

Lilium candidum L. (Ak zambak) Türünün İzmir İli Popülasyonları ve Tür Koruma Stratejileri

Populations of Lilium candidum L. (Madonna lily) in Izmir Province and Species Conservation Strategies

Ademi Fahri Pirhan¹ , Tuğkan Özdöl¹ , Hasan Yıldırım¹ 

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, İzmir, Türkiye

ORCID ID: A.F.P. 0000-0001-9368-2343; T.Ö.0000-0003-2109-861X; H.Y. 0000-0003-3951-4343

Atf /Citation: Pirhan, A.F., Özdöl, T., Yıldırım, H. (2023). Populations of *Lilium candidum* L. (Madonna lily) in Izmir province and species conservation strategies. *Herbarium Turcicum*, 4, 9–17. <https://doi.org/10.26650/HT.2023.1399089>

ÖZ

Lilium cinsi (Zambak) dünya genelinde yaklaşık 100 kadar türle temsil edilmektedir. Cins genel olarak Kuzey yarıkürenin soğuk ve ılıman bölgelerinde yayılış göstermektedir. *Lilium* cinsine ait bir çok tür kültüre alınmıştır. Zambaklar özellikle hoş kokusu ve güzel görüntüsü ile ön plana çıkmaktadır. *Lilium* Türkiye genelinde 8 takson ile temsil edilmektedir. Bu taksonların ikisi endemik olup, endemizm oranı %25'dir. *Lilium candidum* türü (Ak zambak) ilk kez Carl von Linné tarafından tanımlanmıştır. Ancak türün ilk kayıtları bundan çok daha uzun yıllar önce Dioscorides'in "De Materia Medica" isimli eserinde çizim olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışma kapsamında *Lilium candidum*' un İzmir ili sınırları içerisinde yayılışının boyutları, doğal popülasyonlarının varlığının teyidi, türün gelişiminde ve yayılışında olumsuz etkileri olan "sınırlayıcı faktörler" ile popülasyonlarını ve habitatlarını tehdit eden (biyotik ve abiyotik) faktörlerin ortaya konulması, türün popülasyon özellikleri, habitat istekleri, ergin birey sayıları, popülasyon yayılış sınırları, çoğalma ve hayatta kalma stratejileri ve birlikte yaşadıkları bitki türleriyle olan ilişkilerinin incelemesi ön plandadır. Bununla beraber İzmir ili *L. candidum* popülasyonlarına in-situ ve ex-situ koruma ve üretim stratejileri geliştirilmesine yönelik öneriler de bu çalışma kapsamında ele alınmıştır. Ayrıca türün betimi genişletilmiştir ve IUCN kategorisi yeniden değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Lilium candidum*, Biyolojik Çeşitlilik, Ak Zambak, İzmir, Türkiye

ABSTRACT

Genus *Lilium* (Lily) is represented by approximately 100 species worldwide. The genus is generally distributed in the cold and temperate regions of the Northern Hemisphere. Most species of *Lilium* have been cultivated. These species stand out with their particularly pleasant scent and beautiful appearance. It is represented by 8 taxa in Türkiye. Two of these taxa are endemic, and the endemism ratio is 25%. *Lilium candidum* (Madonna Lily) was first described by Carl von Linne. However, the first records of the species appear many years ago as drawings in Dioscorides' work *De Materia Medica*. This study prioritizes within its scope to reveal the extent of the distribution of *Lilium candidum* within the borders of Izmir province, confirmation of the existence of its natural populations, the limiting factors negatively affects the species' development and distribution, and the biotic and abiotic factors that threaten its populations and habitats. The study additionally examines the species' population characteristics, habitat requirements, number of adult individuals, population distribution limits, reproduction and survival strategies, and relationships with the plant species in their habitats. The study also discusses within its scope suggestions for developing in-situ and ex-situ protection and production strategies for *L. candidum* populations in Izmir province. Lastly, the study expands the description of the species and reevaluates its International Union for Conservation of Nature (IUCN) category.

Keywords: *Lilium candidum*, Bio Diversity, Ak Zambak, İzmir, Türkiye

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Tuğkan Özdöl E-posta: ozdoltugkan@gmail.com

Başvuru/Submitted: 04.12.2023 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 09.12.2023 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 13.12.2023 •

