



Derleme (Review)

Cilt 3 - Sayı 3: 103-108 / Temmuz 2020
(Volume 3 - Issue 3: 103-108 / July 2020)

KUM ZAMBAĞI (*Panocratium maritimum*) ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR VE KORUMA ÇALIŞMALARI

Sevim DEMİR^{1*}, Fisun Gürsel ÇELİKEL¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 55200, Atakum, Samsun, Türkiye

Gönderi: 19 Şubat 2020; **Kabul:** 24 Mart 2020; **Yayınlanma:** 01 Temmuz 2020
(**Received:** February 19, 2020; **Accepted:** March 24, 2020; **Published:** July 01, 2020)

Özet

Panocratium cinsine ait Türkiye'de doğal olarak yetiştiği bilinen tek tür kum zambağıdır (*Panocratium maritimum* L.). Soğanlı bitki olmasıyla geofit grubuna giren kum zambağı, Amaryllidaceae familyasına ait ve monokotiledonlardandır. Çok yıllık bir Akdeniz bitkisi olan *P. maritimum* L. doğal olarak Türkiye'nin kumul alanlarında yetişmektedir. Ancak Türkiye'de nadir olarak bulunan *P. maritimum*'un yaşam alanı olan sahillerin bilinçsiz kullanımı, turizm çalışmaları, kentleşme, rekreasyonel faaliyetler, soğanların ve çiçeklerin aşırı ve bilinçsiz sökümleri gibi sebeplerden dolayı nesli tehlike altındadır. *P. maritimum*'un süs bitkisi olarak kullanım potansiyeli bulunmaktadır. Ayrıca toprak altı gövdelerinde bulunan alkaloidlerin farmakolojide ve ilgili diğer endüstrilerde değerlendirilmesi kum zambağının önemini arttırmaktadır. Ülkemizde yapılan ulusal düzenlemeler ile 'Doğal Çiçek Soğanlarının Doğadan Toplanması, Üretimi ve İhracatına İlişkin Yönetmelik'e göre *P. maritimum*'un doğadan toplanması ve ihracatı tamamen yasaklanmıştır. Ayrıca Türkiye'de kum zambağı ile ilgili, bazı morfolojik ve anatomik çalışmalar ile popülasyonları etkileyen tehdit faktörlerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar yürütülmüştür. Ülkemizde yapılan bu çalışmaların yansırı dünyada kum zambağı üzerine in-vitro ve generatif çoğaltma çalışmaları, taksonomik, biyolojik özellikler ve koruma stratejileri ile genetik çeşitliliğin belirlenmesi ile ilgili çalışmalara rastlanmaktadır. Ayrıca *P. maritimum* çiçeklerinde bulunan uçucu yağların ve soğanlarda bulunan alkaloidlerin belirlenmesi ile bunların farmakolojide kullanımıyla ilgili çalışmalar da ülkemizde ve dünyada yürütülmüştür. Bu derleme, Türkiye'de doğal olarak yetişen ve ülkemiz açısından çok önemli bir tür olan *Panocratium maritimum* üzerine yapılan koruma ve araştırma çalışmaları ile alakalı bilgiler vermek, türün önemine ve korunmasına dikkat çekmek amacıyla hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Geofit, Koruma, Kum Zambağı, *Panocratium maritimum*, Tehditler

Research and Conservation Studies on Sea Daffodil (*Panocratium maritimum*)


Abstract: There is only one *Panocratium* species naturally grown in Turkey is called sea daffodil (*Panocratium maritimum* L.). *P. maritimum* a group of monocotyledons belongs to the Amaryllidaceae family and they are geophyte with their bulbs. Sea daffodil is a perennial Mediterranean plant and naturally grows in the sandy coasts of Turkey. *Panocratium maritimum* is one of the rare and endangered plants of Turkey because of urbanization, tourism infrastructure, usage their natural habitats as coasts, and recreational activities, excessive collection flowers and bulbs. Their usage in pharmacology because of the medical properties of the bulbs and in other related industries and their potential usage as ornamental plants increases their importance. In the framework of a national TÜBİTAK project


Pancreatium maritimum were taken under conservation in the collection gardens or Research Institutes in Turkey. Collection of the *Pancreatium maritimum* is prohibited in the wild at national level by regulations concerning bulbous plants in Turkey. In addition some morphological and anatomical properties, determination of threats affecting *Pancreatium maritimum* populations were studied in Turkey. Other than in vitro and seed propagation, taxonomy and biological properties, evaluation of conservation strategies and genetic diversity in *P. maritimum*, chemical composition of floral volatiles, determination of alkaloids from *P. maritimum* bulbs, their bioactivity and usage in pharmacology were studied in the world. In this review, some information about conservation and research studies of *Pancreatium maritimum* in Turkey and the other countries were given and discussed to take attentions and considerations on the importance and conservation of *P. maritimum*.

