



Anatomical and morphological characteristics of *Helianthemum canum* (L.) Baumg (Cistaceae)

Neslihan GÖKŞEN¹, Ayşe BALDEMİR^{*1}

¹ Department of Pharmaceutical Botany, Erciyes University, 38039, Kayseri, Turkey

Abstract

In this study, morphological and anatomical properties of *Helianthemum canum* (Cistaceae) native to Turkey were investigated for the first time. In the morphological studies, the photomicrographs were taken with Stereo Microscope (SM) and Scanning Electron Microscope (SEM). It is detected the first time that the plant has a papillary ovary and calyx with pubescent. These findings are not mentioned in description of *H. canum* in the Flora of Turkey. In the anatomical studies, photographs were obtained of the microscopic views of transversal and superficial sections from the leaves and transversal sections from stem and petiole of the species. The leaf anatomy showed that *H. canum* has Ranunculaceae type stomata which was observed on both epidermal surfaces (amphistomatic). In leaf, petiole and stem sections of *H. canum* were generally observed large solitary crystals, rarely in groups (in petiole section). In addition, typical cover hairs branched from the base in the anatomical and morphological properties of leaf, stem and petiole are detected.

Key words: *Helianthemum canum*, anatomical, morphological, scanning electron microscope, Cistaceae

----- * -----

Helianthemum canum (L.) Baumg (Cistaceae) türünün anatomik ve morfolojik özellikleri

Özet

Bu çalışmada, Türkiye’de doğal olarak yetişen *Helianthemum canum* (Cistaceae) türünün anatomik ve morfolojik özellikleri ilk kez çalışılmıştır. Morfolojik çalışmalarda, stereomikroskop ve taramalı elektron mikroskobu ile mikrofotograflar çekilmiştir. Kaliksinin yoğun tüylere sahip olması ve ovaryumun papilli olması ilk kez tespit edilmiştir. *H. canum*’un Türkiye Florası’ndaki deskripsiyonunda bu bulgulardan bahsedilmemiştir. Anatomik çalışmalarda, yapraklardan enine ve yüzeyel kesitler ile gövde ve petiyolden enine kesitler alınmıştır. *H. canum* yaprak anatomisi göstermiştir ki stomalar yaprağın her iki epidermal yüzeyinde vardır (amfistomatik) ve Ranunculaceae tipidir. *H. canum*’un yaprak, petiyol ve gövde kesitlerinde genellikle büyük tek kristaller, nadiren de gruplar halinde (petiyol enine kesitinde) gözlenmiştir. Ayrıca, yaprak, gövde ve petiyolün anatomik ve morfolojik özelliklerinde, bitkide tabandan dallanan tipik örtü tüyleri tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Helianthemum canum*, anatomik, morfolojik, taramalı elektron mikroskobu, Cistaceae

1. Giriş

Cistaceae familyası bitkileri özellikle Kuzey ılıman bölgelerde, Güney Amerika’da ve Akdeniz Bölgesi’nde yayılış gösteren; gösterişli çiçekleri olan, tek yıllık ya da çok yıllık otsular veya çalılardan oluşan büyük bir familyadır (Heywood, 2007). Dünya genelinde 8 cins ve yaklaşık olarak 200 türü mevcuttur. Cistaceae familyasına ait olan *Helianthemum* Mill. cinsi ise dünya genelinde yaklaşık olarak 100 tür ile temsil edilmektedir (Evans, 2002). Çoğunlukla Güney Avrupa, Doğu-Tropik Amerika ve Akdeniz Havzası’nda yayılış gösterir (Heywood, 2007). Türkiye Florası’nda *Helianthemum* cinsi 12 tür ve toplamda 17 takson ile temsil edilmektedir. Bu türlerden 4’ü endemiktir (Davis, 1972; Güner, 2012). Cinsin türleri halk arasında genellikle “Güngülü, Ege güngülü, Ak güngülü, Kır güngülü, Yeşil güngülü ve Tüylü güngülü” gibi isimlerle bilinmektedir (Güner, 2012). Literatürde *Helianthemum* taksonları üzerinde yapılmış

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903522076666; Fax.: +903524379169; E-mail: aysebaldemir@gmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

BioDiCon. 603-0916

birkaç anatomik ve morfolojik çalışmalar mevcuttur (Nandi, 1998; Perveen ve Qaiser, 1998; Yeşilyurt vd., 2014; Yeşilyurt vd., 2015).