Kabul/Accepted: 24.12.2024 • **Online Yayın/Published Online:** 02.01.2025



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Extended Abstract

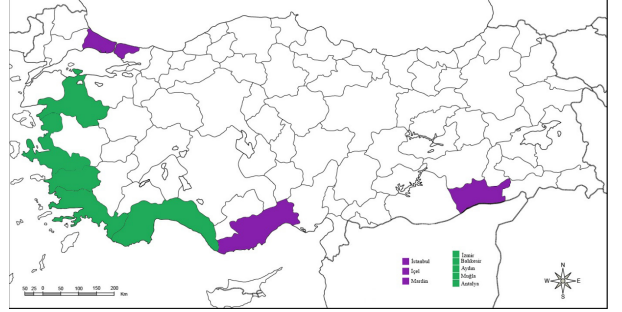
Genus *Lilium* (Lily) is represented by approximately 100 species worldwide. The genus is generally distributed in the cold and temperate regions of the Northern Hemisphere. Most species of *Lilium* have been cultivated. They are mostly famous for their particularly pleasant scent and beautiful appearance. It is represented by 8 taxa in Türkiye. Two of these taxa are endemic, an endemism ratio is 25%. *Lilium candidum* (Madonna Lily) was first described by Carl von Linne. However, the first records of the species appear many years ago as drawings in Dioscorides' work *De Materia Medica*. The species was known to be distributed throughout Muğla, Aydın, and Antalya. In recent years, however, a natural population of the plant has also been found in Balıkesir province. Although some known populations occur in Mersin, İstanbul, and Mardin provinces, whether they are natural populations or cultivated forms there remains unknown. This study has found within its scope many natural populations in İzmir province. The species was listed as Near Threatened (NT) on the International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List in 2014 and later evaluated in 2017 as Least Concern (LC). However, the species was evaluated as Vulnerable (VU) in the IUCN's *Red Book of Turkey* published in 2000, while not evaluated in the most current IUCN Red List of threatened plant species in Türkiye. Except for some small-scale studies, no comprehensive protection and action plan study on *L. candidum* has been found in the national or international literature. The materials of the current study consist of *Lilium candidum* samples collected during field studies carried out in İzmir province and its districts between 2014-2020. This study frequently encountered individual samples whose bulbs had been eaten but whose flowers had not been consumed and thus had been destroyed in their natural habitat. These plucked specimens were determined to have produced small bulbs in nodes near the base as a result of a certain waiting period. A similar situation has been observed to be used as a cultivation technique among the people who grow *L. candidum* in their gardens in the Karaburun district of İzmir province. The experiments this study carried observed that the flowering axes removed from the bulbs can produce bulbs from the nodes within 45-60 days, especially when kept under dark conditions. This situation is thought to be a survival strategy developed by the plant during its evolutionary process, as its juicy and fleshy bulbs were frequently damaged by their natural predators. This study presents the dimensions of the spread of *Lilium candidum* within the borders of İzmir province, the limiting factors that negatively affect the species' development and spread, and the population characteristics of *L. candidum*, as well as its habitat demands, adult numbers, population distribution limits, and reproduction and survival strategies. This study has conducted comprehensive research on the populations of the *L. candidum* species in İzmir province, and the results from the field studies show the population size to have increased to 17. The study also discusses within its scope suggestions for developing in-situ and ex-situ protection and agriculture strategies for *L. candidum* populations in İzmir. The study additionally has expanded the description of the species and reevaluated its IUCN categorization there. As a result of all this research, a large number of new populations of the species have been found, and due to reasons such as the high attractiveness of the species and the intense overlap of locations with human activities, the study has made plans to urgently implement strategies related to conservation studies and forwarded these to the authorized institutions. This study has also obtained new and comprehensive information about the systematics, ecology, and reproduction of the *L. candidum* species and proposed a primary habitat conservation approach based on this information regarding the conservation studies on the species. In addition, this article suggests conducting studies on protecting the species outside its natural area in botanical gardens, conservation gardens, gene conservation centers, as well as conducting studies on the agriculture production of the species using different production techniques. In light of all the obtained information, this study has learned different production techniques for *Lilium candidum* (Madonna Lily) and determined based on this knowledge that new productive bulbs from the nodium parts can form, especially when kept for 1.5-2 months after the bulb disassembly and collection process. This knowledge is very useful for the protection of the species and its cultivation as an ornamental plant and has been evaluated as an important method.

GİRİŞ

Lilium L. (Liliaceae Juss.) cinsi dünyada yaklaşık 100 kadar türle temsil edilen, Kuzey yarıkürenin soğuk ve ılıman bölgelerinde yayılış gösteren ve bir çok türü kültüre alınmış bir cinstir (POWO, 2022). Bitki taksonomisinin ve ikili isimlendirmenin en önemli isimlerinden olan Carl Linnaeus' un Species Plantarum isimli eserinde 5 *Lilium* türü tanımlamıştır (Linnaeus, 1753). Tüm *Lilium* türleri arasında bilinen ve en geniş yayılışa sahip olan tür *L. martagon* L.' dur (Dubouzet ve Shnoda, 1999). Türkiye Florası 8. cildinde P.H. Davis ve D.M. Henderson'un yaptıkları revizyonda, toplam 6 *Lilium* türünün (8 takson) ülkemiz sınırlarında yayılış gösterdiği belirtilmiştir (Davis, 1984). Gämperle'nin bilim dünyasına tanıttığı *L. akkusianum* Gämperle ismi ile ülkemizdeki *Lilium* tür sayısı toplam 9' a yükselmiştir (Gämperle, 1998). Comner' in sınıflandırmasına göre ülkemizdeki *Lilium* cinsi üyelerinden *L. martagon* dışında diğer tüm *Lilium* türleri *Liriotypus* (*L. candidum*, *L. ponticum* K.Koch, *L. ciliatum* P.H.Davis, *L. akkusianum*, *L. monadelphum* Adams ve *L. kesselringianum* Misch.) seksiyonunda yer almaktadır. Buna karşın *L. martagon* ise tür epiteti ile aynı olan Martagon seksiyonunda yer alır (Comber, 1949). Baranova' ya göre ise Türkiye' deki *Lilium*' ları 3 seksiyon altında ele almıştır (Baranova, 1988). Bunlar Seksiyon *Lilium*, Seksiyon *Euroilirium* Baranova ve Seksiyon Martagon. Dünya genelinde *Lilium* cinsi çoğunlukla kuzey yarıkürenin ılıman kuşağında yayılış göstermesine karşın, Türkiye'nin doğusundan Afganistan'ın doğusuna kadar geniş bir alanda *Lilium* türlerine yönelik bir kayda rastlanılamamaktadır (Stern, 1938). Ülkemizde *L. candidum* hariç tüm türlerin yayılışı, Karadeniz ikliminin hâkim olduğu Kuzey Anadolu'dur. Fakat *L. candidum* daha kurakçıl ve sıcak bir iklim olan Akdeniz iklimine uyumlu olan Doğu Akdeniz'den Batı ve Güneybatı Anadolu'yu kapsayan alanda yayılış göstermektedir. Türkiye genelinde güncel verilere göre 7 tür ve toplamda 8 takson ile temsil edilmektedir. Bunlar; *L. akkusianum*, *L. candidum*, *L. ciliatum*, *L. kesselringianum*, *L. mortagon*, *L. monadelphum* var. *armenum* (Misch. ex Grossh.) P.H. Davis & D.D. Hend., *Lilium monadelphum* var. *szovitsianum* (Fisch. & Avé-Lall.) Elwes ve *Lilium ponticum*'dur. Bu türlerden ikisi endemiktir (; *L. akkusianum* ve *L. ciliatum*) ve endemizim oranı %25'dir (İkinci, 2018).

