyum, talkımsı-yalancı şemsiyeye benzer, kömeç	kömeç
çiçek durumu rengi	mavimsi ya da mat mavi	açık mavi, mavi ve çivit rengi
kömeç sayısı; çapı (mm)	(2-)3-4; belirtilmemiş	1-8; 10 - 35
birleşik çiçek durumu	belirtilmemiş	basit dikazyum, talkımsı-yalancı şemsiyeye benzer
bırıkte sayısı; büyüklüğü (cm)	7-9; belirtilmemiş	8-10, 1,2-4,2 x 0,1-0,4
bırıkteol büyüklüğü (mm)	belirtilmemiş	4-12 x 0,7-1
meyve tipi, şekli, büyüklüğü (mm)	belirtilmemiş	yarılan, dikdörtgensi eliptik veya eliptik, 4,2-11,8 x 1,9-3,8
merikarp büyüklüğü (mm)	belirtilmemiş	3,418 x 0,907
tohum şekli, sayısı	belirtilmemiş	eliptik, küçük kömeçlerde: 84 tohum
çanak yaprak büyüklüğü (mm)	belirtilmemiş	4,6 -5,3 x 0,7-1,2
taç yaprak şekli, büyüklüğü (mm)	belirtilmemiş	eliptik, 1,7-2,2 x 0,4-1
anter boyu (mm)	belirtilmemiş	1,5-1,6
filament boyu (mm)	belirtilmemiş	3,9-6,3
situlus boyu (mm)	belirtilmemiş	2,2-4,5

Araştırma sonuçlarımız ve Davis'in tanımlaması arasındaki en önemli sayılabilecek fark ise; çiçek durumunun tespitinde ortaya çıkmıştır. Davis çiçek durumunu "kömeç" olarak tanımlamanın yanı sıra, "basit dikazyum ve talkımsı-yalancı şemsiye benzer" diye tanımlayıp araştırma sonucunda ise çiçek durumu sadece "kömeç", birleşik

çiçek durumu ise "basit dikazyum ve talkımsı-yalancı şemsiye benzer" olarak tanımlanmıştır. Basitçe "birleşik çiçek durumu" anlamına gelen synflorescence, Davis tarafından çiçek durumu tanımına dahil edilmiştir. Türün morfolojik karakterlerdeki sayısal verilerin iki araştırma arasında bu kadar farklı çıkmasının nedeni, türün farklı yaş grubundaki bireylerde bazı morfolojik karakterlerin belirgin nicel farklılıklar olduğunu göstermesi ve Davis'in *E. ilex*'i tanımlamasında sınırlı sayıda örnek kullanmasının etkili olabileceği düşünülmektedir. *Eryngium* cinsine ait türlerin tanımlanmasında çiçek durumlarını taşıyan ışınların çiçek durumu sapsız ile karıştırılmaması ve bu cinste çiçeklerin sapsız olduğu unutulmamalıdır.

Öte yandan, *Eryngium* cinsinin önemli merikarp karakteristiklerinden pul yapıları bakımından tür, *Eryngium* alt cinsine ait bireyleriyle aynı karakteristikler taşıdığı görülmüştür (Wörz ve Diekmann, 2010).

Ekoloji

E. ilex'in Mercan Dağı habitatının iki farklı noktasından alınan toprak örneklerinin analiz edilmesinden çıkan sonuca göre, genel toprak yapısının killi-tınlı kimyasal yapısının ise hafif alkali oldukları belirlenmiştir. Habitatın en üst kısmından alınan toprak örneğinin kireç içeriği bakımından kireçsiz, en alt kısmındakinin kireçli toprak sınıfına girdiği görülmüştür. Toprak örneklerinin her ikisinde de az miktarda organik maddeye rastlanmış, fiziksel ve kimyasal sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. *Eryngium ilex*'in yaşam alanının toprak analizinin fiziksel ve kimyasal sonuçları (birinci sütun habitatın üst, ikinci sütun alt sınır)