Şekil 1. A. *Helianthemum canum* türünün habitatu (Pınarbaşı, Kayseri), B. *H. canum* türünün çiçekli genel görünüşü

Helianthemum Mill. cinsine ait bazı türler dünyanın çeşitli yerlerinde peyzaj bitkisi olarak yetiştirilmektedir (Evans, 2002). Dolayısıyla ekonomik bir öneme de sahiptir. *Helianthemum* türleri eski tarihlerden beri, gastrointestinal rahatsızlıklar, antidiyareyik, kan kesici, antiinflamatuar, antiülserojenik, antiparazitik, antimikrobiyal, analjezik, sitotoksik, vazodilatör ilaç, yara iyi edici ve yanık tedavilerinde merhem olarak kullanımları mevcuttur (Benitez vd., 2010; Rubio-Moraga vd., 2013). Ayrıca İspanya'da *H. syriacum* (Jacq.) Dum. Cours. türünün yaprak ve gövdeleri içecek olarak tüketilmektedir (Tardio vd., 2006). Yapılan literatür taramasına göre, *H. glomaretaum* (Lag.) Lag. ex Dunal türünün antiprotozoal, anti giardial, antiinflamatuar (Meckes vd., 1999; Meckes vd., 2004; Barbosa vd., 2006); *H. lippi* (L.) türünün anti amibik (Badria vd., 2014); *H. ventosum* Boiss. türünün antimalaryal (Kaiser vd., 2007); *H. ledifolium* L. Miller. türünün antibakteriyal, antioksidan (Sökmen vd., 1999; Tawaha vd., 2007); *H. kahircum* Del. türünün ise antimikrobiyal (Badria vd., 2014) etkili olduğu yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. *Helianthemum* taksonlarının hem dünyada hem de ülkemizde çeşitli kullanımlarının olması ve bilimsel çalışmalarla ispatlanmış aktivitelere sahip olmaları ülkemizde doğal olarak yetişen *Helianthemum canum* (L.) Baumg türünü de araştırmaya değer kılmaktadır. Önceki çalışmamızda, türün çiçekli toprak üstü kısımlarının uçucu yağ analizleri ilk kez yapılmış ve ana bileşimler olarak miristin (%29.4), T-cadinol (%6.5), hezadekanoinik asit (%5.2) ve spatulenol (%3.6) tespit edilmiştir (Gökşen vd., 2017).

Bu çalışmada ise, dünyada ve ülkemizde çeşitli kullanımları olan *Helianthemum* türlerinden Kayseri'de doğal olarak yetişen *H. canum* türünün anatomik ve morfolojik özellikleri araştırılmıştır.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Bitki temini

H. canum türü Kayseri'nin Pınarbaşı-Sarıköz yolu üzerinden, Gölcük Köyü girişi dağ yamaçlarından 1600-1700 m. yükseklikte 2013-2014 yıllarının Mayıs-Haziran aylarında çiçeklenme mevsiminde toplandı (Kuzey enlemi: 38° 34 ' 34.5", Doğu boylamı: 36° 25' 51.5") (Şekil 1A ve 1B). Bitkinin herbaryum örnekleri Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (AEF 26340) ve Erciyes Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumu'nda (ERCH Toplayıcı no: 100) muhafaza edilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. *H. canum* türünün herbaryum örneği

Morfolojik çalışmada bitkinin yaprak ayrıntıları (stoma, damarlanma, tüyler gibi) ve çiçek parçalarını (pedisel, sepal, petal, ovaryum, stamen) gösteren mikrograflar Zeiss Stereo Microscop Discovery V8 (LM) kullanılarak fotoğraflandı. Ayrıca Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM-Scanning Electron Microscopy) ile herbaryum materyalinden alınan yaprak ve çiçek örnekleri, üzerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal numune taşıyıcı olan stap üzerine ve binoküler mikroskop altında yerleştirildi. Örneklerin iletken duruma geçebilmeleri ve elektron

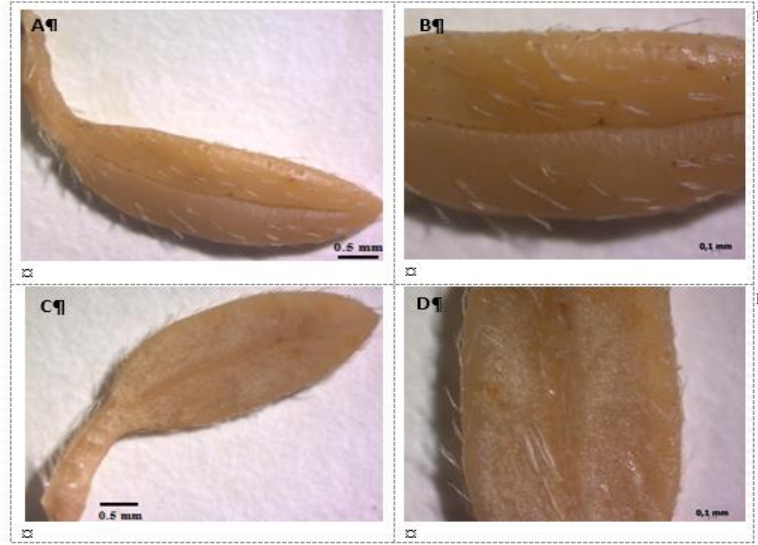
mikroskop ekranında görüntü alınabilmesi için Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM)'da bulunan LEO 440 Polaron SC7620 Sputter Coater model cihaz ile altına kaplandı.