Lilium candidum (Akzambak) ilk kez Carl Linnaeus tarafından Species Plantarum' da tanımlanmıştır (Linnaeus, 1753). Ayrıca antik çağın en önemli kitapları arasında yer alan Dioscorides'in tıbbi bitkileri tanıttığı "De Materia Medica" isimli eserinde *L. candidum* resmedilmiş ve tıbbi önemine değinilmiştir. *L. candidum* Akdeniz iklimine uyum sağlamış bir türdür (İkinci, 2005). Ülkemizde *L. candidum*'a ait, yoğunlukta Muğla olmak üzere Aydın ve Antalya'da bazı popülasyonları bilinmekteydi. İzmir'de ise bu türün sadece kültürünün yapıldığı sanılıyordu. Son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda bitkinin doğal popülasyonuna Balıkesir sınırlarında da rastlanılmıştır (Özen ve ark., 2012). Ayrıca Mersin, İstanbul ve Mardin'de de bulunuşları ile ilgili bilgiler verilmesine karşın bu illerde doğal popülasyonlar mı yoksa kültür formları mı veya kültürden kaçma mı olduğu bilinmemektedir. Ülkemizde yayılış alanlarına gene olarak bakıldığında geniş bir yayılış alanına sahip gibi görüne de,

habitat tercihi ve tür üzerindeki biyotik ve abiyotik baskılardan kaynaklı yayılış alanının çok geniş olmadığı, gerek birey sayısı bakımından, gerekse popülasyon büyüklükleri bakımından sınırlı olduğu görülmektedir. Türün ülke içinde illere göre dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Akzambak türünün ülkemizde bulunması muhtemel (Mor) ve bulunduğu iller (Yeşil) [Harita; CoğrafyaHarita (2023)'den alınmıştır, Dağılım bilgileri; ilgili literatür (Davis, 1984; İkinci, 2005; 2018) ve saha gözlemleri ile belirlenmiştir].

Bu çalışma kapsamında İzmir ilinde de birçok doğal popülasyonu tespit edilmiştir. Tür, 2014 yılında "IUCN Red List" de "NT" (Tehdite Yakın) olarak ele alınmıştır. Ancak daha sonra 2017 yılında ise yine IUCN Red List' de "LC" (Düşük Risk) olarak değerlendirilmiş ve güncel durumda da aynı kategoride yer almaktadır (IUCN, 2014, 2017, 2022). Bununla birlikte 2000 yılında yayınlanan "Türkiye' nin Kırmızı Kitabı'nda" ve İkinci'ye göre tür "VU" (Zarar Görebilir) olarak değerlendirilmiştir (Ekim ve ark., 2000; İkinci, 2005). Türkiye' de şuan için en güncel durumda Tehdit Altında Bitki Türleri Listesi tarafından ise değerlendirmeye alınmamıştır (Tehdit Altında Bitki Türleri Listesi, 2022). Bazı küçük çaplı çalışmalar dışında gerek ulusal gerekse uluslararası olarak *L. candidum* üzerine çok kapsamlı koruma ve eylem planlarına literatürde rastlanılamamıştır. Bu nedenle çalışma kapsamında *L. candidum*' nin İzmir ili sınırları içerisinde yayılışının boyutları, doğal popülasyonlarının varlığının teyidi, türün gelişiminde ve yayılışında olumsuz etkileri olan "sınırlayıcı faktörler" ile popülasyonlarını ve habitatlarını tehdit eden (biyotik ve abiyotik) faktörlerin ortaya konulması, türün popülasyon özellikleri, habitat istekleri, birey sayısı, popülasyon yayılış sınırları, çoğalma ve hayatta kalma stratejileri ve birlikte yaşadıkları bitki türleriyle olan ilişkilerinin incelemesini ön plandadır. Bununla beraber İzmir ili *L. candidum* popülasyonlarına in-situ ve ex-situ koruma ve üretim stratejileri geliştirilmesine yönelik öneriler de çalışma kapsamında ele alınmış ve halkın bilinçlendirilmesine yönelik sürdürülebilir bir korumanın sağlanması amaçlanmıştır.

Çalışmada, *L. candidum* türünün korunması için düşünülen hedeflere nasıl ulaşılacağı konusunda bir yol çizme gerekliliği ile ortaya çıkmıştır. Türün nerede, nasıl, ne zaman ve kimler tarafından korunacağına karar verme ile ilgili stratejik tasarı bu çalışma ile çerçevelendirilmiştir. Bu süreçte, birden fazla eylem belirlenmiş ve bu eylemlerin tanımlandığı eylem planları oluşturulmuş ve belirlenen tehditlere çözüm önerileri getirilmiştir. Literatür bilgilerine göre (İkinci, 2018) İzmir ilinde

sadece doğal olarak beş yayılış alanı olduğu belirtilen Akzambak (*L. candidum*)'ın bu çalışma esnasında elde edilen doğal ve doğal olmayan toplam 17 farklı lokalite bilgisi literatüre eklenmiş, bu alanlardaki türü tehdit eden faktörler belirlenmiş ve bu etkileri en aza indirecek koruma stratejileri önerilmiştir. Ayrıca türün detaylı betimi ve bugüne kadar yapılan çalışmalarda farklıları da çıkarılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmanın materyalini 2014 – 2020 yılları arasında İzmir ili ve ilçelerinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları esnasında toplanan *Lilium candidum* örnekleri oluşturmaktadır. Toplanan materyal ile ilgili gerekli literatür çalışması yapılmıştır (Comber, 1949; Davis, 1984; Davis, 1988; Güner ve ark., 2000; İkinci, 2005; Güner ve ark., 2012; Güner ve Ekim, 2014; Güner ve ark., 2018). Literatür taraması sonucu (*L. candidum*'un daha önce tespit edildiği noktalar ve bulunduğu habitatların özellikleri dikkate alınmıştır. Buna göre; türün İzmir ilinde Kemalpaşa ilçesi Nif Dağı ve Menderes İlçesi Değirmendere mevkiinde yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Arazi çalışmaları yapmak ve türün olası yayılış alanlarını tespit etmek amacıyla ekolojik isteklerinden yola çıkarak yayılış alanlarının maksimum ve minimum yükseklik aralığı, edafik istekleri, iklimik istekleri gibi temel parametreler dikkate alınarak İzmir ili içerisinde bulunması muhtemel alanlar belirlenmiştir. Bu bilgilerin ışığında öncelikle bitkinin bulunabileceği habitatlarda Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül 2014 tarihleri arasında 30 gün süren arazi çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalarda bitkinin popülasyondaki fenolojik durumu, birey sayısı, yaşam alanları, türe eşlik eden bitkiler ve olası türün yaşamını tehdit eden faktörler gözlemlenmiştir. Sonrasında ise 2020, yılına kadar zaman zaman bitkilerin durumları yerinde gözlemlenmeye devam edilmiştir. Çalışma materyali üzerinden genel morfolojik ölçümler yapılmış olup, ayrıntılı çalışma steryo-binoküler mikroskop altında gerçekleştirilmiştir. Yeni türe ait popülasyon habitatı, canlı materyale ait genel görüntü gibi fotoğraflar Nikon D300 dijital fotoğraf makinesi ile çekilmiştir.