Keywords: Geophyte, Conservation, Sea Daffodil, *Pancreatium maritimum*, Threats

***Corresponding author:** Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 55200, Atakum, Samsun, Türkiye

E mail: dmrsevm@gmail.com (S. DEMİR)

Sevim DEMİR  <https://orcid.org/0000-0001-8523-6175>

Fisun Gürsel ÇELİKEL  <https://orcid.org/0000-0002-4722-2693>

Cite as: Demir S, Çelikel FG. 2020. Research and conservation studies on sea daffodil (*Pancreatium maritimum*). BSJ Eng Sci, 3(3): 103-108.

1. Giriş

Amaryllidaceae familyasına ait çok yıllık bir geofit olan *Pancreatium maritimum* L. kum zambağı olarak bilinmektedir (Georgiev ve ark., 2010). Değişikliğe uğramış toprak altı gövdesi (soğan) bulundurmakta ve kökleri 80 cm derinliğe kadar inmektedir (Gümüş, 2015). Akdeniz sahillerinde doğal olarak bulunan *P. maritimum* (Giovino ve ark., 2015), kumul alanlara adapte olmuş bir bitkidir (De Castro ve ark., 2012). *P. maritimum* bitkileri Karadeniz, Hazar Denizi, Akdeniz ve Atlantik kıyıları boyunca yayılış göstermektedir (Dothan, 1986; Sanaa ve ark., 2012). Ülkemiz kumlu sahillerinde yetişen kum zambağının Adana, Antalya, Bartın, Bolu, Kırklareli, Giresun, İstanbul, Mersin, Samsun, Sinop ve Trabzon'da doğal olarak yetiştiği bildirilmiştir (Davis, 1984; Gümüş, 2015).

Kızılırmak Deltası'nda yaklaşık 400 bitki türü bulunmaktadır. Bu delta ülkemizde bitkiler için önemli bir yaşam alanı olarak tanımlanmış ve burada bulunan nadir bitki türleri dolayısıyla ülkemizin 122 Önemli Bitki Alanı'ndan biri olarak ilan edilmiştir. Burada bulunan türler içerisinde nesli tehlike altında olan 9 öncelikli tür belirlenmiş ve bu türler arasında kum zambağı da (*Pancreatium maritimum*) yer almaktadır (Erciyas Yavuz, 2011). Kumul alanlarda yetişen *P. maritimum*, yüksek hava nemi ve doğrudan deniz meltemlerine maruz kalmasıyla tuzluluğa ve kuraklığa dayanıklı olan bir türdür (Eisikowitch ve Galil, 1971; Sanaa ve ark., 2012). Kum zambağının gösterişli ve kokulu beyaz çiçeklerinden (Şekil 1) dolayı peyzaj değerinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Korkmaz ve Çelikel, 2013; Demir ve Çelikel, 2017). Ayrıca içeriğinde bulunan alkaloidlerden dolayı tıbbi bitki özelliği taşıması da türün önemini arttıran faktörler arasındadır. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesi altında bulunan *Pancreatium maritimum*'un korunması, ülkemiz biyoçeşitliliği açısından oldukça önemlidir. Kum zambağının özellikle soğanlarında içerdiği flavanoidler ve alkaloidler farmakolojik aktivitelere sahiptir (Bogdanova ve ark., 2009).

Amaryllidaceae familyasına ait türlerin sentezledikleri alkaloidler önemli asetilkolinesteraz (AChE) inhibitörleridir (Berkov ve ark., 2008; Georgiev ve ark., 2010). Asetilkolin maddesini parçalayan asetilkolinesteraz enziminin inhibitörleri Alzheimer hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır (Soltan ve ark., 2015). *P. maritimum* türünün insektisit, akarisit (Abbassy ve ark., 1998; Berkov ve ark., 2004), purgatif (Iordanov, 1964; Berkov ve ark., 2004) ve antifungal özelliklere de sahip olduğu belirtilmiştir (Sur-Altiner ve ark., 1999; Berkov ve ark., 2004). Ayrıca bioindikatör olarak kullanılan kum zambaklarının soğan ve diğer organlarında bulunan kimyasal bileşikler ve alkaloidler sebebiyle potansiyel endüstri değeri bulunmaktadır. Dolayısıyla kum zambağı popülasyonlarının kaybının önlenmesi bu farmakolojik maddelerin sürekliliği yanında biyoçeşitliliğin korunması bakımından da önemlidir. Ayrıca *P. maritimum* da dâhil olmak üzere kumul bitkilerin birçoğu sahip oldukları bazı özellikler sebebiyle bitki adaptasyon çalışmalarında model bitki olarak değerlendirilmektedir (Balestri ve ark., 2001).

Bu derleme, Türkiye'de doğal olarak yetişen ülkemiz açısından önemli bir tür olan *Pancreatium maritimum* üzerine yapılan koruma ve araştırma çalışmaları ile alakalı bilgiler vermek, bu türün önemine ve korunmasına dikkat çekmek amacıyla hazırlanmıştır.



Şekil 1. Samsun Atakum sahilinde doğal olarak yetişen *Pancreatium maritimum* L. çiçekleri.