Anatomik çalışma için türün yaprak yüzeysel ve enine kesitleri ile yaprak sapı (petiyol) ve gövde enine kesitleri alınarak Sartur (Çelebioğlu ve Baytop, 1949) ve kloralhidrat reaktifleri ile, müsilaj teşhisi için ise toz numune üzerinden çini mürekkebi ile preparatları hazırlandı. Daha sonra 4×, 10× büyütme ile genel ve 40× büyütme ile de detaylı anatomik görüntüleri için ışık mikroskopuna bağlı ZEISS Primostar 415500 tam otomatik fotoğraf makinesi kullanılarak fotoğrafları çekildi.

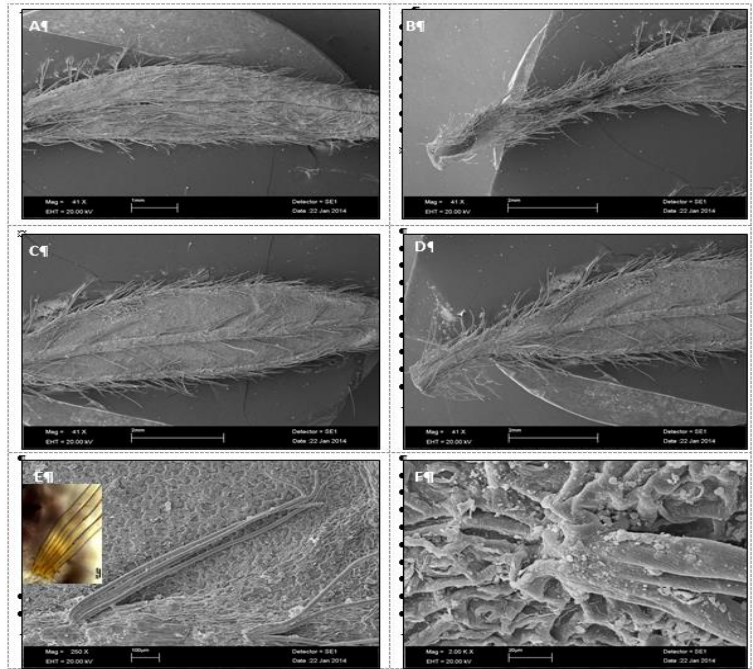
3. Bulgular

3.1. Morfolojik çalışmalar

H. canum türü yarı çalimsı, çok yıllık bir bitkidir. Yapraklar 1.5-2.5 cm, oppozit, eliptik-lanseolat, stipulasız, kenarları düz, lamina ucu akut, taban yaprakları üstteki yapraklara göre daha küçük. Yaprığın üst yüzeyindeki tüyler alt yüzeye göre çok daha yoğun, alt yüzeydeki tüyler genellikle orta damara yakın yerlerde yoğun (Şekil 3 A-E ve Şekil 4 A-F).



Şekil 3. A, B. *H. canum* bitkisinin yaprak üst yüzeyinde tüylerin görünümü; C, D: *H. canum* bitkisinin yaprak alt yüzeyinde tüylerin görünümü (herbaryum örneğinden).



Şekil 4. A, B. Yaprak üst epidermisinde ve petiyolde tüyler; C, D: Yaprak alt epidermisinde ve petiyolde tüyler; E: Yaprak alt epidermisinde damar üzerinde tüyler; F: Tüy tabanı

Çiçekler 0.9-1.2 mm, pediseller yoğun tüylü. Kaliks açık yeşil, yoğun tüylü ve dışta 2 içte 3 toplam 5 sepalli. İç sepaller 3-5 mm, genişçe ovat, dış sepaller 2-3 mm, doğrusal. Dıştaki 2 sepal içtekilere göre daha küçük. Korolla 5 petalli, sarı, 4-7 mm. Stamen çok sayıda, ovaryum papilli, üst durumlu, yoğun tüylü (Şekil 5 A-F ve Şekil 6 A-D).

Bitki her iki arazi çalışmasında da çiçekli dönemde toplandığından meyve ve tohum özellikleri bu çalışmada yer almamaktadır. Ancak, Türkiye Florası *Helianthemum* cinsinin tür anahtarında kapsül boyutunun meyve sepallerini çok fazla aşmadığı bilgisi mevcuttur. Ayrıca cins betiminde tohumların 3 yada daha çok sayıda olabileceği kayıtlıdır (Davis, 1972).

