

## Morfolojik ve Moleküler Verilerle Türkiye'deki *Potentilla* L. (Rosaceae) Cinsi İçin Yeni Bir Taksonomik Aktarım

Uygar SARP KAYA\*<sup>1</sup>, Olcay DÜŞEN<sup>2</sup>, Ergun KAYA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Şemikler Mahallesi, 3006 Sokak, Huzurlu Evler Sitesi, C Blok, Daire 22, Merkezefendi, 20030, Denizli, Türkiye

<sup>2</sup>Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kınıklı, 20070, Denizli, Türkiye

<sup>3</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Kötekli Mahallesi, Mentеше, 48000, Muğla, Türkiye

\*Sorumlu yazar / Correspondence: uygarsarpkaya@gmail.com

Geliş/Received: 13.12.2023 • Kabul/Accepted: 07.06.2024 • Yayın/Published Online: 30.08.2024

**Öz:** *Potentilla libanotica* Boiss. türüne yakın olan *Potentilla isaurica* (P.H.Davis) Pawl. Türkiye Florası'nın 4. cildinde Güneybatı Anadolu'dan endemik bir tür olarak tanımlanmıştır. Bu iki takson arasındaki ayırım, yaprakçık şekli, anter rengi ve petal şekli ile belirlenmektedir. Çalışmamız sonucunda belirtilen morfolojik karakterlerin bu iki taksonu tür kategorisinde ayıracak kadar yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır. Çalışmamızı desteklemek için ISSR primerleri kullanılarak moleküler karakterler belirlenmiştir. Elde edilen veriler Popgen32 programı kullanılarak analiz edilmiş ve sonucunda *P. isaurica* ve *P. libanotica* taksonlarının birbirinden farklı türler olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu makale *P. isaurica* taksonunun *P. libanotica*'nın alt türü olduğunu kanıtlayan bir çalışmadır.

**Anahtar Kelimeler:** ISSR, moleküler marker, *Potentilla*, sistematik, taksonomik transfer, Türkiye

### A New Taxonomic Transfer for the Genus *Potentilla* L. (Rosaceae) in Türkiye with Morphological and Molecular Data

**Abstract:** *Potentilla isaurica* (P.H.Davis) Pawl. is described in volume 4 of Flora of Turkey as an endemic species from southwestern Anatolia and is close to *Potentilla libanotica* Boiss. The distinction between these two taxa is based on leaflet shape, anther color and petal shape. As a result of our study, we concluded that these morphological characters are not sufficient to distinguish these two taxa in the species category. In order to support our study, molecular characters were determined using ISSR primers. The data obtained were analyzed using Popgen32 software and the results showed that *P. isaurica* and *P. libanotica* taxa are not different species. This paper is a study proving that the taxon *P. isaurica* is a subspecies of *P. libanotica*.

**Keywords:** ISSR, molecular marker, *Potentilla*, systematic, taxonomic transfer, Türkiye

## GİRİŞ

*Potentilla* L. (Beşparmakotu) cinsi ilk olarak doğa bilimlerinin babası olarak kabul edilen Linne tarafından 1753 yılında yayınlanan "Species Plantarum" adlı çalışmasında bilim dünyasına tanıtılmıştır (Linne, 1753).

*Potentilla* cinsi çoğunlukla kuzey yarımkürede yayılış göstermekte olup, dünya çapında yaklaşık 500 takson ile temsil edilmektedir (Dobeš ve Paule, 2010). Cins, Türkiye Florası'nın 4. cildinde yayınlanmış ve Dr. H. Peşmen tarafından yazılmıştır. Bu çalışmaya göre, *Potentilla* Türkiye'de 55 takson ile temsil edilmektedir. Cilt 10 ve cilt 11'in sırasıyla 1998 ve 2000 yıllarında yayınlanması ile Türkiye Florası'na yeni *Potentilla* taksonları eklenmiş ve toplam takson sayısı 63'e ulaşmıştır (Davis, 1988; Erik ve Güner, 2000). "Türkiye Bitkileri Listesi"ne göre *Potentilla* Türkiye'de 61 takson ile temsil edilmektedir (Güner vd., 2012).

Son yıllarda ISSR markör tekniği gibi moleküler yaklaşımlar morfolojik karakterleri desteklemek amacıyla taksonomi çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Düşen vd., 2018; Göktürk vd., 2019; Üstüner vd., 2022). Hassas ve hızlı sonuç vermesi, kolay uygulanabilirliği, yüksek güvenilirliği ve düşük maliyeti ile genetik analizlerde yaygın olarak kullanılan ISSR markör tekniği, ön dizi bilgisi gerektiren düşük verimli rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA (RAPD), basit dizi tekrarı, mikrosatellit (SSR) ve yüksek maliyetli çoğaltılmış parça uzunluğu polimorfizmi