PH	7,52	hafif alkali	7,52	hafif alkali
Ec (Milimhos)	0,35		0,19	
Toprak bünyesi	55,00	killi-tınlı	55,00	killi-tınlı
Organik madde(%)	1,89	az	1,30	az
Kireç (%)	1,71	kireçsiz	8,76	kireçli
Tuz(%)	0,012	tuzsuz	0,007	tuzsuz
Fosfor (kg/da)	1,37	çok az	2,29	çok az
Potasyum (kg/da)	76,10	fazla	42,10	fazla

Türün Erzincan ilindeki 2 popülasyonunda yaşayan bireylerin varlık kayıtlarına dayanarak sıcaklık ve yağış bakımından yeğlediği 19 iklimsel değişken değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. *Eryngium ilex*'in Erzincan'daki iki popülasyonunun dağılımda etkin olan biyoklimatik değişkenler ve bunların sayısal değerleri.

Kodu	Biyoklimatik değişkenler	Minimum-maksimum sayısal değerler	Kodu	Biyoklimatik değişkenler	Minimum-maksimum sayısal değerler
Bio1	yıllık ortalama sıcaklık	6,09 – 8,6 °c	Bio11	en soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı	(-5,53)–(-3,6) °c
Bio2	aylık maksimum ve minimum sıcaklık farkının ortalaması	10,18 – 10,74 °c	Bio12	yıllık yağış	670–724 mm ³
Bio3	izotermalite ((bio2/bio7) x 100)	28 – 29	Bio13	en yağışlı ayın yağış miktarı	95–105 mm ³
Bio4	sıcaklık mevsimselliği	935 – 976	Bio14	en kurak ayın yağış miktarı	7–10 mm ³
Bio5	en sıcak ayın maksimum sıcaklığı	25,7 – 28,8 °c	Bio15	yağış mevsimselliği	53,4 – 55,7
Bio6	en soğuk ayın minimum sıcaklığı	(-10,3) – (-8,6) °c	Bio16	en yağışlı çeyreğin yağış miktarı	7 – 10 mm ³
Bio7	yıllık sıcaklık aralığı (bio5-bio6)	36 – 37,3 °c	Bio17	en kurak çeyreğin yağış miktarı	31 – 38 mm ³
Bio8	en yağışlı çeyreğin ortalama sıcaklığı	4,68 – 7,5 °c	Bio18	en sıcak çeyreğin yağış miktarı	38 – 61 mm ³
Bio9	en kurak çeyreğin ortalama sıcaklığı	13,7 – 17,2 °c	Bio19	en soğuk çeyreğin yağış miktarı	207 – 230 mm ³
Bio10	en sıcak çeyreğin ortalama sıcaklığı	17,23 – 20,1 °c			

Türün yeğlediği biyoklimatik değişken değerlerine bakıldığında yaşama alanlarında yıllık ortalama sıcaklığın 6,09 – 8,6 °C arasında olduğu ve ortalama 670–724 mm³ dolaylarında yağış aldığı görülmektedir. Öte yandan sıcaklık

mevsimselliği değerinin yüksek olması (935–976) bu alanlarda yıl içindeki sıcaklık değişkenliğinin yüksek olduğunu, yıllık sıcaklık aralığının (36–37,3) yüksek olmasıysa türün dağılımın uç sıcaklık değerleriyle etkilendiğini göstermektedir. Ancak, tür dağılımı modellemesi (Sarı ve Kandemir, 2019) ve türün adapte olduğu iklimsel karakteristikler, türün bilinen diğer yaşam alanlarından (Kemah, Erzincan ve Ovacık, Tunceli) alınacak yeni varlık kayıtlarıyla güncellenerek ekolojisiyle ilgili daha geniş öngörüler elde edilebilir.