3.2. Anatomik çalışmalar

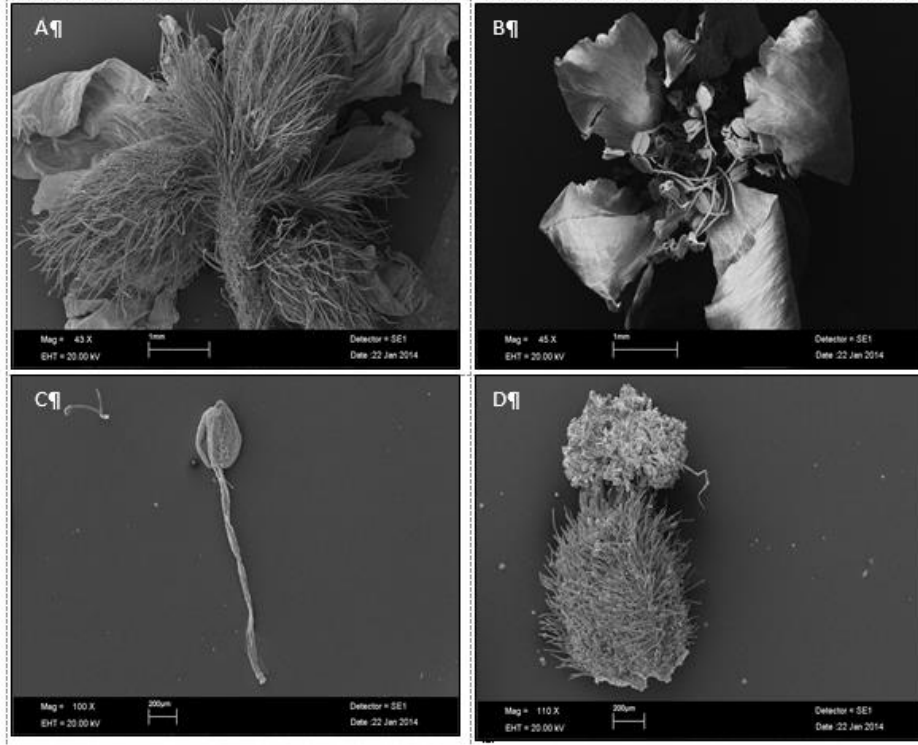
Anatomik çalışmalarda bitkinin gövde, pedisel enine kesitleri ile yaprak enine ve yüzey kesitleri alınmıştır.

3.2.1. Gövde Anatomisi

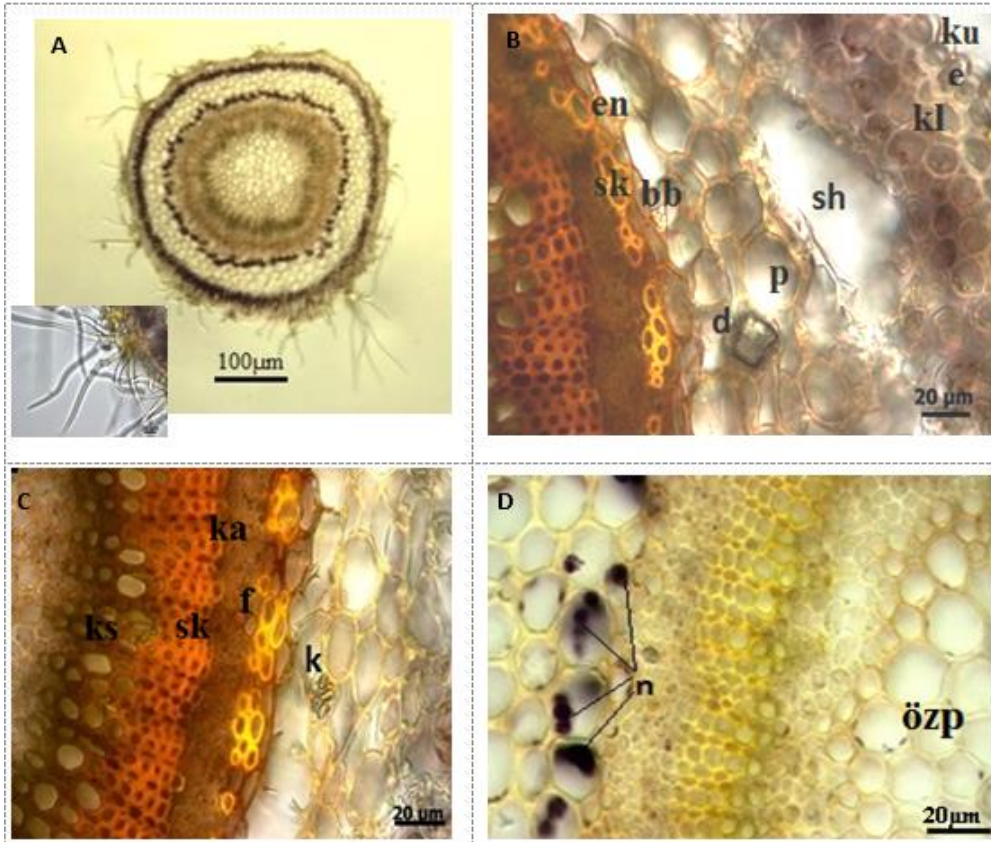
Gövde enine kesit yuvarlak şekillidir. En dışta ince bir kütikula tabakası mevcuttur. Tek tabandan dallanan yoğun örtü tüyleri ile kaplanmıştır. Tek sıralı epidermis tabakası irili ufaklı düzensiz hücrelerden oluşur. Epidermanın hemen altında yer yer 2-3 sıralı kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kollenkimanın hemen altında 2-3 sıralı irili ufaklı parankima hücreleri vardır. Parankima hücreleri üzerinde bol miktarda druz kristallerine rastlanmıştır. Basit billurlar genellikle sferik olarak görülmektedir. Parankima hücrelerinin altında tek sıralı endodermis tabakası bulunur. Endodermisin altında yer yer 1-2 sıralı sklerenkima tabakası gözlenmiştir. Bu tabakanın altında ise floem tabakası mevcuttur. Ksilem ışınlar olarak dizilmiştir. Ksilemin hemen üstünde 5-7 sıralı sklerenkima hücreleri bulunur. Kambiyum belirgindir. Öz bölgesinde parankimatik hücreler ve kristaller bulunur (Şekil 7 A-D).