(AFLP) tekniklerinin avantajlarını tek bir markörde birleştiren bir yöntemdir (Powell vd., 1996; Godwin vd., 1997). Bu bağlamda, bu avantajlar nedeniyle, mevcut çalışmada *P. isaurica* (P.H.Davis) Pawl. ve *P. libanotica* Boiss. arasındaki ilişkinin belirlenmesinde morfolojik karakterleri desteklemek için ISSR marker tekniği kullanılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

**Morfolojik çalışma:** *Potentilla libanotica* subsp. *libanotica* (arap parmakotu) ve *Potentilla libanotica* subsp. *isaurica* (üç parmakotu) taksonlarına ait toplam 25 örnek Alanya'dan Taşkent'e (Antalya) kadar olan bölgeden toplanmıştır. *P. libanotica* taksonları morfolojik ve moleküler filogenetik çalışmalar için standart herbarium tekniklerine göre kurutulmuş ve Pamukkale Üniversitesi Herbariumu'nda (PAMUH) muhafaza edilmiştir. Kurutma işleminden sonra bu taksonlar Türkiye Florası (Davis, 1972) kullanılarak kontrol edilmiştir. *P. libanotica* taksonları laboratuvarında anaç, gövde, yaprak, sitamen, sitilus ve akenlerin boyut, renk, şekil ve tüyleri açısından incelenmiştir. Ayrıca E herbariumlarındaki herbarium örneklerinin dijital görüntüleri ile çalışılmıştır.

**Moleküler çalışma:** Bu çalışmada, moleküler analiz için ISSR PCR tekniği kullanılmış ve polimeraz zincir reaksiyonlarında kullanılacak olan şablon DNA, Doyle ve Doyle (1987) tarafından DNA izolasyonu için geliştirilen CTAB protokolünün modifiye edilmiş versiyonu kullanılmış ve *Potentilla* taksonlarının taze yapraklarından elde edilmiştir. PCR amplifikasyonu 2.5mM MgCl<sub>2</sub>, 0.4mM dNTP, 1µM primer, 50ng genomik DNA ve 25 ml toplam reaksiyon karışımı hacmi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. PCR döngüleri 94°C'de 3 dakika ön denatürasyon, ardından 94°C'de 1 dakika denatürasyon, 38°C'de 1 dakika bağlanma ve toplam 35 döngü için 72°C'de 1 dakika uzama ve son olarak son uzama için optimize edilmiş 72°C'de 6 dakikadan oluşmuştur. Çoğaltılan PCR ürünleri agaroz jel üzerinde etidyum-bromür ile boyanmış ve görüntüleme sisteminde incelenmiştir. Elde edilen polimorfik bantlar bireylerde mevcutsa "1", değilse "0" olarak puanlanmış (Martins-Lopes vd., 2007; Kaya, 2015) ve PopGen32 Software (version 2020) bilgisayar programı kullanılarak dendogramlar elde edilmiştir. Tüm çalışmada toplam 24 ISSR primeri test edilmiş ve bunlardan sadece üçünden (ISSR 825- (CA)8A- UBC 817; ISSR E1- (AG)8T- UBC 807 ve ISSR E5- (TC)8C UBC 823) polimorfik bant profilleri elde edilmiştir (Martins-Lopes vd., 2009; Smykal vd., 2011). Bu nedenle çalışmaya yüksek polimorfizm veren bu üç primer ile devam edilmiştir. Ayrıca, moleküler analizlerde kullanılan iki takson arasındaki ilişkiyi belirlemek için *P. davisii* R.R.Mill & H.Duman (efe parmakotu) pozitif kontrol olarak kullanılmıştır.



**Şekil 1.** *Potentilla libanotica* Boiss. subsp. *isaurica* (Pawl.) U.Sarpkaya & O.D.Düşen. A: genel görünüm, B: çiçeğin yakından görünümü.