Türe yönelik tehditler, ziyaretçi hayvanları ve habitatlarından izlenimler

E. ilex'in ilkbahar sonunda topraktan ilk olarak çıkan taban yapraklarının ve genç gövdelerinin, habitatların yakınından yayılabilirlik için geçirilen otçul memeliler tarafından yenebildiği saptanmıştır. Erzincan'da çalışılan her iki habitatında tür bireylerinin en yoğun olarak buldukları alanlarda bile tohumlarını habitatlardaki 1-2 m veya daha yüksek topoğrafik yükseltilerden dolayı diğer alanlara dağıtamamış olduğu ve buralarda yeni yavru bireyleri oluşturamadıklarını gözlenmiştir. Bu durumun tür bireylerinin habitatın belirli parçalarında yoğun olarak bulunmasına ve diğer elverişli alanlara yayılamamasına neden olduğu gözlenmiştir. Türle ilgili olası koruma çalışmalarında yeni populasyonlar oluşturulacaksa ya da tehdit altındaki populasyonlar başka habitatlara taşınacaksa yeni habitatlardaki topoğrafik yapının türün yayılışını etkileyen önemli faktörlerden biri olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Yine türün otçullar tarafından yenebiliyor olması, olası kurulacak populasyonların habitat yeri seçiminde göz önünde tutulması gereken bir faktördür. Bunların yanı sıra türün meyvelerinin yüzeylerinde bulunan kabarcıkların ve dikensi şekilde sonlanan çanak yaprakların, özellikle küçükbaş hayvanların kürklerine tutunmaya elverişli olduğu görülmüştür. Bu durumun türün daha elverişli alanlara dağılmasında etkin rol oynayabileceği de göz önünde tutulmalıdır.

Tür bireylerinin tahmini yaş tayinlerini/evrelerini yapmaya imkân tanıyan bazı morfolojik farklılıklar görülmüştür. Populasyonlardaki yaşlı bireylerde kalın köklerin üst kısımlarında dallanarak yeni gövde sürgünleri ya da sadece taban yaprakları verdiği saptanmıştır (Şekil 2). Bu bireylerde gövdelerinin genç ergin bireylerinkilerden nispeten daha uzun olduğu (>40-50 cm) genelde 3 nadiren 4 adet gövde sürgünü taşıdıkları görülmüştür. Daha küçük çaplarda köke sahip olan genç ergin bireylerde yalnız tek bir gövde sürgünü bulunmaktadır. Populasyonda diğer rastlanılan yaş grubu ise henüz gövde vermemiş ve sadece birkaç taban yaprağı taşıyan yavru bireylerdir. Bitki populasyonlarındaki birey sayısını saymak için sayma birimleri olarak birey (genet) ya da diğer bitkisel yapılar (ramet) tutarlı bir şekilde tanımlanabilir olmalıdır (Akçakaya vd., 1999; Elzinga vd., 1998). Türün yaşlı ergin bireylerinde birden fazla gövde sürgünü saptandığından sadece gövde sürgünleri sayılarak populasyonlarındaki birey sayısını doğru tespit etmek oldukça güçtür. *E. ilex*'in olası koruma çalışmalarının izleme basamağında birey sayısı saymak yerine, gövde sürgünleri (ramet) sayma birimi olarak esas alınabilir. Ya da herhangi bir koruma eyleminden önce türün bireylerinin yaş ve/veya evre yapılarının açık bir şekilde ortaya konması gerekmektedir.