2. Türkiye’de Kum Zambağı İle İlgili Yapılan Çalışmalar

2.1. Yasal Önlemler

Başta geofitler olmak üzere birçok ülkemizde doğal olarak yetişen birçok türün nesli insan kaynaklı faaliyetlerden dolayı tehlike altına girmiştir (Balkaya ve ark., 2015; Çelikel, 2015). Bu sebeple Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Doğal Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve İhracatına ait yönetmeliği 1989 yılında çıkarmıştır. Bu yönetmelik kapsamında bazı çiçek soğanlarının ihracatı yasaklanmıştır. İhracatına izin verilenlerde ise doğadan toplama ve üretim kontenjanları getirilmiştir. Ayrıca ihraç edilecek soğan büyüklükleri de belirlenmiştir (Çelikel, 2014; Çelikel, 2015). Ülkemizde nesli tehlike altında olan kum zambağı, doğal çiçek soğanlarının 2018 yılı ihracat listesi hakkındaki tebliğe göre doğadan toplanarak ihraç edilmesi yasak olan türler arasında yer almaktadır (Resmigazete, 2020).

Kum zambakları Ege Bölgesi’nde bulunan Kuşadası - Selçuk sınırındaki Pamucak sahillerinde doğal olarak yetişmektedir. Ancak Pamucak sahilleri turizmle iç içe olması sebebiyle, yoğun olarak insan baskısı altında bulunmaktadır. Bu nedenle burada bulunan kum zambağı popülasyonlarının her yıl giderek azaldığı bildirilmiştir. Buradaki *P. maritimum*’ların dıştan gelebilecek tehditlere karşı kendilerini deve dikenlerinin içine gizledikleri gözlemlenmiştir. Milli Park ve Tabiat Parkı kapsamında bulunan kum zambakları, 3 alanda koruma altına alınmıştır. Bu koruma çalışmaları kapsamında bakanlık kum zambaklarının etrafına koruma çitleri oluşturmuştur. Ayrıca plaja gelen insanların uyarılması ve bilgilendirilmesi amacıyla kum zambaklarıyla ilgili panolar dikilmiştir (Anonim, 2014).

2.2. Türkiye’de Yapılan Araştırma Çalışmaları

Kılınç ve Yüksel (1995) yapmış oldukları çalışmada *P. maritimum*’un anatomik, morfolojik, ekolojik ve fenolojik özelliklerini incelemişlerdir. Ekolojik çalışmalarda *P. maritimum*’un toprakaltı ve toprak üstü organlarında N, P, K analizleri yapılmış ve vejetatif gelişme dönemindeki N, P, K konsantrasyonlarının generatif gelişme dönemine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Alınan toprak örneklerinde yapılan bazı analizlerde organik madde ve N, P, K oranlarının vejetatif dönemde daha fazla olduğu saptanmıştır (Kılınç ve Yüksel, 1995).

Gümüş ve Ellialtıoğlu (2006), kum zambağının (*P. maritimum*) doku kültürü ile çoğaltılması üzerine yapmış oldukları çalışmada eksplant olarak soğan yaprak pullarını kullanmışlardır. Yüze sterilizasyonu amacıyla değişik dozlarda ve sürelerde sodyum hipoklorit denenmiştir. Ancak en düşük enfeksiyon oranı %40 olarak belirlenmiştir. Kültüre devam edilebilen eksplantlarda 0,2 mg/L KNA + 1,0 mg/BAP ve %6 oranında sakaroz içeren ortamlardaki ortalama soğancık oluşumunun 2,4 olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucunda ulaşılan bulguların, kum zambağında yapılacak in vitro mikroçoğaltım çalışmaları için bir başlangıç

oluşturabileceği ifade edilmiştir (Gümüş ve Ellialtıoğlu, 2006).

‘Bazı Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması’ isimli TUBİTAK projesi ülkemizde 2006-2009 yılları arasında yürütülmüştür. Türkiye Florası taranarak ekonomik öneme sahip *P. maritimum* türünü de içeren birçok tür tespit edilmiş ve toplanmıştır. Toplanan bitkilerden sorumlu enstitülerde koleksiyon bahçeleri oluşturulmuş, bu bitkiler ilgili enstitülerde muhafaza altına alınmıştır (Kaya ve ark., 2009).

Ulun ve Hocagil (2009), Tübitak 1007 projesi çerçevesinde kum zambağının tohum ve soğanla çoğaltılması üzerine çalışmalar yapmışlardır. Tohumlar içerisinde torf bulunan kasalara 100 adet olarak, ilkbahar ve sonbaharda ekilmiştir. Her iki dönemde de tohumlardaki çimlenme oranı %100 olarak belirlenmiştir. Çimlenme sonucu oluşan bitkiciklerin farklı ortamlardaki gelişmelerinin gözlenmesi için şaşırtma ve bakımları yapılarak gözlemler alınmıştır. En iyi gelişme kum ortamında gözlenmiş, kum + torf ortamı bunu takip etmiştir. Çalışma sonucunda en az gelişme ise bahçe toprağı + kum + torf ortamında tespit edilmiştir. Bahçe toprağı + kum + torf ortamında büyüme ve gelişme yavaş gerçekleşirken diğer ortamlarda daha hızlı olduğu gözlemlenmiştir. Soğanla üretilen bitkiler ikinci yılda çiçek açarken tohumla üretilenlerde çiçeklenme görülmemiştir (Ulun ve Hocagil, 2009).