**SONUÇLAR****Taksonomik değerlendirme:**

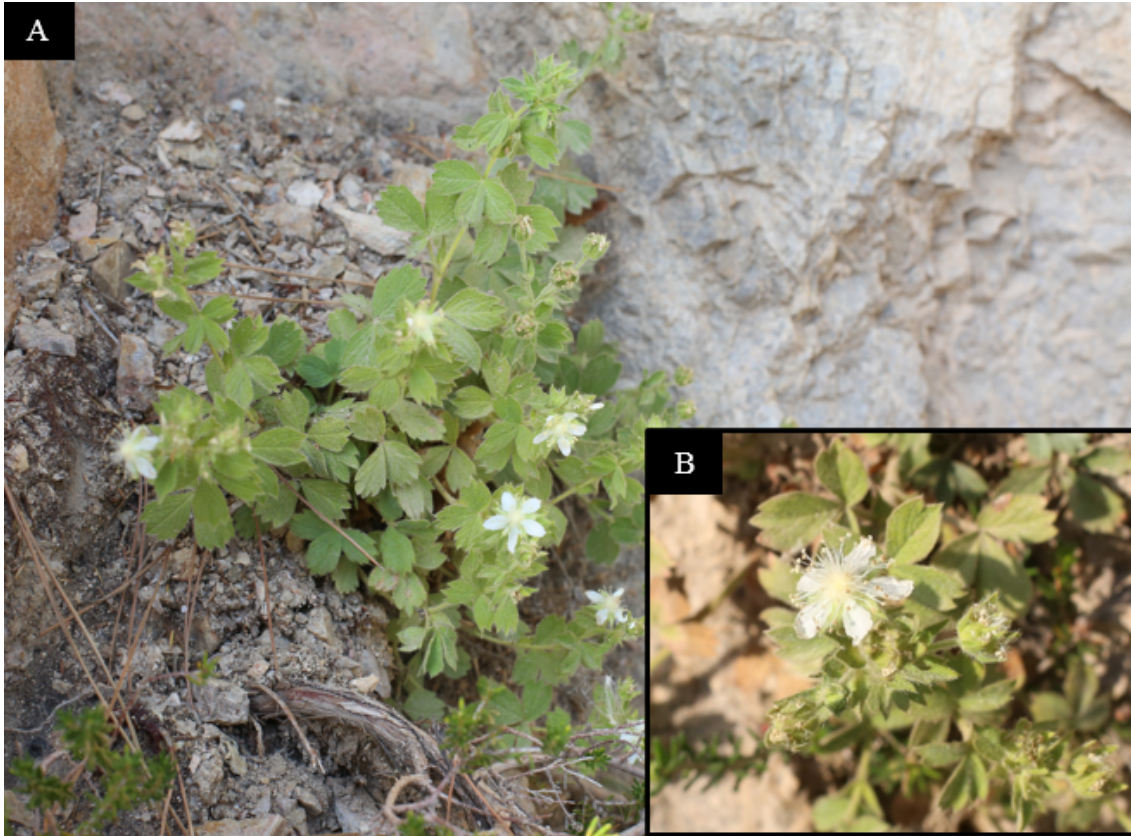
*Potentilla libanotica* Boiss. subsp. *isaurica* (Pawl.) U.Sarpkaya & O.D.Düşen. **yeni düz. ve stat. /comb. et stat. nov.** / üç parmakotu (Şekil 1-3)

**Basiyonim:** ≡ *Potentilla libanotica* var. *isaurica* P.H.Davis, *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 22: 171 (1957).  
≡ *Potentilla isaurica* (Davis) Pawl., *Fragm. Fl. Geobot.* 11: 81 t.14, 22 (1965).

**Tip örneği:** Türkiye. C4 Antalya: Alanya, Kargı Çayı Durbanas ve Derince Dere arası, 25 Ağustos 1947, Davis ve Bilger, D. 14446 (holo. E!).

*Potentilla libanotica* Boiss. subsp. *libanotica* Diagn. *Pl. Orient. ser. 1, 3: 4* (1843). / arap parmakotu (Şekil 2-3)

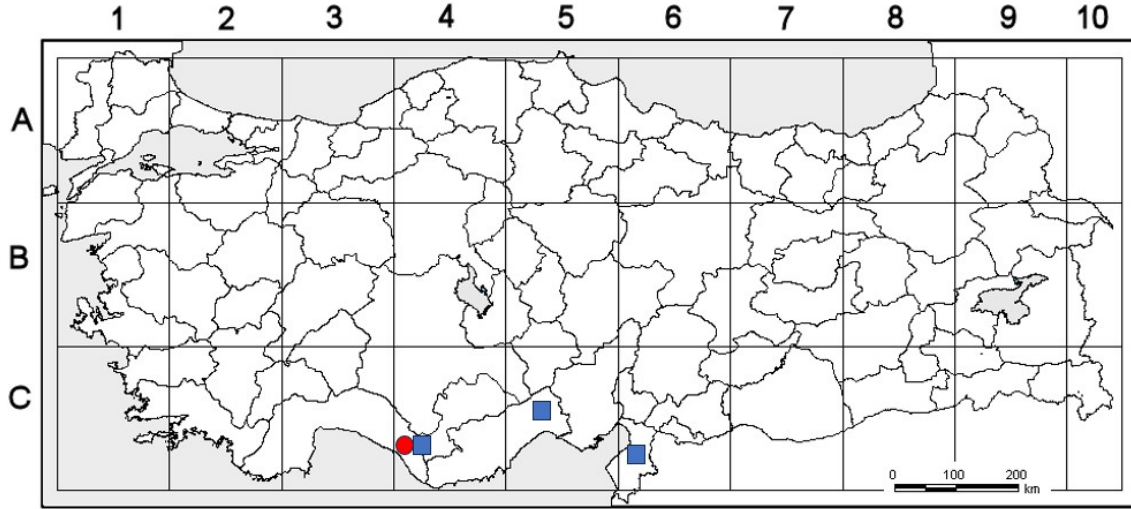
**Tip:** [Lübnan] Monte Libano, Aucher 1457 (holo. G!)