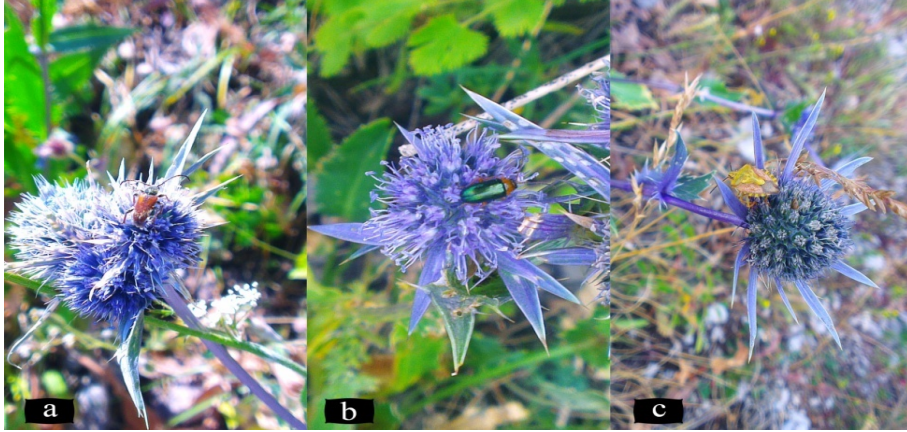
E. ilex, Mercan Dağı'nda Munzur Dağları'na özgü *Silene oligotricha* Hub.-Mor. (pülümürnaklı) ve *Campanula oligosperma* Damboldt (çarşakçançığı) türleri ile aynı ortamı paylaşmaktadır. Ergen Dağı'nda ise *E. ilex*'e *S. oligotricha* ile birlikte *C. munzurensis* Davis (munzurçanı) türü eşlik etmektedir. Tür Ergen Dağı'nda bulunan habitatında, yükseklikleri 2-7 m arasında değişen kayalar arasında varlığını devam ettirebilmiş, bu yüksek kayalar arasından daha aşağıda bulunan kayalık olmayan alanlara yayılamamıştır. Habitatın farklı kısımları yüksek kayalar nedeni ile birbirlerinden izole olmuş izlenimi vermektedir. Buradaki yaşam alanı, Dünya'nın ikinci uzun kayak pisti olan Ergen Dağı Kayak Pisti'nin bitişiğindedir.

E. ilex'in çiçek ve diğer yapılarında gözlenen böcek takımları ve familyalarına ait tür sayısı Tablo 4'te ve Şekil 10, 11, 12 ve 13'te sunulmuştur.

Tablo 4. *Eryngium ilex*'in çiçek ve diğer yapılarında tespit edilen böcek familyaları ve tür sayısı.

Takımı	Familyası	Tespit edilen tür sayısı
Coleoptera	Alleculinae	1
Coleoptera	Meloidae	2
Hemiptera	Reduviidae	1
Hemiptera	Pyrrhocoridae	1
Hemiptera	Pentatomidae	1
Hemiptera	Miridae	5
Hymenoptera	Vespidae	5
Diptera	Asilidae	1
Diptera	Syrphidae	1
Diptera	Muscidae	2
Orthoptera	-	1
Lepidoptera	-	2
-	-	2

(-) : Tanımlanamayan familya ve takım.



Şekil 10. Türün üzerinde tespit edilen bazı böcek familyalarına ait böcekler. **a)** Alleculinae, **b)** Meloidae, **c)** Pentatomidae



Şekil 11. Türün üzerinde tespit edilen bazı böcek familyalarına ait böcekler. **a)** Asilidae, **b)** Muscidae, **c)** Syrphidae



Şekil 12. Türün üzerinde tespit edilen bazı böcek takım ve familyalarına ait böcekler. **a)** Vespidae, **b)** Lepidoptera, **c)** Miridae



Şekil 13. Türün üzerinde tespit edilen bazı böcek takımlarına ait böcekler. **a)** Orthoptera, **b)** Neuroptera, **c)** tanımlanamayan