Sakarya ilinin Kocaali ilçesindeki deniz kenarı kumullarında rekreasyonel faaliyetler ve yapılaşmanın *P. maritimum* popülasyonları üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırma bulgularına göre insanların rekreasyonel aktivitelerini gerçekleştirdiği alanlar ile *Pancratium maritimum*’un doğal yaşam ortamlarının aynı olduğu ve dolayısıyla bu faaliyetlerin *P. maritimum* popülasyonlarını olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Ayrıca kumul alanların kullanıma kapatılmasıyla *P. maritimum*’un birey ve başak sayısı ile kapladıkları alanda artış olduğu saptanmıştır (Demir ve ark., 2010).

Mersin-Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü ve Kazanlı sahillerinden alınan 24 adet genotipin moleküler markörler yardımıyla genetik ilişkilerini belirlemiştir. Genotipler arasındaki genetik farklılığın 0.71 - 0.99 arasında değiştiği saptanmıştır. RAPD ve SRAP moleküler markör sistemlerinin genetik varyasyonu belirlemede etkin olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Hocagil ve ark., 2010).

Mersin’de bulunan Kazanlı sahillerinde yoğun bir şekilde tarım amacıyla kullanılan arazilerde çok fazla sayıda kirlenici unsurun bulunduğunu belirtmişlerdir. Özellikle fabrika atıkları ile petrol dolmuş tesisleri nedeniyle Kazanlı-Mersin bölgesinde Pb, Mn, Cu, Zn ve Cd gibi toksik düzeyde elementler içeren atıkların bulunduğu bildirilmiştir. Bu çalışma ile Kazanlı-Mersin bölgesindeki biyojeokimyasal anomaliler incelenmiştir. Burada yetişen 16 doğal ve 3 plantasyon olmak üzere toplamda 19 bitki türünden örnekler alınmıştır.

Ayrıca bu bitkilerin yetiştikleri topraklar ile çalışma alanındaki kuyu, deniz, dere gibi mevcut suların da örnekler alınmış ve alınan örneklerde Cu, Mn, Pb, Zn ve Cd düzeyleri analiz edilmiştir. Yapılan analizlerde toprak ve bitki örneklerinde 5 element için toprak-bitki arasındaki dağılımlar incelenmiştir. 3 element için bitki toprak arasında doğrusal ilişki belirlenmiştir. Zn için *Arundo donax* (yaprak ve dal), *Panocratium maritimum* (dal) ve *Melilotus sp.* (yaprak) bitki türlerinin indikatör bitki olabileceği saptanmıştır (Demir ve Özdemir, 2013). Kum zambağı tohumlarında yapılan farklı ön uygulamaların çimlenme oranı üzerine olan etkileri ile tohumların farklı ortamlarda çimlenme performanslarını incelemiştir. Ayrıca doku kültürü ile üretim olanaklarının belirlenmesine yönelik çalışmalar da yürütülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda; ortam denemesinde en yüksek çimlenme yüzdesi %60,25 ile bahçe toprağı+kum+ahır gübresi (1:1:1) ortamında saptanmıştır. Ön uygulamaya tabi tutulan tohumlarda ise en yüksek çimlenme %75,75 ile 100 ppm BAP uygulamasından elde edilmiştir. Doku kültürü ile üretim çalışmalarında; su+agar ortamında yapılan çimlendirme neticesinde, yapılan 3 tekrarlama 21. gün sonunda sırayla % 58.74, % 57.75, % 29.58 çimlenme oranları elde edilmiştir. Besin ortamlarından 1,0 mg/L BAP - 0,1 mg/L NAA içeriğine sahip olan MS ortamındaki eksplantlarda kallus oluşumu gerçekleşmiş fakat kontaminasyon oluşumu sebebiyle soğan oluşumu meydana gelmemiştir (Kanmaz, 2013).

Ağır ve ark. (2014) Samsun kıyı kesiminde bulunan Doyran (Alaçam), Çobanyatağı (Terme), Cernek, Sahilkent (Bafra) ve Sindel, Hürriyet ve Costal (Çarşamba) lokalitelerinde bulunan nadir türler belirlenmiştir. Her lokalite bağımsız bir şekilde değerlendirilmiştir. Rarity indeks formülüne göre burada bulunan 41 türün nadir tür olduğu belirlenmiştir. Bu türlerden *Panocratium maritimum* L.'un EN (Tehlike) kategorisinde olduğu bildirilmiştir.

Yasemin ve ark. (2018), kum zambağı tohumlarının invitro koşullarda çimlendirilmesi üzerine yapmış oldukları çalışmada, en iyi sonucun MS (Murashige - Skoog) + agar (4 g l⁻¹) + sakkaroz (30 g l⁻¹) ortamından elde edildiğini belirtmişlerdir.