BULGULAR

Adaptasyonlar ve Habitat Tercihleri

Lilium candidum, yaşadığı coğrafya nedeniyle Akdeniz ikliminin yaşandığı, kurak geçen yaz aylarında toprak altında etli ve sulu soğanlara sahip olması birçok doğal tüketicisinin olmasına neden olmuştur. Bunların başında domuzlar gelmektedir. Doğal düşmanlarına karşı geliştirdiği bir taktik olarak sık kümeler halinde maki içlerinde, *Quercus coccifera* L., *Arbutus unedo* L. ve *Arbutus andrachne* L. gibi yoğun dallanma gösteren çalılar arasında hayatlarına devam etmektedirler. Çoğu popülasyonda doğal düşmanlarından korumak amacı ile oldukça sarp kayalıklar arasına ve kaya çatlaklarına sığınarak bu alanlarda yayılış gösteren bireylere rastlanmıştır. Kemalpaşa-Nif Dağı'ndaki popülasyonda kaya çatlaklarının bitkileri domuzlara karşı korumada bir avantaj sağladığı görülmüştür. Bununla beraber Akdeniz ikliminin kavurucu etkisinden kurtulmak için tercih ettiği habitatlar genellikle nemin biraz daha yüksek olduğu dere kenarları ve yarı gölge yerlerdir (Şekil 2 ve Şekil 3). Diğer taraftan farklı morfolojik adaptasyonlar da geliştiren *L.*

candidum'un soğanlarının tek parça şeklinde değil de etli soğan yapraklarını birbirinden rahatlıkla kopacak şekilde geliştirmesi önemli bir adaptasyon olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 4). Soğan pulları doğada hayvanlar tarafından tüketilirken bazıları bu esnada rahatlıkla koparak eşilen toprak üzerine düşebilmektedirler. Bu soğan pulları belli bir zaman sonra yeni bir fideye dönüşebilme yeteneğine sahiptir. Bu durum evrimsel süreçlerinde önemli bir hayatta kalma stratejisi olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 2. *Lilium candidum* (Akzambak)A-C-E) Çiçek ve Çiçek durumu [A- Bayındır, B- Karaburun, C- Kemalpaşa, Nif Dağı], B-F) Genel görünüş [Kemalpaşa, Nif Dağı], D) Kapsül, G) Soğan ve yapraklar [Değirmendere] H) Genç birey [Değirmendere].

Doğal ortamlarında sık sık soğanları yenilmiş fakat çiçekli tüketilmemiş, tahrip olmuş bireyle karşılaşmaktadır. Bu koparılmış bireylerin belli bir bekleme süresi sonucunda tabana doğru nodyumlarda küçük soğancıklar ürettiği tespit edilmiştir. Benzer bir durum İzmir Karaburun'da bahçelerinde *L. candidum* yetiştiren halk arasında bir yetiştirme tekniği olarak kullanıldığı görülmüştür. Tarafımızca yapılan denemelerde, soğanlarında koparılan çiçekli eksenler özellikle karanlıkta bekletilince 45-60 gün içerisinde nodyumlardan soğancık üretebildiği görülmüştür (Şekil 5). Bu durumun da yine bitkinin evrimsel sürecinde, sıklıkla sulu ve etli soğanlarının doğal düşmanları tarafından zarar görmesinden dolayı geliştirdikleri bir hayatta kalabilme stratejisi olduğu düşünülmektedir.



Şekil 3. *Lilium candidum* (Akzambak) habitat fotoğrafları, A) *Arbutus unedo* arasından çıkmış birey, B) Kayalıktan çıkmış birey, C) *Pinus brutia* Ten. ormanı altı taşlık alandan çıkmış birey, D) Değirmendere'deki popülasyonun bulunduğu alan.



Şekil 4. *L. candidum* soğanı ve soğan pulları.

Kısıtlayıcı Faktörler ve Tehditler

Lilium candidum' un süs bitkisi olarak ticari bir öneminin olması ve kesme çiçek olarak kullanılma potansiyelinden



Şekil 5. Karanlıkta bekletilen kuru çiçek saplarından yeni soğan gelişimi: A) Soğandan ayrılmış gövde, B) karanlıkta geçen sürecin ardından gövdeden (nodyumlardan) çıkan soğancıklar.