Şekil 5. A: Kaliks ve pediselde yoğun tüyler; B: Çiçeğin genel görünüşü; C: Stamenler; D: Petal; E: Stamen; F: Papilli ovaryum



Şekil 6. A. Kalikte yoğun tüyler; B: Çiçeğin genel görünüşü; C: Stamen; D: Papilli ovaryum



Şekil 7. Gövde enine kesiti A: Şematik görüntü ve tüyler; B, C: Salgı hücresi ve kristal; D: Parankimada nişasta taneleri ve öz parenkiması, ku: kutikula, e: epidermis, kl: kollenkima, sh: salgı hücresi, p: parenkima, d: druz, en: endodermis, sk: sklarenkima, bb: basit billur, n: nişasta taneleri k: kristal, ks: ksilem, ka: kambiyum, f: floem, öz: öz parenkiması

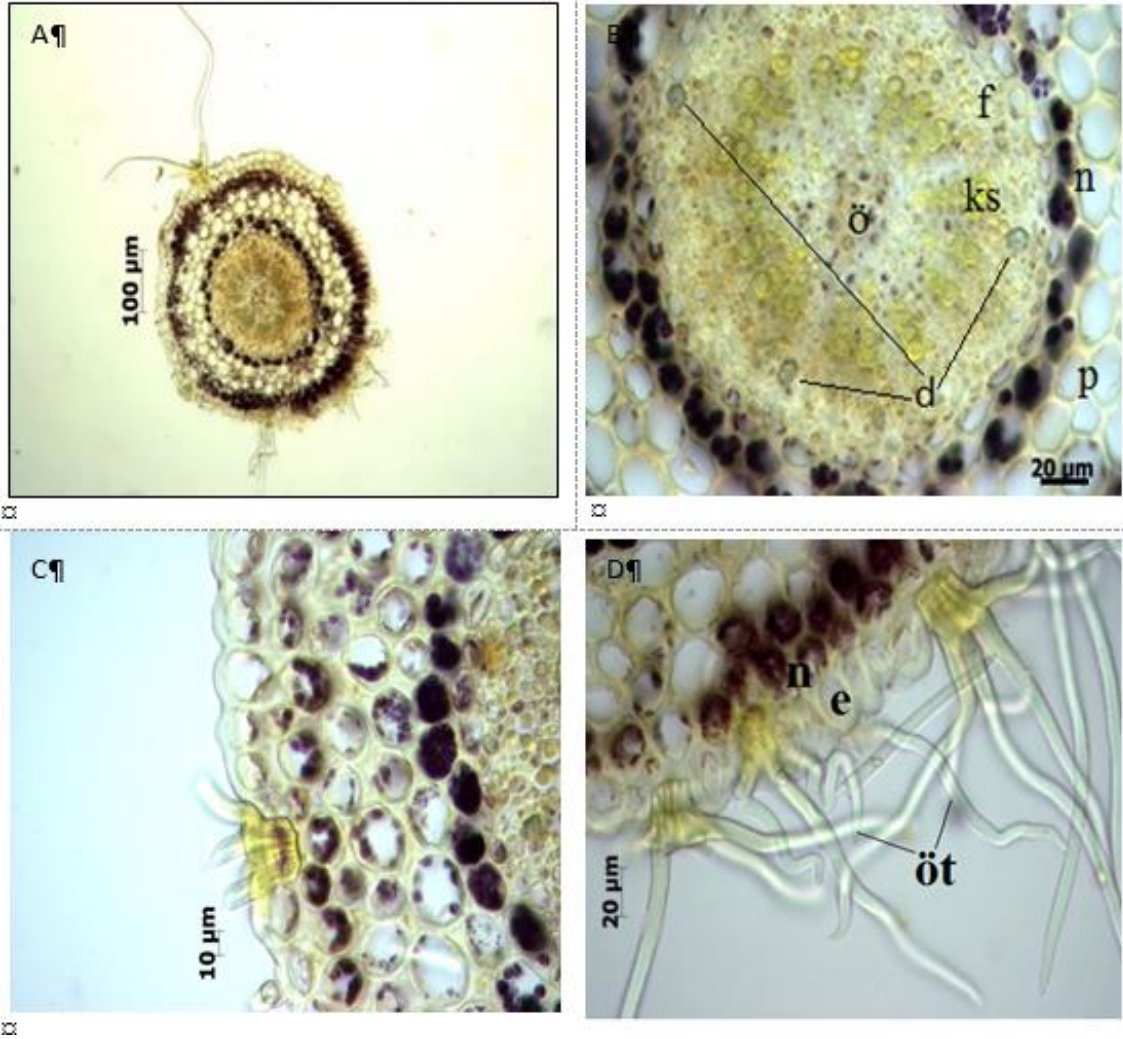
3.2.2. Petiyol Enine Kesiti

Petiyol enine kesiti yuvarlak şekillidir. Epidermis hücreleri hafif köşeli, irili ufaklı tek sıra halinde dizilmiştir. Epiderminin hemen altında 4-5 sıralı parankima hücreleri mevcuttur. Parenkimatik hücrelerde iri druz kristalleri ve nişasta taneleri tespit edilmiştir. Ortada iletim demetleri tek sıralı