**Şekil 2.** *Potentilla libanotica* Boiss. subsp. *libanotica*. A: genel görünüm, B: çiçeğin yakından görünümü.

**İncelenen ek örnekler: subsp. isaurica: Türkiye, Antalya:** Alanya, Mahmutlar Sarıveliler arası, Kuşyuvası Mevkii, kaya üzeri, 1373 m, 28 Temmuz 2017. U. Sarpkaya (1626), M. Y. Gönül (PAMUH!). **subsp. libanotica: Türkiye, Antalya:** Alanya, Kuşyuvası Taşkent arası. Kuşyuvası mevkiinden sonra, Ermenek orman yolu üzeri, kaya üstü, 1257 m, 30 Temmuz 2018. U.Sarpkaya (1648), B.Gürcan ve M.L.Sevim (PAMUH!)

**Tür Betimi:** Çok yıllık rizomlu bitkiler. Gövde yükselici ya da dik, 5-20 cm boyunda, yeşil renkli. Tüy örtüsü seyrek olarak yatık ya da belirgin şekilde tüylü, salgılı ya da salgısız tüyler bir arada fakat salgı tüy sayısı daha fazla. Yaprak üç yaprakçıklı; yaprakçıklar genişlemiş tersyumurtamsı, 10-35 x 5-20 mm, alt kısmı üst kısmına göre daha fazla tüy yoğunluğuna sahip, kenarları dişli ilâ küt-testeredişli; yaprakçık kenarındaki dişler 2-10 adet, uçları sivri nadiren sipsivri; yaprak sapı 5-60 mm boyunda; sitipül mızraksı, 7-10 x 1-5 mm boyunda, sipsivri. Çiçekdurumu uçlarda talkımlı. Çiçek sapı kısa, 5-10 mm boyunda. Bırakte 5-7 x 2-3 mm, mızraksı. Ekçanak yeşil, 8-11 mm çapında; segmentleri 5 parçalı, 4-7 x 1,5-3 mm, yumurtamsı-mızraksı, sivri. Çanak yeşil, 8-12 mm çapında, 5 parçalı, 4-7 x 1,5-2,5 mm, yumurtamsı-mızraksı, sivri. Taçyaprak beyaz, 10-16 mm. çapında, 5 parçalı 5-8 x 2-3 mm, eliptik, ± sivri veya tersyumurtamsı ilâ yumurtamsı, uçta küt, çanakyapraklardan daha uzun. Başçık sarımsı-kırmızımsı veya sarı, 0,8-1 x 0,6-1 mm; sapçık beyaz nadiren kırmızı lekeli, 1-3 mm boyunda. Kapçık pürüzsüz, 1,3-1,7 x 0,8-1,2 mm, sadece tepe kısmında birkaç kıl bulunur; sitilus subterminal, ipliksi ve kapçuktan uzun.



**Şekil 3.** *Potentilla libanotica* subsp. *libanotica* (■) ve *Potentilla libanotica* subsp. *isaurica* (●) taksonlarının Türkiye'deki bilinen dağılımı.

*Potentilla libanotica*'ya ait alt türün teşhis anahtarı;

1- Yaprakçık kenarı dişli ilâ küt-testere dişli; taçyaprak eliptik ve ucu ± sivri; başçık sarımsı-kırmızı; kapçık cılız tüylü.....subsp. ***isaurica***

1- Yaprakçık kenarı küt-testere dişli; taçyaprak tersyumurtamsı ilâ yumurtamsı ve ucu küt; başçık sarı, kapçık havlı tüylü.....subsp. ***libanotica***

*P. libanotica* subsp. *isaurica* ile *P. libanotica* subsp. *libanotica* taksonlarının morfolojik farkları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** *Potentilla libanotica* subsp. *libanotica* ve *Potentilla libanotica* subsp. *isaurica* taksonlarının morfolojik karşılaştırması.

Karakter	subsp. <i>libanotica</i>	subsp. <i>isaurica</i>
Yaprakçık kenarı	küt-testeredişli	dişli, küt-testeredişli
Çiçek sapı boyu	10-20 mm	5-10 mm
Taçyaprak	tersyumurtamsı-yumurtamsı	eliptik
Başçık	sarı	sarımsı-kırmızı
Aken	havlı	tepesinde cılız tüylü

**Dağılım ve ekoloji:** *P. libanotica* subsp. *isaurica* Türkiye'de Güney Anadolu'ya endemiktir. 1100-1700 m yükseklikteki kireçtaşı kayalıklarında yetişir (Şekil 1).