dolayı, geçmiş zamanlardan günümüze kadar çok yoğun bir insan tahribatına maruz kaldığı bilinmektedir. Soğanlarının geçmiş yıllarda doğadan yoğun bir şekilde söküldükleri, yöre halkıyla gerçekleştirilen sohbetlerden alınan bilgilerdendir. Popülasyon düzeyinde yaptığımız çalışmalarda özellikle ulaşımı rahat olan (genellikle yol kenarındaki bireylerde) lokalitelerde birçok bireyin çiçekli gövdelerinden kesilmek veya koparılma suretiyle toplandığı tarafımızca tespit edilmiştir. Bununla beraber ekolojik isteklerinden dolayı özellikle sulak ve nemli alanlara yakın olan popülasyonları ile insanların piknik alanları kesişmekte, bu alanlardaki bireylerin yüksek bir tahribata uğradığı tespit edilmiştir. Söz konusu antropojenik etkilerin yanı sıra bu bitkinin büyük, sulu ve besin değeri yüksek soğanlarının başta domuzlar tarafından, genç bireylere ait gövde ve yapraklarının ise keçi ve koyun gibi küçükbaş hayvanlar tarafından tüketilmesi gibi etmenler, bu bitkiye ait popülasyonların korunmasının önemini ortaya çıkarmaktadır. Tohum oluşturma potansiyellerinin yüksek olmasına karşın tohumlu kapsüllerin herbivor canlılar tarafından tüketildiği de gözlemlerimiz esnasında tespit edilmiştir. Tüm bu faktörler kombine olarak ele alındığında, ülkemiz için endemik olmasa bile bu türün oldukça kırılgan popülasyonlara sahip oluşu, ülkemizdeki popülasyonlarına yönelik koruma çalışmalarının gerçekleştirilmesi için fazlasıyla yeterli nedenlere sahip olduğu görülmektedir. Yöre halkı ile gerçekleştirilen sohbetler esnasında, halkın eskisi kadar bilinçsiz olmadığı, geçmişte olduğu kadar yoğun bir sökülme yapmadığı görülmüştür. Buna rağmen birçok noktada aşırı otlatma bu bitkinin potansiyel bulunuş alanlarında yayılışlarını engellemekte, reel popülasyonlarının da küçülmesine, bitkilerin oldukça sarp alanlara popülasyonlarını geriletmesine neden olduğu da saptanmıştır. Kısıtlayıcı faktörler arasında ise özellikle bitkinin ekolojik istekleri ve mikroklimatik özellikleri yer almaktadır. Toprak altından soğanlarının sökülmesine karşı geliştirdiği taktikler olan, sık küme halindeki maki içlerinde *Quercus coccifera*, *Arbutus unedo* ve *A. andrahcne* gibi yoğun dallanma gösteren çalılar arasında yetişmeleri ile sarp kayalıklar arasına ve kaya çatlaklarını sığınarak bu alanlarda yayılış göstermeleri sonucu olarak çoğu genç bireyin yeterince güneş alamamaları sonucu büyüme ve gelişmelerinde problemler oluşmasına neden olmaktadır. Bayındır civarında rastladığımız popülasyonda genç bireylerin popülasyon içindeki yoğunluğu fazla olmasına karşın yeterince besin depo edemedikleri için çiçek eksenini oluşturan erişkin birey sayısının oldukça az olduğu

görülmüştür. Özellikle Kemalpaşa-Nif Dağındaki popülasyonda kaya çatlaklarının bitkileri domuzlara karşı korumada bir avantaj sağladığı, fakat bitkinin ihtiyacı olan yeterli besleyici mineralleri bünyesinde barındırmaması sebebiyle de genç bireylerin az geliştiği ve cılız kaldıkları gözlemlenmiştir. Bu alanlarda çiçeklenen bireylerde ise çiçek sayısının oldukça az olduğu, çiçeklerde dölleme gerçekleşse dahi olgunlaşan kapsül sayısının da çok az olduğu görülmüştür. Bununla beraber nemin biraz daha yüksek olduğu dere kenarları ve yarı gölge yerler dışındaki habitatlarda kuraklık popülasyon sınırlayıcı bir etki göstermektedir.

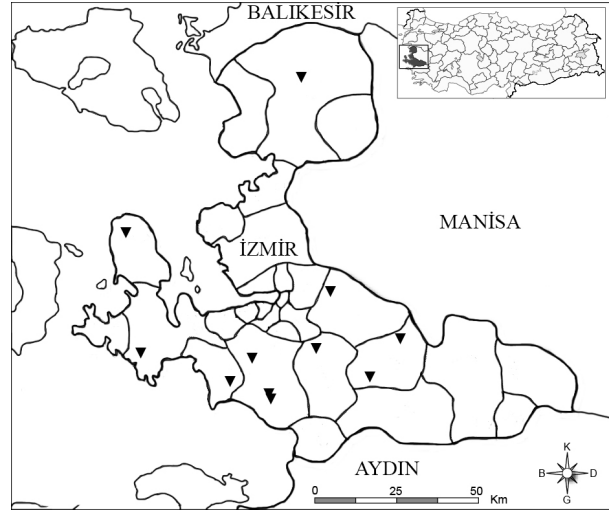
TARTIŞMA VE SONUÇ

Tür Koruma Eylem Planı, hedef türlerin doğal habitatlarında, popülasyonun sürdürülebilir bir şekilde devamlılığını sağlanmasına yönelik olarak, türün yayılış alanı, birey sayısı, çiçeklenme ve tohumlanma dönemini koruma ilkelerini, oluşturulan koruma alanının yönetimini ve izlenmesini ve alandaki antropojenik etkilerin boyutlarını kapsayan bir çalışmadır.

Bu çalışma ile hakkında yeterince bilgi bulunmayan *L. candidum* türünün tür eylem planı kapsamında İzmir ili sınırlarındaki yaşam alanlarının ve popülasyonlarının bulunması, bu popülasyonlardaki bireylerin gözlemlenmesi, sayılması, habitatların tanımlarının yapılarak türün bu habitatlardaki kısıtlayıcı faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır. Yapılan araştırma ile bitki hakkında bilgi boşluğunun doldurulmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır. Tüm bu araştırmaların ve tespitlerin neticesinde tür koruma eylem planı hazırlanarak Doğa Koruma ve Milli Parklar İzmir İl Müdürlüğü'ne sunulmuştur. Tür koruma eylem planı 2014-2019 yılları arasında kapsayacak şekilde hazırlanmış, izleme planları yapılmış detaylı arazi çalışması yapılarak bitkinin popülasyonlarının güncel durumunun değerlendirilmesi önerilmiştir. Çalışma ile *L. candidum* türünün İzmir ili popülasyonlarına yönelik kapsamlı araştırmalar yürütülmüş olup, yapılan arazi çalışmaları sonucunda popülasyon sayısı 17'ye yükselmiştir (Tablo 1) (Şekil 6). Ayrıca yeni popülasyonlarla ilgili güncel ve sağlıklı bilgi girişi sağlanmış olup, türle ilgili betim genişletilmiştir. Türün bu yeni habitatlarındaki bireyler üzerinde yapılan fenolojik çalışmalarda genç ve ergin birey durumları, meyve ve tohum özellikleri ile ilgili daha fazla veri elde edilmiştir. Tür ile ilgili yürütülecek izleme faaliyetleri ortaya konularak ilerleyen zamanlarda nasıl bir yol izleneceği planlanmıştır. Tüm bu çalışmalar neticesinde tür ile ilgili çok sayıda yeni popülasyon bulunmuş olunması ile birlikte türün cazibesinin yüksek olması ve lokasyonların insan faaliyetleri ile yoğun olarak kesişmesi gibi sebeplerle koruma çalışmaları ile ilgili stratejilerin acil olarak hayata geçirilmesi planlanmış ve yetkili kurumlara iletilmiştir. Bu çalışma ile *L. candidum* türünün sistematığı, ekolojisi ve üremesi ile ilgili yeni ve kapsamlı bilgilere ulaşılmış olup, türün koruma çalışmalarında bu bilgileri temel alarak birincil "habitat koruma" yaklaşımı önerilmiştir. Bununla beraber türün doğal alanı dışında koruma çalışmaları olarak da; botanik bahçeleri, koruma bahçeleri, gen koruma merkezlerinde korunması, türün farklı üretim teknikleri ile üretimiyle ilgili çalışmalar önerilmiştir.