endodermis ile çevrilidir. Ksilem dar ışınsal dizilişli ve floem ksilemi çevrelemiştir. Öz daralmış ve parenkimatik hücreler görülmüştür. Örtü tüyleri vardır (Şekil 8 A-D).

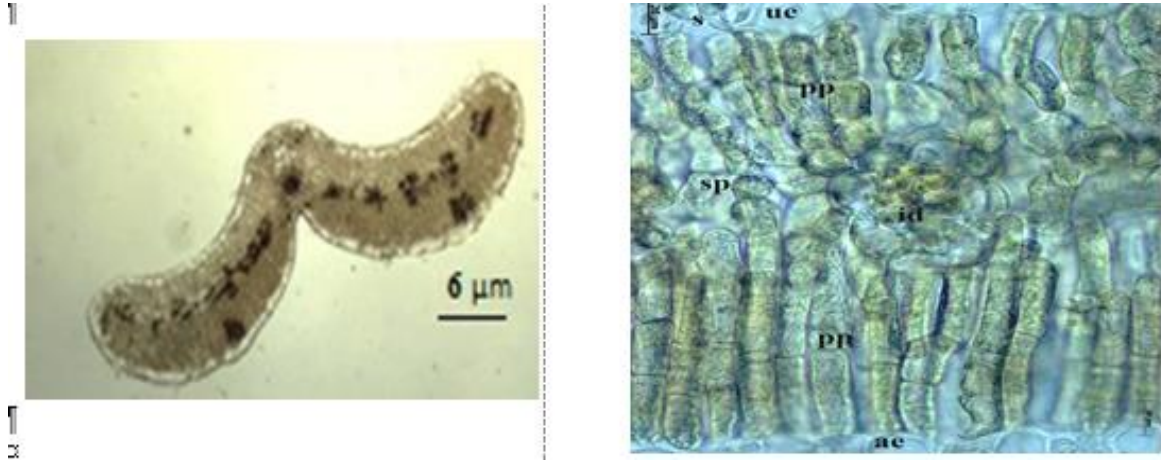
3.2.2. Yaprak Anatomisi

Ekvifasiyal bir yapraktır. Üst epidermis ince bir kütikula ile çevrilidir. Kütikulanın hemen altında tek sıralı dikdörtgenimsi epiderma hücreleri mevcuttur. Epidermanın hemen altında yer alan palizat parankima hücreleri 3-5 sıralı ve hücreler arası boşlukları oldukça azdır. Alt epidermanın üstünde sıralanan palizat parankima hücreleri ise 2-3 sıralıdır. Sünger parankiması hücreleri 2-3 sıralı, farklı şekillerdedir ve üst ve alt palizat parankima hücreleri arasında dar bir alanda bulunmaktadır. Alt epidermis hücreleri ise tek sıralı ve üst epiderma hücrelerine benzer biçimde sıralanmıştır. Mezofilde bulunan iletim demetleri etrafında ve palizat parankimasında yer yer druz kristalleri görülmüştür (Şekil 9 A-B).