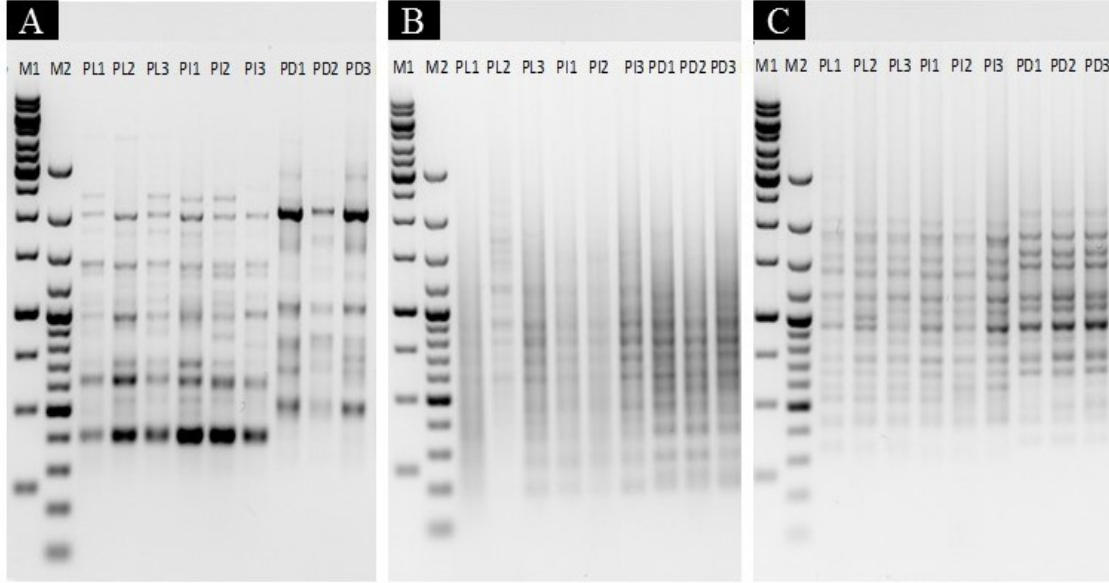
**Fenoloji:** Çiçeklenme zamanı Temmuz-Ağustos aylarıdır. Meyve verme zamanı Eylül-Ekim aylarıdır.

**Önerilen koruma durumu:** *P. libanotica* subsp. *isaurica*, Alanya'nın Mahmutlar ile Sarıveliler arasında, Kuşyuvası Mevkiinden bilinmektedir. Bu taksonun IUCN tehdit kategorisine "Near Threatened (NT)" olarak yerleştirilmesi önerilmektedir (IUCN, 2012). Şu anda popülasyon durumu ve habitatıyla ilgili bir sorun yoktur.

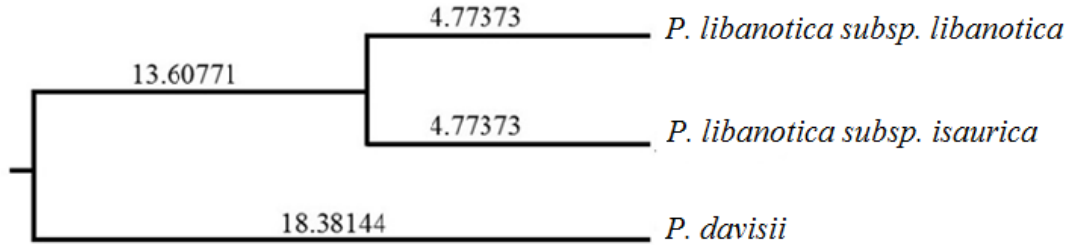
**Moleküler filogenetik veriler:** PCR amplifikasyonunda kullanılan 24 ISSR primerinden üçü 200bp ile 550bp arasında değişen 78 polimorfik bant (ISSR 825, ISSR E1 ve ISSR E5) vermiştir. ISSR 825 kullanılarak gerçekleştirilen polimeraz zincir reaksiyonlarından 200bp ile 550bp arasında skorlanan 29 polimorfik bant profili (Şekil 4A), ISSR E1 kullanılarak gerçekleştirilen polimeraz zincir reaksiyonlarından 200bp ile 2400bp arasında skorlanan 23 polimorfik bant profili (Şekil 4B), ISSR E5 kullanılarak gerçekleştirilen polimeraz zincir reaksiyonlarından 350bp ile 4000bp arasında skorlanan 26 polimorfik bant profili (Şekil 4C) elde edilmiştir.

Üç farklı *Potentilla* taksonuna ait dokuz birey arasında 4,77373 ile 18,38144 arasında polimorfizm gözlenmiştir (Şekil 5). Dendogram incelendiğinde, *P. libanotica* subsp. *libanotica* ve *P. libanotica* subsp. *isaurica* aynı alt dal üzerinde düşük polimorfizm (4,77373) ile alt tür düzeyinde birbirlerinden ayrılmaktadır. *P. libanotica* subsp. *libanotica* ve *P.*

*libanotica* subsp. *isaurica* türleri, *P. davisii* ile aynı ana dalda ve 18,38144 polimorfizm indeks değeri ile ayrı türlerdir ve akraba bir kökenden gelmiş olabileceklerini söyleyebiliriz.