Apiaceae'nin üyeleri çoğunlukla sinekler, sivriler, tatarcıklar, tanımlanmamış arı türleri, kelebekler ve güvelerle tozlaşmayı gerçekleştirir. Familya üyelerinin nektarları o kadar aşıkâr ve üst pozisyonda bulunur ki familyanın çiçekleri öncelikle kısa hortumlu böcekler tarafından ziyaret edilirler (Warming vd., 1895). Arıların gövdelerini küçük çiçeklerinin yüzeylerine bastırarak polen topladıkları Apiaceae'nin yassı başlı çiçeklerinde, besin bulma daha kompleks çiçek yapısına sahip bitki familyalarına (Scrophulariaceae gibi) nispeten daha kolaydır (Schoonhoven vd., 2005). Herbivor beslenme, böcekler sınıfının 29 takımından 9 takımında daha yoğun olarak görülür. Bu takımlar; Orthoptera, Phasmatodea, Psocoptera Thysanoptera, Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera ve Diptera'dır. Özellikle, Lepidoptera ve Phasmatodea türlerinin %95'inden fazlası, Orthoptera türlerinin büyük çoğunluğu, Thysanoptera ve Hemiptera türlerinin %80'inden fazlası, Coleoptera ve Diptera türlerinin yaklaşık %30'u, Hymenoptera türlerinin ise yaklaşık %15'i herbivordurlar (Price vd., 2011). Omnivor beslenen Hemiptera takımındaki Pentatomidae ve Miridae gibi familya üyeleri genelde yaprak ile beslenirler (Price vd., 2011). Diptera takımından, Syrphidae, Bombyliidae, Muscidae, Tachinidae ve Anthomyiidae familya üyeleri, Dünya çapında yaygın çiçek tozlaştırıcı böceklerdir. Özellikle kısa dilli sinekler, yüksek rakım ve enlemlerde tozlaştırıcıların büyük kısmını oluşturup polen, nektar ve eşey organları gibi yapılarla beslenirler (Dudareva ve Pichersky, 2006). *E. ilex*'in değişik bitkisel yapılarının üzerinde gözlenen ziyaretçilerin tümünün özellikle türün üreme başarısına etkilerinin araştırılması ve bunlardan hangilerinin üreme başarısını düşürdüğünün belirlenmesi olası koruma planlarına dahil edilmelidir. Burada araştırılan her iki populasyonun ziyaretçi çeşitliliği arasındaki farklar belirtilmesi de Mercan Dağı'ndaki populasyonla Ergani Dağı'ndakinin ziyaretçi çeşitliliğinin oldukça farklı olduğu gözlenmiştir. Tür ziyaretçilerin her iki populasyondaki üreme başarısına etkileri karşılaştırmalı olarak araştırılırsa ziyaretçi çeşitliliğinin bitki türlerin üreme başarısına etkisiyle ilgili değerli bulgular elde edilebilir.

Hangi türün ya da bir türün hangi populasyonunun koruma altına alınacağı belirlenirken o türe yönelik tehditlerin boyutları ve yakınlıkları, tehditlere duyarlılıklar, nadir olma durumu, izleme gücü, populasyonun büyüklüğü, konumu ve canlılığı, habitat niteliği, kurtarma potansiyeli gibi faktörler göz önünde bulundurulur (Elzinga vd., 1998). Bölgesel düzeyde biyoçeşitliliği korumada en önemli faktör, tür çeşitliliği bakımından en zengin olan yerleri seçmek değil içerdiği tür çeşitliliği birbirine benzemeyen yerleri seçmektir. Biyolojik benzerliği az olan yerleri, bölgesel endemik türleri, ekolojik olarak özel olan türlerin korunması teşvik edilip bunlar bölgesel düzeyde biyoçeşitliliğin korunmasına daha fazla katkı sağlar (Van Dyke, 2008). Türün Erzincan Mercan Dağı habitatındaki populasyonun öncelikli olarak izlenmesi ve korunması gerekmektedir. Bu habitat doğal erozyonla kayalar tarafından ortadan kalkmaktadır (Şekil 14) (Sarı ve Kandemir, 2019). Bu nedenle ilgili alanda erozyonun durdurulmasıyla ilgili çalışmalar yapılmalı veya buradaki populasyon gerekirse taşınmalıdır.



Şekil 14. Türün Mercan Dağı habitatından genel görünüm

Yabani popülasyonları yönetmede birincil amaç; küçük popülasyonların büyüklüğünü artırmaktır (Frankham vd., 2002). *E. ilex*'in Ergan Dağı'ndaki habitatının kayak pistinin hemen bitişiğinde olması, ileride buradaki habitata dolayısı ile türlere yönelik oluşabilecek tehditlerin insan kökenli olma olasılığını güçlendirmektedir. Uzun dönemde bu bölgedeki türlerin yaşam alanını büyüklüğü ve birey sayısı arzu edilen boyutlarda ve sayıda olması halinde bile, turizm açısından gelişmeye açık bu bölgede türlerin yaşam alanının tehditlere maruz kalması normal sonuç olacaktır. Buradaki popülasyonun üç tarafı kayakçılık faaliyetleriyle ilişkili pist vb. yapılarla çevrili olduğundan büyüklüğünün artırılması güç görünmektedir. Olası koruma çalışmalarında bu durum da göz ardı edilmemelidir.