2.3. Dünyada Yapılan Araştırma Çalışmaları

Balestri ve ark. (2001), bitki hücrelerinde fizyolojik ve biyokimyasal süreçleri incelemek için uygulanan protoplast tekniğini kullanarak kumul bitkilerden canlı protoplastlar izole etmişlerdir. Bitkisel materyal olarak İtalya'da kumul alanlarda yetişen kum zambakları ile kontrollü koşullar altında saksılarda yetiştirilen kum zambağı bitkileri kullanılmıştır. Sonbahar ve kış mevsiminde hasat edilen yapraklarda 1 g taze dokudaki protoplastların ilkbahara göre yaklaşık 6 kat daha fazla olduğu saptanmıştır. Bu dönemde bitkilerde maksimum oranda yaprak büyümesinin (0.97 cm d⁻¹) olduğu ve yazın hasat edilen bitkilerde protoplast salınımının gerçekleşmediği saptanmıştır.

Kültüre alınmış bitkilerdeki protoplast verimi üzerine mevsimin herhangi bir etkisinin olmadığı ve bu protoplastların canlılığının %89,2 olduğu tespit edilmiştir.

Zahreddine ve ark. (2004), Lübnan'ın Akdeniz sahillerinin kentsel genişleme ve diğer insan faaliyetleri nedeniyle tahrip edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada kumul bitkilerden olan *P. maritimum* türünün tehditlerini belirlemek ve habitatların korunmasına yönelik stratejileri belirleyebilmek amacıyla incelemeler yapılmıştır. Popülasyonların 704-32000 m² arasında değiştiği ve popülasyonlar arasında yapısal ve üreme özellikleri ile ilgili farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Küme yoğunlukları 0,002 - 5,6 küme, popülasyonlar arasındaki verimlilik yüzdesinin ise %0,07 ile %57,4 arasında değiştiği belirlenmiştir. Popülasyonlar arasında yüksek düzeyde varyasyon olduğu saptanmıştır.

Grassi ve ark. (2005), Kuzey Tiren Denizi'nde farklı lokasyonlardan toplanan *Panocratium maritimum* L. popülasyonları arasındaki genetik farklılıkları belirlemek amacıyla moleküler analizler yapmışlardır. AFLP markerleri ile analiz edilen bitki genomlarının son derece homojen, kendine döllenme özelliği ile korunmuş olduğu saptanmıştır. Moleküler veriler ile yapılan çimlendirme testleri bu türlerin kendine döllenmediği hipotezini desteklemiştir. Yapılan incelemelerde Tiren Denizi sahilinde *Panocratium maritimum* L. popülasyonlarının ciddi şekilde azaldığı, bu tahribata özellikle sahil kesimindeki turistik inşaların sebep olduğu belirlenmiştir.

Nikopoulos ve ark. (2008), *Panocratium maritimum* tohumlarını in vitro koşullarda MS ortamında çimlendirmişlerdir. Tohum çimlenmesi için yapılan in vitro çalışmada başarı oranı %98-100 arasına olmuştur. Tohumların çimlenmesi için uygulanan GA₃'ün yüksek konsantrasyonlarının (5 ve 10 mg/L) çimlenmeyi geciktirdiği ve çimlenme yüzdesinin değiştiği saptanmıştır. Elde edilen fideler soğancık üretiminde sakkaroz, BA ve NAA'nın değişik konsantrasyonlarının bulunduğu kültür ortamlarına aktarılmıştır. 80 g/L sakkaroz ve 0,1 mg/L NAA içeren ortamlarda soğancık oluşumunun % 93 olduğu belirtilmiştir.

Georgiev ve ark. (2010) asetilkolinesteraz inhibitör etkisi ile in vitro kültürde *Panocratium maritimum* L.'un çoğaltılması ve seleksiyonu üzerine bir çalışma yapmışlardır. Kum zambaklarında sürgün ve kallus kültürleri ovaryumlardan elde edilmiştir. İlk kallus 2,0 mg/L BAP ve 4,0 mg/L 2,4D kombinasyonlarını içeren MS ortamında 35. günde oluşmuştur. İlk sürgün ise 2,0 mg/L BAP ve 1.15 mg/L NAA kombinasyonu içeren MS ortamında 48. günde görülmüştür. İn vitro kültür ekstraktlarında TLC metodu kullanılarak 10 farklı alkaloid ayrıştırılmış ve aynı metotla bunların asetilkolinesterazı inhibe etme kabiliyetleri belirlenmiştir. Her iki in vitro sisteminde de alkaloid düzeyi ve sayısı ile ilgili yüksek düzeyde somaklonal varyasyon görülmüştür.

Ancak sürgün kültürüne göre kallus kültüründe daha düşük düzeyde alkaloid üretimi gerçekleşmiştir. Yüksek asetilkolinesteraz inhibitör etkisi ile 4 alkaloid üreten iki sürgün hattı yeni asetilkolinesteraz engelleyicileri olarak daha sonra taranması için potansiyel kaynak olarak seçilmiştir.