**Şekil 4.** Üç farklı primer ile gerçekleştirilen PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforez görüntüsü: ISSR 825. A: M1, 1kb DNA markörü; M2, 100bp DNA markörü; PL1-3, *Potentilla libanotica* subsp. *libanotica* 1-3; PI 1-3, *Potentilla libanotica* subsp. *isaurica*; PD 1-3, *Potentilla davisii* 1-3 (pozitif kontrol), ISSR E1, B: M1, 1kb DNA markörü; M2, 100bp DNA markörü; PL1-3, *Potentilla libanotica* subsp. *libanotica* 1-3; PI 1-3, *Potentilla libanotica* subsp. *isaurica*; PD 1-3, *Potentilla davisii* 1-3 (pozitif kontrol) ve ISSR E5, C: M1, 1kb DNA markörü; M2, 100bp DNA markörü; PL1-3, *Potentilla libanotica* subsp. *libanotica* 1-3; PI 1-3, *Potentilla libanotica* subsp. *isaurica*; PD 1-3, *Potentilla davisii* 1-3 (pozitif kontrol).



**Şekil 4.** PCR ürünlerinin jel görüntü analizine göre puanlanan bant profillerinden elde edilen verilerin PopGen32 Software bilgisayar programı kullanılarak oluşturulan dendrogram.

## TARTIŞMA

Moleküler markör teknikleri, bir DNA'nın genom içindeki farklılıklarını temsil eder ve bu farklılıklar insersiyon, delesyon, substitüsyon, duplikasyon gibi olaylarla ortaya çıkabilir. DNA temelli moleküler belirteçler, taksonomi gibi alanlarda anatomik, morfolojik ve biyokimyasal karakterleri desteklemek için kullanılan çok yönlü araçlardır (Schlotterer, 2004). Morfolojik karakterlerin moleküler yaklaşımlarla desteklendiği çalışmalar gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Örneğin, yakın zamanda yapılan bir çalışmada 29 farklı *Cucurbita pepo* L. (kabak) genotipinin morfolojik karakterizasyonu moleküler markörleri kullanılarak desteklenmiştir. Bu çalışmada, yedi farklı SSR (Simple Sequence Repeat) primeri kullanılarak elde edilen 15 polimorfik bant profili, bu genotipleri 4 ana gruba ayırmıştır (Öztürk vd., 2022). Yakın zamanda yapılan benzer bir başka çalışmada, 34 *Phaseolus vulgaris* L. (fasulye) aksesyonu morfolojik ve moleküler olarak değerlendirilmiş ve moleküler SNP'lerin (tek nükleotid polimorfizmleri) kullanıldığı çalışmada, bu aksesyonlar temel olarak iki ana kümeye ayrılmıştır (Nasar ve ark., 2022). Çalışmamızda morfolojik incelemeler sonucunda alttür seviyesinde olduğu belirlenen iki farklı *Potentilla* taksonuna ait bireyler ISSR primerleri kullanılarak moleküler olarak analiz edilmiştir. Yapılan moleküler analizler sonucunda elde edilen bant

profilleri Popgen32 programı ile değerlendirilmiş ve kontrol grubu olarak kullanılan *P. davisii* ile karşılaştırılan iki taksonun alttür düzeyinde birbirinden ayrıldığı tespit edilmiştir.

ISSR markör sistemleri, sahip oldukları önemli avantajlar nedeniyle taksonomi gibi moleküler karakterizasyon çalışmalarında yıllardır yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle türler arasındaki akrabalık derecesinin belirlenmesinde başarılı sonuçlar elde edilmesinde büyük fayda sağlamışlardır. Örneğin, *Viola* L. taksonları üzerine yapılan bir çalışmada, yeni bir tür olduğu düşünülen ve morfolojik olarak yakın akraba türlerden ayrılan bir *Viola* spp. türünün ISSR primerleri ile yeni bir tür olduğu kanıtlanmış ve *V. denizliensis* O.D.Düşen, Göktürk, U.Sarpkaya & B.Gürcan olarak adlandırılmıştır (Düşen vd., 2018). Bir başka çalışmada, morfolojik olarak varyete düzeyinde farklılaşan ancak albino olduğundan şüphelenilen *Plocama calabrica* (L.f.) M.Backlund & Thulin var. *alba* Göktürk, O.D.Düşen, B.Gürcan & U. Sarpkaya türü, ISSR primerleri kullanılarak yakın akraba bir takson ile karşılaştırılmıştır. Bu analizler ışığında, morfolojik olarak varyete düzeyinde farklılaşan *P. calabrica*'nın moleküler olarak varyete düzeyinde ayrıldığı kanıtlanmış ve *P. calabrica* var. *alba* olarak adlandırılmıştır (Göktürk vd., 2019). Yakın zamanda yapılan bir başka çalışmada, endemik *Gypsophila pilulifera* Boiss. & Heldr. türünün iki farklı lokasyondan toplanan örneklerinde hem morfolojik hem de moleküler karakterler değerlendirilmiştir. ISSR primerleri kullanılarak yapılan moleküler analizler morfolojik analizleri desteklemiş ve bireyler arasında tür, alttür ve varyete düzeyinde herhangi bir farklılaşma tespit edilmemiştir (Üstüner vd., 2022).