Apiaceae'nin diğer üyeleri gibi, *Eryngium* cinsinin türleri de besin, ilaç ve dekoratif amaçlı kullanılır (Wang vd., 2012). Bu cinsin üyelerinin aktiviteleri hakkındaki literatürde genelde antiinflamatuvar ve antinosiseptif özellikleriyle ilgilidir (Nabavi vd., 2012). *Eryngium* türleri yüksek oranda saponin ve flavonoid bileşikler (kampferol ve kersetin glikozit) içermeleri nedeniyle biyolojik aktivite göstermektedir (Martin, 2004).

Ayrıca uçucu yağlarının seskiterpen bakımından zengin olduğu rapor edilmiştir (Pala-Paul vd., 2005). *Eryngium foetidum*, *E. planum* L., *E. dichotomum* Desf., *E. campestre* L., *E. creticum* Lam. gibi türler geleneksel ilaç ve besin olarak bölgesel veya dünya genelinde kullanılırlar. *E. foetidum* ve *E. caucasicum* Trautv. Asya ve Afrika'da sebze olarak kullanılır. Meyveleri Nijerya'da besin olarak tüketilen *E. foetidum* aynı zamanda ilaç ve besin olarak kullanıldığı tarımı yapıldığı Tropik Amerika ve Batı Hint adalarına özgü bir bitkidir. *E. foetidum*'un Çin' de antiinflamatuvar olarak kullanımı, *E. elegans* Cham. & Schltdl.'ın Arjantin'de diüretik kullanımı (Wang vd., 2012), *E. maritimum* L.'un diüretik, üretrit, diyaforetik, böbrek taşı önleyici, afrodisyak, balgam söktürücü, solucan düşürücü gibi sayısız medikal kullanımı rapor edilmiştir (Nabavi vd., 2012). *E. creticum* Ürdün'de akrep sokmalarına karşı ilaç ve hipoglisemik etken madde olarak kullanılır. *E. creticum*'un taze yapraklarının ekstreleri, kuru yapraklarınınkiyle karşılaştırıldığında akrep zehirlerine karşı daha fazla hemolitik etki gösterdiği, fakat hem kuru hem de taze kök ekstralarının birlikte kullanımının yılan ve akrep zehirlerine karşı %100 inhibe edici etkisi gözlenmiştir. Bazı *Eryngium* türleri geleneksel tıpta da ilaç olarak kullanılır. Türk kültürünün geleneksel tıbbında kullanılan *E. campestre* L.'nin kök kısmı öksürük dindirici, diüretik, iştah açıcı, uyarıcı ve afrodisyak olarak kullanılır (Wang vd., 2012). Aynı zamanda değişik kültürlerde; boğmaca tedavisinde, böbrek taşı ve kumunu yok etmede, idrar ve balgam söktürücü, terletici, prostat fonksiyonlarını düzenleyici olarak da kullanılmıştır. Bilinen hiçbir tehlikesi olmayan bu bitkinin genç sürgünleri ve kökleri pişirilerek yenilebilir (Nebija vd., 2009). Çeşitli *Eryngium* türleri ise yerli Amerikan kabilelerince kullanılmıştır. *E. alismifolium* Baker'un tüm kısımları ishal tedavisinde, *E. aquaticum* Vell.'in kökleri kusturucu, gastrointestinal ve bazı zehirlenmelere karşı panzehir olarak kullanımının yanında, tenya ve kıl kurdu gibi parazitlere ve zührevi hastalıklara karşı ilaç olarak kullanılmıştır. *E. yuccifolium* var. *synchaetum* A. Gray ex J. M. Coult. & Rose'un kökleri diş ve sinir ağrılarına, yılan ısırıklarına, idrar torbası ve böbrek problemlerine karşı ilaç olarak kullanılmıştır. Son zamanlarda yapılan biyoaktivite araştırmaları bazı *Eryngium* türlerinin geleneksel kullanımını doğrulamıştır. *E. billardieri* Delar., *E. campestre*, *E. davisii* Kit Tan & Yıldız, *E. foetidum*, *E. isauricum* Contandr. & Quézel, *E. kotschyii* Boiss., *E. maritimum* ve *E. trisetum* Wörz & H. Duman'un ateş düşürücü ve antinosiseptif aktiviteleri ve *E. caucasicum* gibi bazı türlerinde antioksidan etkileri gözlenmiştir (Wang vd., 2012). Zengin tıbbi ve aromatik değeri olan *Eryngium* cinsinin en nadir üyelerinden biri olan *E. ilex*'in de tıbbi ve aromatik özelliklerinin araştırılıp olası olumlu sonuçların ardından, türün yetiştirilerek hem ekonomimize katkı sağlanmasına hem de türün korunmasına yönelik pozitif adımlar atılabilir.