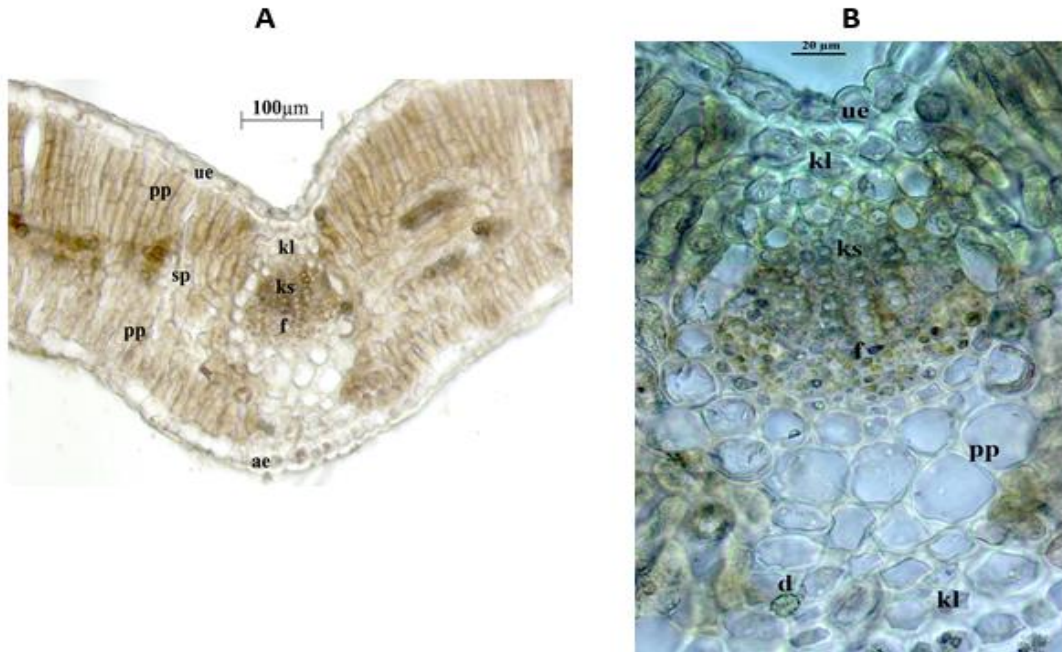
Orta damar enine kesitinde epiderminin hemen altında 2-3 sıralı kollenkima hücreleri yer alır. Merkezi iletim demeti üst epidermaya yakın tarafta ksilem, alt epidermaya yakın tarafta floem olacak şekilde konumlanmıştır (Şekil 10 A-B).



Şekil 8. Petiyol enine kesit **A:** Şematik görüntü; **B:** İri druz kristalleri, iletim demetleri ve öz; **C:** epiderma ve parenkima hücreleri; **D:** Nişasta taneleri ve örtü tüyü **e:** epiderma, **öt:** örtü tüyü, **p:** palizat parankiması, **ks:** ksilem, **f:** floem, **n:** nişasta taneleri, **d:** druz kristali, **ö:** öz



Şekil 9. Yaprak enine kesit **A**: Şematik görüntü; **B**: Mezofil ve iletim demeti **ue**: üst epiderma hücreleri, **s**: stoma, **pp**: palizat parenkiması, **sp**: sünger parenkiması, **id**: iletim demeti, **ae**: alt epiderma hücreleri



Şekil 10. Yaprak orta damarı enine kesit **A**. Şematik fotoğraf, **B**. Anatomik fotoğraf **ue**: üst epiderma hücreleri, **ae**: alt epiderma hücreleri, **kl**: kollenkima hücreleri, **ks**: ksilem, **f**: floem, **pp**: palizat parenkiması, **sp**: sünger parenkiması, **d**: druz

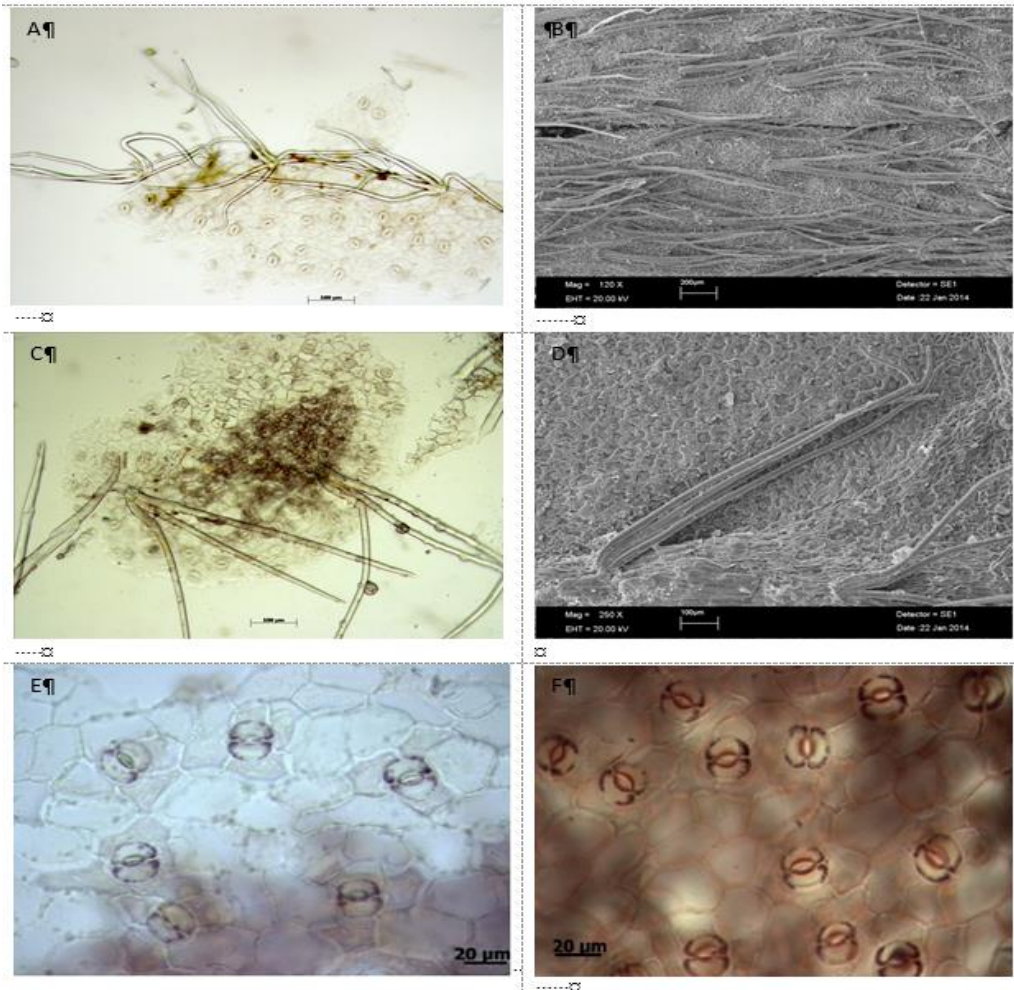
Alt ve üst epiderma hücreleri düzensiz şekilli ve orta kalınlıkta hücre duvarına sahiptir. Stoma komşu hücreleri diğer epiderma hücrelerinden genellikle farklılık göstermediği için Ranunculaceae tipi stomaya sahiptir. Stomalar genellikle 4-5 komşu hücrelidir. Stoma komşu hücreleri hafif kıvrımlı ve düzensiz bir yapıya sahiptir. Alt epidermada stomalar üst epidermaya göre daha seyreklerdir. Ayrıca yine üst epidermada alt epidermaya göre daha yoğun halde bulunan; tek hücreli, dar, ince, ligninleşmiş çeperli, tepesi küt ya da sivri ve tek çukurlaşmış tabandan dallanan örtü tüyleri mevcuttur. Üst ve alt epidermadaki örtü tüylerinin yapısı aynıdır (Şekil 11 A-F ve Şekil 12 A-D).