Tablo 1. Akzambak (*Lilium candidum*)'ın Doğal Popülasyonları

No	Lokalite	Birey Sayıları (Adet)	Kapladığı alan (metrekare)
1	Kemalpaşa: Nifdağı, Maki içi ve dere kenarı	~150	~12500
2	Bayındır: Hisarlık Köyü	~50	~10000
3	Bayındır: Sarıyurt Köyü yukarıları, Arbutus toplulukları içi ve maki içi	~50	~8000
4	Menderes: Değirmen dere, dere kenarı, orman altı, yarı gölge alanlar	~200	~25000
5	Menderes: Şaşal köyü, Deliömerli	~120	~15000
6	Menderes: Akkaya zirve yakınları	~500	~50000
7	Urla: Zeytinler, yangın kulesi civarı	~200	~45000
8	Karaburun, Akdağ, yamaçlar	~50	~10000
9	Seferihisar, Yeniorhanlı, Dikmen Dağı, Izdırıp vadisi mevkii	~50	~8500
10	Bergama: Kozak yolu, İncecikler köyü civarı	~40	~8000
11	Buca: Kırıklar Köyü, Kocadağ mevkii	~40	~5000



Şekil 6. Akzambak (*Lilium candidum*)'ın İzmir ilindeki Doğal Popülasyonlarının Haritası (Lokasyon bilgileri incelenen herbarium örnekleri ve saha gözlemlerince belirlenmiştir).

Türün korunması amacıyla halkın bilgilendirilmesi, türün hem ulusal hem de uluslararası tanıtımının yapılarak toplumsal koruma bilincinin pekiştirilmesi sağlanmalıdır. Son derece zengin bir bitki çeşitliliğine sahip olan ülkemizde endemik ve nesli tehlike altında olan türlerin korunması ve gelecek nesillere aktarılması son derece önemli bir vatandaşlık görevidir. Yapılan çalışmaların bitkisel biyolojik çeşitliliğin belirlenmesi ve korunması ile ilgili teorik bilgiyi üretmesi dışında toplumda

Tablo 2. Akzambak (*Lilium candidum*)’ın Doğal Olmayan Popülasyonları

No	Lokalite	Birey Sayıları (Adet)
1	Seferihisar: Eski Orhanlı Mezarlığı	10
2	Ödemiş: Bozdağ Mezarlığı	10
3	Bergama: Kozak, İnceler Köyü bahçe içinde yetiştirme	10
4	Karaburun: Bozköy Tarla içinde yetiştirme	10
5	Çandarlı: Denizköy, Bahçe içinde yetiştirme	5
6	Bayındır: Sarıyurt köyü yukarısı bahçede yetiştirme.	15

da farkındalık yaratması açısından da türlerin korunması ile yaklaşımları ileriye taşıyacaktır. *L. candidum* tür koruma eylem planı bu türün korunmasına yönelik yürütülecek birçok çalışmaya temel oluşturacak verileri içermektedir.

IUCN Kategorisinin Belirlenmesi

Bu çalışma kapsamında yapılan gözlemler ile literatür kayıtları da göz önüne alındığında; türün popülasyonlarının genel olarak küçük popülasyonlar şeklinde bazen de nispetten çok daha büyük popülasyonlara rastlanılabilmektedir. İzmir ili özelinde 20 bireylik popülasyonlardan 500 ve üzeri birey sayısının olduğu popülasyonlara kadar değişebilmektedir bu durum. Diğer taraftan, tür üzerindeki genel tehdit faktörlerine bakıldığında en büyük tehdit unsurunun yoğun otlatma baskısı olduğu görülmektedir. Özellikle doğal habitatlarında domuz gibi canlıların soğanlarını çıkartması suretiyle tüketmesi otlatma baskısından sonra en fazla tahribi yapan unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışma alanında bazı popülasyonlar üzerindeki otlatma baskısı sebebi ile çiçeklenen birey sayısının oldukça az olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle yaprak döneminin olduğu veya çiçek sapının uzamaya başladığı dönemde yapılan otlatma ile bu sapların veya yaprakların ortadan kalktığı ve bu sebeple bitkinin tekrar uykuya geçtiği gözlemlenmiştir. Bu duruma en belirgin olarak İzmir ili, Menderes ilçesi, Akkaya popülasyonunda rastlanılmıştır. Her ne kadar otlama sonucunda soğanlar zarar görmese de uzun vadede yeni birey oluşumunu baskılamaktadır. Bununla birlikte güzel görünüşü ve kokusu ile cezbedici olan *L. candidum* insanlar tarafından da sıkça kopararak veya soğanı ile birlikte sökülerek taşındıkları da gözlemlenmiştir. Özellikle yoğun olarak ziyaret edilen alanlarda da yayılış gösteren *L. candidum* insanlar tarafından kolaylıkla fark edilmektedir. Normal koşullarda üreme açısından oldukça başarılı olan *L. candidum* bu tarz baskılayıcı sebepler ile karşılaştığında koparılmasının daha zor olacağı sık çalılar arasında veya kaya çatlaklarında yetiştiği fark edilmiştir. Ancak çalılar arasında çoğu zaman yetersiz ışık sebebi ile gelişme zorluğu yaşarken, kaya çatlaklarında ise uygun besin ortamının olmaması ile erişkin bireye dönüşmekte oldukça zorlanmaktadır. Bu alanlarda yapılan gözlemlerde popülasyonlar büyük olsa dahi erişkin olabilen tür sayısının oldukça az olduğu ve var olan erişkin bireylerin ya oldukça zayıf ya da oldukça az çiçek verebildiği

gözlemlenmiştir. Bununla birlikte kapsüllere zarar verebilen herbivorların olması da türü tehdit eden faktörler arasında sayılabilir. Fakat tüm bu tehdit unsurlarına karşın bitkinin hayatta kalma stratejileri oldukça işlevsel olup popülasyonun ciddi anlamda zarar görmesinin önüne geçilmektedir.