Not: Bu makaledeki bazı veriler Dr. Ali Kandemir'in yönettiği ve İdris Sarı tarafından hazırlanan "Eryngium ilex P.H. Davis (Apiaceae) Türünün Morfolojik, Anatomik Ve Ekolojik Özellikleri" adlı yüksek lisans tezinden alınmıştır.

KAYNAK LİSTESİ

- Akçakaya, H.R., Burgman, M.A. ve Ginzburg, L. R. (1999). *Applied Population Ecology: Principles and Computer Exercises Using RAMAS EcoLab 2.0*, MA[: Sinauer Associates, Sunderland.
- Calviño, C. I. ve Downie, S. R. (2007). Circumscription and phylogeny of Apiaceae subfamily Saniculoideae based on chloroplast DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44(1): 175-191.
- Calviño, C.I., Martínez, S.G. ve Downie, S.R. (2010). Unraveling the taxonomic complexity of *Eryngium* L. (Apiaceae, *Saniculoideae*): Phylogenetic analysis of 11 non-coding cpDNA loci corroborates rapid radiations. *Plant Div. Evol.* 128(1-2):137-149.
- Davis, P.H. (1972). *Eryngium* L. Şu eserde: Davis, P.H. (1972). *Flora of Turkey And The East Aegean Islands* 4: 292-304. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Demiralay, İ. (1993). *Toprak Fiziksel Analizleri*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Erzurum.
- Dudareva, N. A. ve Pichersky, E. (2006). *Biology of Floral Scent*. CRC Press Taylor & Francis Group. USA.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N. (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı*. Türkiye Tabiatı Koruma Derneği ve Van 100. Yıl Üniversitesi Yayınları. Ankara.
- Elzinga, C. L., Salzer, D. W. ve Willoughby, J. W. (1998). Measuring and monitoring plant populations. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Land Management. Colorado.
- Environmental Systems Research Institute (ESRI). (2019). ArcGis Release 10.5.1 Redlands, CA.
- Frankham, R., Briscoe, D.A. ve Ballou, J.D. (2002). *Introduction to Conservation Genetics*, 2nd ed. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Fick, S. E. ve Hijmans, R. J. (2017). WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 37 (12): 4302-4315.
- Gee, G.W. ve Bauder, J.W. (1986). *Partial-Size Analysis. Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods*. 2nd ed. SSSA Book Series. Agron.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Güner, A. ve Ekim, T. (edlr.), (2014). *Resimli Türkiye Florası* 1. NGBB Yayınları Flora Dizisi 2, Flora Araştırmaları Derneği ve Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları yayını, İstanbul.
- Heywood, V.H., Brummit, R.K., Culham, A. ve Seberg, O. (2007). *Flowering Plant Families Of The World*. Firefly Books, New York.
- Ingrouille, M. ve Eddie, B. (2006). *Plants: Evolution and Diversity*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Martin, K.P. (2004). Efficacy of different growth regulators at different stages of somatic embryogenesis *Eryngium foetidum* L.—a rare medicinal plant. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant* 40(5): 459-463.
- McClean, E. O. (1982). *Soil pH and Lime Requirement, Methods of Soil Analysis*. Part 2. Chemical and Microbiological Properties, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, Madison.
- Nabavi, S.M., Nabavi, S.F., Alinezhad, H., Zare, M. ve Azimi, R. (2012). Biological activities of flavonoid-rich fraction of *Eryngium caucasicum* Trautv. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 16(Suppl 3): 81-87.
- Nebija, F., Stefkov, G., Karapandzova, M. Staflov, T., Panovska, T.K. ve Kulevanova, S. (2009). Chemical characterization and antioxidant activity of *Eryngium campestre* L., Apiaceae from Kosovo. *Macedonian Pharmaceutical Bulletin* 55(1,2): 22-32.
- Nelson, D.W. ve Sommers, L.E. (1982). *Total Carbon, Organic Carbon And Organic Matter. Methods Of Soil Analysis*. Part 2 Chemical and Microbiological Properties, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, Madison.
- O'Donnell, M. S. ve Ignizio, D. A. (2012). Bioclimatic predictors for supporting ecological applications in the conterminous United States. *US Geological Survey Data Series* 691(10): 4-9.
- Olsen, S.R. ve Sommers, L.E. (1982). *Phosphorus, Methods of Soil Analysis*. Part 2 Chemical and Microbiological Properties A. L. (ed). American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, Madison.
- Pala-Paul, J., Perez-Alonso, M., Velasco-Negueruela, A., Vadare, J., Villa, A.M., Sanz, J. ve Brophy, J.J. (2005). Essential Oil Composition of the Different Parts of *Eryngium bourgatii* Gouan from Spain. *Journal of Chromatography A*, 1074 (1-2): 235-239.
- Price, P.W. (2011). *Insect Ecology: Behavior, Populations and Communities*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Primack, R.B. (2010). *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates Inc, USA.
- Sağlam, T. (1994). *Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri*. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.