*Potentilla* taksonomik olarak zor bir cinstir (Komarov, 1941; Davis, 1972). Bu nedenle cinsin sınıflandırılması zaman içinde önemli ölçüde değişmiştir. Yakın zaman içinde Kechaykin ve Shmakov, *Potentilla* cinsi ile yapılmış moleküler çalışmaları yorumlamış ve yorumlarını morfolojik özelliklerle destekleyerek cinsin bazı taksonlarını *Fragariastrum* Heist. ex Fabr. ve *Tormentilla* L. olmak üzere iki ayrı cinse transfer etmişlerdir (Kechaykin ve Shmakov, 2016). Bu çalışma dikkate alınır, çalışmamıza konu olan *P. isaurica* ve *P. libanotica* taksonları *Fragariastrum isauricum* (P.H.Davis) Kechaykin et Shmakov ve *Fragariastrum libanoticum* (Boiss.) Kechaykin et Shmakov taksonlarına aktarılmalıdır. Ancak Eriksson ve arkadaşları, 2022 yılında yayınladıkları çalışmalarında, *Potentilla* cinsini bir klad (monofili) olarak temel alan makul bir sınıflandırma elde etmeye çalışmışlardır. Bu çalışma dikkate alındığında, *Fraga* Lapeyr., *Trichothalamus* Spreng., *Callionia* Greene, *Comarella* Rydb., *Stellariopsis* Rydb., *Potentillopsis* Opiz, *Tridophyllum* Necker ex Greene, *Horkelia* Cham. & Schltld, *Ivesia* Torr. & A.Gray, *Purpusia* Brandege, *Horkeliella* Rydb., *Duchesnea* Sm., *Dryadanthe* Endl. ile *Kechaykin* ve Shmakov tarafından tekrar canlandırılan *Tormentilla* L. ve *Fragariastrum* Fabr. cinsleri *Potentilla* cinsinin sinonimleri olduğu anlaşılmaktadır. Biz de Eriksson ve arkadaşlarının çalışmasının makul olduğunu kabul ediyoruz. Bu nedenle cins isminde *Potentilla*'yı kullanmayı uygun bulduk.

*P. isaurica* ilk olarak 1957 yılında P. H. Davis tarafından *P. libanotica* Boiss. var. *isaurica* Davis olarak yayımlanmıştır (Davis, 1972). Ancak Pawlowski 1962 yılında *Potentilla* cinsi için *Plumosistylae* Pawl. adında yeni bir seksiyon önermiştir. (Parolly ve Nordt, 2002). Bu çalışmanın sonuçlarına göre, *P. libanotica* var. *isaurica* tür kategorisine yükseltilmiş ve Pawlowski tarafından *P. isaurica* Pawl. olarak adlandırılmıştır. Bu nedenle Türkiye Florası'na *P. isaurica* olarak yazılmıştır (Davis, 1972).

Bu çalışma ile *P. libanotica* ve *P. isaurica* taksonları arasındaki morfolojik farklılıkların bağımsız iki tür düzeyinde olmadığı moleküler belirteçlerle de desteklenmiştir. PCR reaksiyonlarından elde edilen bant profillerinin analizinden çıkarılan sonuca göre *P. isaurica* taksonunun *P. libanotica* altında değerlendirilmesinin daha doğru bir yaklaşım olduğunu düşünmekteyiz.

*P. isaurica* ilk olarak 1957 yılında Davis tarafından *P. libanotica*'nın bir varyetesi olarak yayımlanmış olmasına rağmen, her iki taksonun tarafımızca toplanan ve Türkiye Florası'nda kayıtlı lokaliteleri göz önüne alındığında, varyete olamayacak kadar uzak bölgelerde buldukları anlaşılmıştır. Bu nedenle takson Davis'ten farklı olarak alt tür olarak kabul edilmiştir. Yeni taksonomik aktarıma göre taksonun adı, *Potentilla libanotica* Boiss. subsp. *isaurica* (Pawl.) U. Sarpkaya & O.D.Düşen olarak önerilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenmiştir [Proje No: 2016FEBE014]. *Potentilla* örneklerini incelememize izin veren Akdeniz Üniversitesi Herbaryum'u, Ege Üniversitesi Herbaryum'u ve Gazi Üniversitesi Herbaryum'u sorumlularına teşekkür ederiz.