Sanaa ve ark. (2012) tarafından nesli tehlike altında olan ve Tunus'ta doğal olarak bulunan *Pancreatum maritimum* L.'ların 13 popülasyonunda çiçek uçucu yağları GC ve GC/MS ile belirlenmiştir. Toplam yağ içerisinde 8 bileşiğin %77,73 oranında olduğu belirlenmiş ve tanımlanmıştır. Türlerdeki temel bileşiklerin düzeyi heptacosane (%12,07), heksadekanoik asit (%11,91), benzil benzoat (%8,17), octacosane (%8,13) ve hexacosane (%7,28) olarak belirlenmiştir. Uçucu madde düzeyi popülasyonlar arasında büyük ölçüde değişim göstermiştir. Tunus *P. maritimum* L. popülasyonlarında 4 farklı kemotip belirlenmiştir.

Sanaa ve ark. (2013), nesli tehlike altında olan Tunus *P. maritimum* L. soğanlarından aljinik asit ve türevlerini izole etmişlerdir. Sodyum aljinat kaynağı olarak kahverengi algler (*Sargassum muticum*) kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre *P. maritimum* ve *S. muticum*'un sodyum aljinat karakteristik pik değerlerinin benzer olduğu bulunmuştur. *P. maritimum*'un yeni bir sodyum aljinat kaynağı olarak kullanılabilirliği belirtilmiştir.

Giovino ve ark. (2015), yaptıkları çalışmada *P. maritimum* ve *P. linosae* olarak tanımlanan ve 8 farklı lokasyondan toplanıp kültüre alınan bitkiler arasında çiçek, sap ve yaprak morfolojik özelliklerinde istatistiksel olarak önemli varyasyon olmadığını belirtmiştir. Bu da bitkilerin tek bir taksona ait olduğunu göstermektedir. Sonuçlara göre korumaya değer *Pancreatum maritimum*'da gen havuzunun çeşitlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. *Pancreatum angustifolium* ve *Pancreatum foetidum* burada belirlenmiştir. *Pancreatum maritimum*'un hem genotipik hem de fenotipik açılarından oldukça değişken türler olduğu ve bunun da değişik jeolojilerin kumul alanlarında ve bazı durumlarda kayalıklarda kolonileşmelerine sebep olduğu belirtilmiştir.

Leporini ve ark. (2018), yapmış oldukları çalışmada *P. maritimum* soğan, yaprak ve çiçeklerinde bulunan fenol ve flavonoidlerin antiproliferatif (hücre çoğalmasını engelleyen) ve antioksidan aktiviteye sahip olduğunu saptamışlardır.

3. Sonuç ve Öneriler

P. maritimum'un süs bitkisi olarak kullanım potansiyeli bulunmaktadır. Ayrıca toprak altı gövdelerinde bulunan alkaloidlerin farmakolojide ve ilgili diğer endüstrilerde değerlendirilmesi kum zambağının önemini arttırmaktadır.

Ülkemizde yürütülen TUBİTAK projesi kapsamında *Pancreatum maritimum* türü ilgili araştırma enstitüleri veya koleksiyon bahçelerinde muhafaza altına alınmıştır. Ülkemizde yapılan ulusal düzenlemeler ile 'Doğal Çiçek Soğanlarının Doğadan Toplanması, Üretimi ve İhracatına

İlişkin Yönetmelik'e göre *P. maritimum*'un doğadan toplanması ve ihracatı tamamen yasaklanmıştır.

Ayrıca Türkiye'de kum zambağı ile ilgili, bazı morfolojik ve anatomik çalışmalar ile popülasyonları etkileyen tehdit faktörlerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar yürütülmüştür. Ülkemizde yapılan bu çalışmaların yansırı dünyada kum zambağı üzerine in-vitro ve generatif çoğaltma çalışmaları, taksonomik, biyolojik özellikler ve koruma stratejileri ile genetik çeşitliliğin belirlenmesi ile ilgili çalışmalara rastlanmaktadır. Ayrıca *P. maritimum* çiçeklerinde bulunan uçucu yağların kimyasal kompozisyonları, soğanlarda bulunan alkaloidlerin belirlenmesi ve bunların farmakolojide kullanımı ile alakalı çalışmalar da ülkemizde ve dünyada yürütülmüştür.

Sonuç olarak kum zambağı, gösterişli, beyaz ve iri çiçekleri ile süs bitkisi olarak kullanılabilme potansiyeli yüksek olan bir türdür. Ayrıca farmakolojide değerlendirilen bu tür tıbbi açıdan da oldukça önemli bir bitkidir. Özellikle kıyı kesimlerindeki yapılaşma ve turizm faaliyetleri esnasında *P. maritimum* habitatlarının zarar görmemesine özen gösterilmelidir. Ayrıca türün doğal olarak yetiştiği alanlar koruma altına (in-situ) alınmalıdır. Kum zambağı ile ilgili çoğaltma ve kültüre alma çalışmaları yanında türle ilgili bilimsel çalışmalar arttırılmalıdır. Bu derlemede açık bir şekilde ortaya konduğu gibi birçok açıdan önemli olan ve ülkemizde doğal olarak yetişen kum zambağının korunması ülkemiz biyoçeşitliliği açısından da oldukça önemli önemlidir.