- Sarı, İ. ve Kandemir, A. (2019). Species distribution modeling of *Eryngium illex* P.H. Davis (Apiaceae) which is endemic to Munzur Mountain Range. *Life Science Archives* 5(5): 1680–1694.
- Schoonhoven, L.M., Loon, J.J., Dicke, M. ve Ebrary, Inc. (2005). *Insect-Plant Biology*. Oxford University Press, Oxford.
- Shivanna, K. ve Tandon, R. (2014). *Reproductive Ecology of Flowering Plants: A Manual*. Springer, India.
- Singh, G. (2010). *Plant Systematics*. Science Publishers, New Hampshire.
- The Plant List . (2013): <<http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Apiaceae/>>, (Erişim tarihi: 18.01.2020).
- Tüzüner, A. (1990) *Toprak ve Su Analiz Laboratuvar El Kitabı*. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Van Dyke, F. (2008). *Conservation Biology: Foundations, Concepts, Applications*. Springer, Dordrecht, Holland.
- Walker, T. (2013). *Plant Conservation: Why It Matters And How It Works*. Timber Press, Oregon.
- Wang, P., Su, W. Yuan, G., Li, D. ve Li, S. (2012). Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Eryngium*. *Pharmaceutical Crops* 3: 99-120.
- Warming, E., Knoblauch, E. F. ve Potter, M. C. (1895). *A Handbook of Systematic Botany*. S. Sonnenschein & Co, London.
- Wörz, A. (2006). Systematics and distribution patterns of the Balkan species of *Eryngium* (Apiaceae, Saniculoideae). *Phytologia Balcanica* 12 (2): 221–230.
- Wörz, A. ve Diekmann, H. (2010). Classification and evolution of the genus *Eryngium* L. (apiaceae-saniculoideae): Results of fruit anatomical and petal morphological studies. *Plant Diversity and Evolution* 128(3): 387-408.
- Yıldırım, Ş. (2013). Two new species on Apiaceae from Cilo dağı (Hakkari) and Munzur dağları (Erzincan), Turkey. *OT Sistemik Botanik Dergisi* 20 (1): 1-12.