Sonuç olarak; her ne kadar popülasyonlar üzerinde tehdit faktörleri oldukça fazla olsa da popülasyon birey sayıları, birey sayılarının yıllar içindeki değişimleri, yayılış alanının genişliği, toplam popülasyon sayısı ve diğer yayılış gösterdiği iller göz önüne alındığında türün Türkiye için “NT” Tehdide Yakın (Near Threatened) olarak ele alınması önerilmektedir (IUCN, 2022). Özellikle Türkiye genelinde pek çok popülasyonun bulunması ile her ne kadar tür pek çok tehdit ile karşılaşsa da bu popülasyonda birey sayısının yıllar içinde stabil olması türün kısa vadede Türkiye sınırları içerisinde yok olmak gibi bir tehdit ile karşı karşıya olmadığını göstermektedir. Ayrıca Dünya genelinde ise *L. candidum*’un tehlike kategorisi olan “LC” Düşük Risk (Least Concern) tarafımızca da uygun olduğu düşünülmektedir (IUCN, 2022).

TAKSONOMİK İFADELER

***Lilium candidum* L.** Şu eserde: Sp. Pl. 1: 302 (1753) (Linnaeus, 1753).

Tip: Lectotype : Herb. Linn. No. 420.1 (LINN[!]). Designated by Peruzzi & Jarvis in Taxon 58: 1362 (2009) (Peruzzi ve Jarvis, 2009).

Betim: 160 (-200) cm ye kadar boylanabilen. Soğan şekli yumurtamsı, çok sayıda ayrık pullardan oluşur; pullar beyazımsı, oval birbirinden ayrık, mızraklı ve şeritsi-mızrak şekilli, etli-sulu. Gövde açık yeşilden sarımsı yeşile kadar. Yapraklar parlak yeşil ve tüysüz; taban yaprakları, çok sayıda, ters mızraklı, (2-)4-6 cm eninde ve 4-20 cm boyunda, sonbaharda oluşur ve kış boyuncada mevcuttur; gövde yaprakları tabandakilerden oldukça kısa, almaçlı dizilişli, geniş mızraksıdan şeritsi mızrağa kadar, 0,5-25 mm eninde ve 2-5 cm boyunda, tüm gövde çiçek durumuna kadar yapraklı. Çiçeklenme eksenini salkımsı, 1-18 çiçekli; çiçeklenme durumu çoğunlukla gevşek bazen sıkı dizilişli. Brakteler tek parça, şeritsiden oval-eliptiğe kadar, dipte sarımsı yeşil veya bazen uçta morumsu, 5-12 mm eninde, 2-3 cm boyundadır. Çiçek sapı dik yatık, uçta kıvrık, açık yeşil, 2-4 cm uzunluğunda. Çiçek tomurcukları silindirimsi, dipte sarımsı beyaz, ortada beyaz ve en uçta ise açık yeşilimsi. Çiçekler geniş borazansı, kremi beyaz renkli, bazen dipte ve en uçta hafif sarımsı; tepaller uçta geriye doğru kıvrık, şeritsiden hafif ters-mızraklıya kadar, uçta küt veya hafif sivri. Erkek organlar 6, serbest, stilustan kısa; filamentler beyaz, 3-6 cm boyunda; anterler sarı, 1,5-2 mm genişliğinde, 6-9 mm uzunluğunda; polenler turuncu. Ovaryum beyazımsı yeşil, 8-10 mm boyunda; stilus uçta kıvrık, 4-6 cm uzunluğunda, dipte krem beyaz, uçta yeşilimsi beyaz; uçta 3 loblu yuvarlak, yeşilimsi stigmalı. Kapsül (meyve) armutsudan yuvarlağımsıya kadar, 3 loblu, olgunlaşma safhasında parlak sarımsı yeşil, olgunlaşınca sarımsıdan sarımsı kahverengiye kadar, 30-120 tohumlu. Tohumlar kahverengi, kağıtsı şekilde yassı, kenarları ince zarımsı. Oldukça hoş ve keskin kokulu. (Şekil 2 ve Şekil 3).

Çiçeklenme Zamanı: Mayıs – Temmuz

Habitat: Maki altları, dere kenarları ve kalker kaya çatlakları.

Yayılış Alanı ve Popülasyon Büyüklüğü: İzmir ilinde yapılan gözlemlerde 11 doğal popülasyonda toplamda ~1400 birey tespit edilmiştir. Toplam yayılış alanı ise 11 popülasyon için ~174500 m² olarak tespit edilmiştir.

Türkiye ve Dünya Dağılımı: Güney Batı Anadolu, Balkanlar ve Akdeniz Bölgesi

Türkçe İsim: “akzambak” (Menemen ve ark., 2016).

İncelenen Örnekler: TÜRKİYE. İzmir: Menderes, Değirmendere köyü ilerisi, Akkaya zirve yolu, Karacadağ-şelale civarı, 4217175.00 N, 509158.00 E, 299 m, 11.04.2018 T. Özdöl 917 ve H. Yıldırım (EGE!); ibid. 30.05.2018, T. Özdöl 1112, A. F. Pirhan ve H. Yıldırım (EGE!); ibid. T. Özdöl 1123, A. F. Pirhan ve H. Yıldırım (EGE!); ibid. 11.09.2019 T. Özdöl 2307 (EGE!).

Notlar: Yapılan en güncel çalışmalar ile karşılaştırıldığında yaptığımız çalışmada betim üzerindeki değişiklikler şu şekildedir; gövde boyu literatürde 140 cm iken yaptığımız çalışmada bulunan örneklerde çoğunlukla 160 cm’e kadar çıktığı nadiren de olsa yaklaşık 200 cm boyunda örneklerle rastlanılmıştır. Ayrıca bazı örneklerin gövdelerinin açık yeşilden, sarımsı bir renge geçiş yaptığı da tespit edilmiştir. Taban yapraklarının 20 cm’e kadar uzaya bildiği ve nadiren de olsa 4 cm’den daha dar olabildiği tespit edilmiştir. Gövde yapraklarının ise 5 cm’e kadar uzayabildiği ve 2,5 cm’e kadar genişleyebildiği tespit edilmiştir. Çiçek sayısının ise 18’e kadar ulaşabildiği tespit edilmiştir. Braktelerin 1 cm’den daha kalın olabildiği görülmüştür. Ayrıca betime tohum sayısı ilk kez burada eklenmiştir. (Betim İzmir ilinden toplanan örnekler üzerinden hazırlanmıştır.)