Çıkar İlişkisi

Yazar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Teşekkür ve Bilgilendirme

Bu çalışma 28-30 Kasım 2018 tarihlerinde Samsun'da düzenlenen 'The 2nd International UNIDOKAP Black Sea Symposium on BIODIVERSITY' isimli sempozyumda sunulmuştur.

Kaynaklar

- Abbassy M, Gougery O, El-Hamady S, Sholo M. 1998. Insecticidal, acaricidal and synergistic effects of soosan, *Pancreatum maritimum* extracts and constituents. J. Egypt. Soc. Parasitol. 28: 197-205.
- Anonim 2014. <http://www.milliyet.com.tr/kum-zambagi-icin-seferberlik-aydin-yerelhaber-318080>. Erişim; Nisan, 2017.
- Ağır ŞU, Kutbay HG, Sürmen B. 2014. Samsun Kumul Vejetasyonunda Nadir Türlerin Tespiti. https://www.researchgate.net/publication/272160559_Samsun_Kumul_Vejetasyonunda_Nadir_Turlerin_Tespiti_The_Determination_of_Rare_Species_in_Central_Black_Sea_Dune_Vegetation. (erişim tarihi: 14 Aralık 2015).
- Balestri E, Luccarini G, Cinelli F. 2001. Isolation of leaf protoplasts from *Pancreatum maritimum* L. and two other dune plants: possible applications. Journal of Coastal Research, 17(1): 188-194.
- Balkaya A, Duman İ, Engiz M, Ermiş S, Onus N, Özcan M, Çelikel F, Demir İ, Kandemir D, Özer M. 2015. Bahçe bitkileri tohumluğu üretimi ve kullanımında değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak 2015, Ankara, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 2: 985-1110.