## KAYNAK LİSTESİ

- Davis, P. H., Chamberlain, D.F., Phil, D. ve Matthews, A. (1972). *Potentilla* L. Şu eserde: Davis, P. H., Chamberlain, D.F., Phil, D. ve Matthews, A. (edlr.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* 4: 41-68. Edinburgh University. Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R. ve Tan, K. (edlr.). (1988). *Potentilla* L. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, 10: 132–134. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Dobes, C. ve Paule, J. (2010). A Comprehensive chloroplast DNA-based phylogeny of the genus *Potentilla* (Rosaceae). Implications for Its geographic origin, phylogeography and generic circumscription. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 56: 156–175.



- Doyle, J.J. ve Doyle, J.L. (1987). A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemistry Bulletin* 19:11-15.
- Düşen, O., Göktürk, R.S., Kaya, E., Sarpkaya, U. ve Gürcan, B. (2018). Morphological and molecular determination of a new *Viola* species (Violaceae) from Turkey. *Phytotaxa* 369(1): 37–46.
- Erik, S ve Güner, A. (2000). *Potentilla* L. Şu eserde: Güner, A., Özhatay, T., Ekim, T. ve Baser, K.H.C. (edlr.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* 11: 101–103. (Supplement 2). Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Eriksson, T., Persson, N.L. ve Smedmark, J.E.E. (2022). What is *Potentilla*? A phylogeny-based taxonomy for Potentillinae (Rosaceae). *Taxon* 71(3): 493-505.
- Göktürk, R.S., Düşen, O., Kaya, E., Gürcan, B. ve Sarpkaya, U. (2019). A new variety of *Plocama calabrica* (Rubiaceae) from Denizli (Turkey) onfirmed by morphological and molecular ISSR markers, *Acta Botanica Croatica* 78(2): 142–146.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (edlr.). (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi*, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayınları. İstanbul.
- IUCN (2012) *IUCN red list categories and criteria, version 3.1*, 2. baskı, s. 32. Gland (Switzerland) ve Cambridge.
- Komarov, L.V. (1941). *Potentilla* L. Şu eserde: Shishkin, B.K. ve Yuzepchuk S.V. (edlr.). *Flora URSS*. 10: 228–229. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moscow & Leningrad.
- Kaya, E. (2015). ISSR Analysis for determination of genetic diversity and relationship in some Turkish Olive (*Olea europaea* L) Cultivars. *Not Bot Horti Agrobo*. 43 (1): 96-99.
- Kechaykin, A.A. and Shmakov, A.I., (2016). A system of subtribe Potentillinae J. Presl. (Rosaceae Juss.). *Turczaninowia* 19(4): 114–128.
- Linnaeus., C. (1753). *Potentilla* L. Şu eserde: Linnaeus., C. (edlr.). *Species Plantarum*, s. 475-480. Stockholm.
- Martins-Lopes, P., Lima-Brito, J., Gomes, S., Meirinhos, J., Santos, L. ve Guedes-Pinto, H. (2007). RAPD and ISSR molecular markers in *Olea europaea* L. genetic variability and molecular cultivar identification. *Genetic Resources and Crop Evolution* 54:117–128.
- Nasar, S., Ostevik, K., Murtaza, G. ve Rausher, M.D. (2022). Morphological and molecular characterization of variation in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm from Azad Jammu and Kashmir. *Pakistan. PLoS ONE* 17(4): e0265817.
- Öztürk, H., Dönderalp, V. ve Bulut, H. vd. (2022). Morphological and molecular characterization of some pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) genotypes collected from Erzincan province of Turkey. *Sci Rep*. 12: 6814.
- Parolly, G. ve Nordt, B. (2002). A new chasmophytic species of *Potentilla* (Rosaceae) from S Anatolia, including some taxonomic remarks on P. subg. *Fragariastrum* in the E Mediterranean. *Willdenowia* 32: 73-84.
- Powell, W., Morgante, M., Andre, C. Hanafey, M., Vogel, J., Tingey, S. ve Rafalski, A. (1996). The comparison of RFLP, RAPD, AFLP and SSR (microsatellite) markers for germplasm analysis. *Mol Breeding* 2: 225–238.
- Schlotterer, C., (2004). The evolution of molecular markers-just a matter of fashion? *Nat. Rev. Genet* 5: 63-69.
- Smykal, P., Bacova-Kerteszova, N., Kalendar, R., Corander, J., Schulman, A. H. ve Pavelek, M. (2011). Genetic diversity of cultivated flax (*Linum usitatissimum* L.) germplasm assessed by retrotransposon-based markers, *Theoretical and Applied Genetics* 122: 1385-1397.
- Üstüner, H., Yavuz, M., Göktürk, R.S., Kaya, E., ve Galatalı, S. (2022). Morphological and molecular notes of *Gypsophila pilulifera*. *Phytotaxa* 556(2): 99–118.