SONSÖZ

Bu çalışma sonucunda *Lilium candidum* (Ak zambak)’ın farklı üretim teknikleri öğrenilmiş olup bu bilginin soğan sökülmeden toplama işleminden sonra 1,5-2 ay bekletildiklerinde nodlardan yeni üretken soğancıklar oluşturduğu tespit edilmiş olup, bu bilgi türün korunmasında ve süs bitkisi olarak yetiştirilmesinde oldukça önemli bir yöntem olarak değerlendirilmiştir (Şekil 5).

Son olarak yapılan tüm çalışmaların ardından *L. candidum* türünün Türkiye’deki durumunun kapsamlı bir çalışma konusu olduğu sonucuna varılmıştır. Yeni keşfedilen popülasyonlar türün Türkiye sınırları içerisindeki IUCN kategorisinin belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Özellikle yeni ve eski popülasyonlardaki birey sayısının sayılması ve tür üzerindeki gerek insan gerekse biyotik ve abiyotik baskıların kapsamlı olarak belirlenmesi ve buna bağlı koruma önlemlerinin alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür: Bu çalışmada T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı 4. Bölge Müdürlüğü, İzmir Milli Parklar Şube yönetimi ve çalışanlarına, ayrıca arazi çalışmalarında desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Atilla OCAK’ a teşekkür ederiz.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- A.F.P., H.Y., T.Ö.; Veri Toplama- A.F.P., H.Y., T.Ö.; Veri Analizi/Yorumlama- A.F.P., T.Ö., H.Y.; Yazı Taslağı- T.Ö., A.F.P., H.Y.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- H.Y., T.Ö., A.F.P.; Son Onay ve Sorumluluk- T.Ö., A.F.P., H.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- A.F.P., H.Y., T.Ö.; Data Acquisition- A.F.P., H.Y., T.Ö.; Data Analysis/Interpretation- A.F.P., T.Ö., H.Y.; Drafting Manuscript- T.Ö., A.F.P., H.Y.; Critical Revision of Manuscript- H.Y., T.Ö., A.F.P.; Final Approval and Accountability- T.Ö., A.F.P., H.Y.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Baranova, M.V. (1988). A Synopsis of the System of the Genus *Lilium* (Liliaceae). *Botanical Journal* 73,1319–1329.
- CografyaHarita (2023). Coğrafya Harita. Türkiye Dilsiz Haritası. Retrieved from <http://cografyaharita.com/turkiyedilsizharitalari>.
- Comber, H.F. (1949). A New Classification of the Genus *Lilium*. *RHS Lily Year Book* 13, 86–105.
- Davis, P.H., (Ed.). (1984). *Flora of Turkey and The East Eagean Islands*, Vol. 8. Edinburgh: Edinburg Universty Press.
- Davis, P.H., Mill, R.R. & Tan, K. (Ed.). (1988). *Flora of Turkey and The East Eagean Islands*, Vol. 10. Supplement I. Edinburg: Edinburg University Press.
- Dubouzet, J.G. & Shinoda, K. (1999). Phylogenetic Analysis of the Internal Transcribed Spacer Region of Japanese *Lilium* Species. *Theoretical and Applied Genetics* 98, 954–960.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. & Adıgüzel, N. (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı* (Eğrelti ve tohumlu Bitkiler). Ankara: Türkiye tabiatı koruma Derneği.
- Gamperle, R. (1998). A new Species of Lily from Turkey. *Quarterly Bulletin of the Alpine Garden Society* 66, 3.
- Güner, A. ve Ekim, T. (Ed.). (2014). *Resimli Türkiye Florası*, Cilt 1. İstanbul: İş Bankası Kültür Yayınları.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (Ed.). (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I. ve Çimen, A.Ö. (Ed.). (2018). *Resimli Türkiye Florası*, Cilt 2. İstanbul: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim T. & Başer, K.H.C. (Ed.). (2000). *Flora of Turkey and The East Eagean Island*, Vol. 11. Supplement II. Edinburg,Edinburg Universty Press.
- IUCN (2014). The IUCN red list of threatened species. Version 2022.1. Retrieved from <http://www.iucnredlist.org/>.
- IUCN (2017). The IUCN red list of threatened species. Version 2022.1. Retrieved from <http://www.iucnredlist.org/>.

- IUCN (2022). The IUCN red list of threatened species. Version 2022.1. Retrieved from <http://www.iucnredlist.org/>.
- İkinci, N. (2005). Revision of the Genus *Lilium* L. (Liliaceae) in Turkey. (Doktora Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- İkinci, N. (2018). *Lilium* L.. Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I. ve Çimen, A.Ö. (Ed.). *Resimli Türkiye Florası*, Cilt 2 (ss 785–799). İstanbul, ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- Linnaeus, C. (1753). *Species plantarum: exhibentes plantas rite cognitadas ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas*. Berlin.
- Menemen, Y., Kandemir, A. ve Aytaç, Z. (2016). Türkçe bilimsel bitki adları yönergesi (Directive of Turkish scientific plant names). *Bağbahçe Bilim Dergisi* 3, 1–3.
- Özen, F., Temeltaş, H. & Aksoy, Ö. (2012). The anatomy and morphology of the medicinal plant, *Lilium candidum* L. (Liliaceae), distributed in Marmara region of Turkey. *Pak. J. Bot.* 44(4), 1185–1192.
- Peruzzi, L. & Jarvis, C.E. (2009). Typification of Linnaean names in Liliaceae. *Taxon* 58(4), 1359–1365. Doi: 10.1002/tax.584024.
- POWO (2022). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved from <http://www.plantsoftheworldonline.org/>.
- Stern, F.C. (1938). A Geographical Survey of the Genus *Lilium*. *Proceedings of the Linnean Society of London*.
- Tehdit Altında Bitki Türleri Listesi (2022). Retrieved from www.tehditaltindabitkiler.org.tr.