- Berkov S, Evstatieva L, Popov S. 2004. Alkaloids in Bulgarian *Pancreatium maritimum* L. Z Naturforsch, 59: 65-69.
- Bogdanova Y, Pandova B, Yanev S, Stanilova M. 2009. Biosynthesis Of Lycorine By in vitro cultures of *Pancreatium maritimum* L. (Amaryllidaceae). XI Anniversary Scientific Conference, 919-922.
- Berkov S, Bastida j, Nikolova M, Viladoma F, Codina C, 2008. Rapid TLC/GC-MS identification of acetylcholinesterase inhibitors in alkaloid extracts. Phytochem Anal 19: 411-419.
- Çelikel FG. 2014. Doğal Çiçek Soğanları ve Süs Bitkileri Ders Notları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun.
- Çelikel FG. 2015. Süs bitkilerinde tohumluk (tohum, fide, fidan, soğan) üretimi ve kullanımı. SÜSBİR Derg, 3: 32-33.
- Davis PH. 1984. Flora of Turkey and East Aegan islands. Edinburgh University Pres, 8: 380-381.
- De Castro O, Brullo S, Colombo P, Jury S, Luca P, Maio A. 2012. Phylogenetic and biogeographical inferences for *Pancreatium* (amaryllidaceae), with an emphasis on the Mediterranean species based on plastid sequence data. Bot J Linn Soc, 170: 12-28.
- Demir Z, Müderrisoğlu H, Aksoy N, Aydın Ş, Uzun S, Özkara H. 2010. Effects of second housing and recreational use on *Pancreatium maritimum* l. population in Western Black Sea Region of Turkey. J Food Agri Env, 8(2): 890-894.
- Demir E, Özdemir Z. 2013. Kazanlı - Mersin Bölgesinde Cu, Mn, Zn, Cd ve Pb için biyojeokimyasal anomalilerin incelenmesi ve çevresel ortamın yorumlanması. Jeoloji Müh Derg, 37(2): 119-140.
- Demir S, Çelikel FG. 2017. Türkiye’de doğal olarak yetişen kum zambağının (*Pancreatium maritimum*) farklı özellikleri ve önemi. TURJAF, 5(13): 1726-1731
- Dothan NF. 1986. Flora Palaestina, Vol. 4. Israel Academy of Sciences and Umanities, Jerusalem, Israel.
- Eisikowitch D, Galil J. 1971. Effect of wind on the pollination of *Pancreatium maritimum* L. (Amaryllidaceae) by Hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae). J Anim Ecol, 40(3): 673-678.
- Erciyas Yavuz K. 2011. Önemli bir doğa alanı: Kızılırmak Deltası, Samsun Sempozyumu, Samsun.
- Georgiev V, Ivanov I, Pavlov A. 2010. Obtaining and selection of *Pancreatium maritimum* L. In vitro cultures with acetylcholinesterase inhibitory action. Biotech Biotech Equip, 24(1): 149-154.
- Giovino A, Domina G, Bazan G, Campisi P, Scibetta S. 2015. Taxonomy and conservation of *Pancreatium maritimum* (Amaryllidaceae) and relatives in the Central Mediterranean. Acta Bot Gall, 162(4): 289-299.
- Grassi F, Cazzaniga E, Minuto L, Peccenini S, Barberis G, Basso B. 2005. Evaluation of biodiversity and conservation strategies in *Pancreatium maritimum* L. for the Northern Tyrrhenian Sea. Biodiver Cons, 14: 2159-2169.
- Gümüş C, Ellialtıoğlu Ş. 2006. Kum zambağı (*Pancreatium maritimum*)’nın doku kültürü ile çoğaltılma olanağı üzerine bir çalışma. III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 8- 10 Kasım 2006, İzmir, Türkiye, 435- 439.
- Gümüş C. 2015. Kum zambağı (*Pancreatium maritimum* L.) bitkisinde yapılan araştırmalar üzerinde bir inceleme. Derim, 32(1): 89-105.
- Hocagil M, Pınar H, Ulun A. 2010. Mersin ilinde iki farklı bölgede belirlenen kum zambağı (*Pancreatium maritimum* L.) genotiplerinin genetik farklılıklarının SRAP ve RAPD markırları yardımıyla belirlenmesi, IV. Süs Bitkileri Kongresi, 20-22 September, Erdemli, Mersin, pp. 245-250.
- Iordanov D. 1964. Genus *Pancreatium*. In: Flora of People’ Republic of Bulgaria. Ademic Press Sofia, 2: 323-324.
- Kanmaz E. 2013. Kum zambağı (*Pancreatium maritimum* L.)’nın in vivo ve in vitro koşullarda tohumla üretimi üzerine bir çalışma. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Kaya E, Erken K, Arı E, Ulun A, Aslay M, Saraç Y, Rastgeldi U, Kesici A. 2009. 105G068 no’lu TÜBİTAK-KAMAG-1007 Proje Sonuç Raporu, Bazı doğal bitkilerin kültüre alınması yeni tür ve çeşitlerin süs bitkileri sektörüne kazandırılması-I.
- Kılınc M, Yüksel S. 1995. *Pancreatium maritimum* L. (Amaryllidaceae) üzerinde morfolojik, anatomik ve ekolojik bir araştırma. Doga Turk J Bot, 19: 309-320.
- Korkmaz E, Çelikel FG. 2013. Türkiye kıyılarında doğal yayılış gösteren kum zambağının korunması ve kültüre alınması üzerine yapılan araştırmalar. V. Süs Bitkileri Kongresi. 6-9 Mayıs, Yalova. 855-859.
- Leporini M, Catinella G, Bruno M, Falco T, Tundis R, Loizzo MR. 2018. Investigating the antiproliferative and antioxidant properties of *Pancreatium maritimum* L. (Amaryllidaceae) stems, flowers, bulbs, and fruits extracts. Hindawi Evid-Based Comp Alter Med, 1-7.
- Nikopoulos D, Alexopoulos AA. 2008. In vitro propagation of an endangered medicinal plant: *Pancreatium maritimum* L. J Food Agri Env, 6(2): 393-398.
- Resmigazete 2020. Doğal çiçek soğanlarının ihracat listesi, www.resmigazete.gov.tr (erişim tarihi, 10.02.2020).
- Sanaa A, Boulila A, Bejaoui A, Boussaid M, Fadhel NB. 2012. Variation of the chemical composition of floral volatiles in the endangered Tunisian *Pancreatium maritimum* L. populations (Amaryllidaceae). Ind Crops Prod, 40: 312-317.
- Sanaa A, Boulila A, Boussaid M, Fadhel NB. 2013. Alginic acid and derivatives, new polymers from the endangered *Pancreatium maritimum* L. Indl Crops Prod, 44: 290-293.
- Soltan M, Hamed AR, Hetta MH, Hussein AA. 2015. Egyptian *Pancreatium maritimum* L. flowers as a source of anti-alzheimer’s agents. Bull Faculty Pharm Cairo Univ, 53: 19-22.
- Sur-Altın D, Gürkan E, Mutlu G, Tuzlacı E, Ang O. 1999. The antifungal activity of *Pancreatium maritimum*. Fitoterapia, 70: 187-189.
- Yasemin S, Köksal N, Büyükalaca S. 2018. Effects of disinfection conditions and culture media on in vitro germination of sea daffodil (*Pancreatium maritimum*). J Biol Environ Sci, 12(34): 13-22.
- Ulun A, Hocagil M. 2009. Doğu Akdeniz kumullarında bulunan doğal bitkilerin seleksiyonu ve süs bitkisi olarak kullanım olanaklarının araştırılması, TÜBİTAK 1007 programı sonuç raporu.
- Zahreddine H, Clubbe C, Baalbaki R, Ghalayini A, Talhouk SN. 2004. Status of native species in threatened Mediterranean habitats: the case of *Pancreatium maritimum* L. (sea daffodil) in Lebnon. Biol Cons, 120: 11-18.