4. Sonuçlar ve tartışma

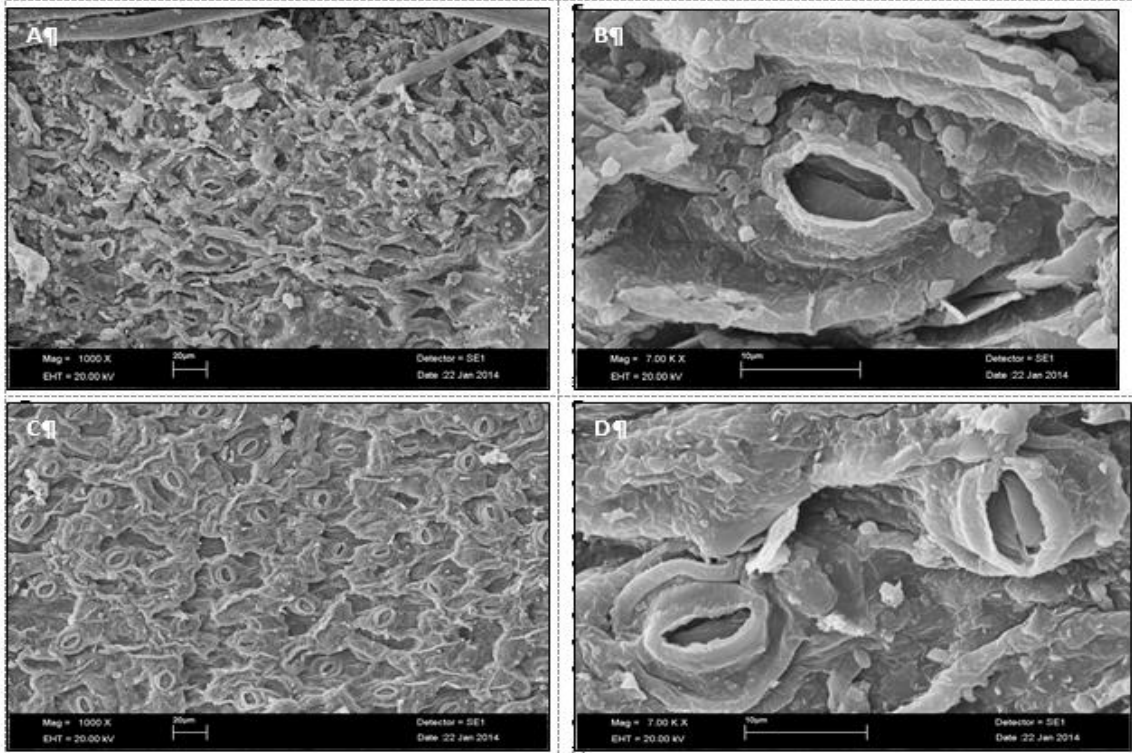
Araştırma konumuz olan *H. canum* türünün morfolojik deskripsiyonu “*Flora of Turkey*” adlı eserde *Helianthemum* cins ve tür özellikleri ile karşılaştırılarak yapılmıştır (Davis, 1972). Bu eserde *H. canum* türünün iç sepallerinin 3-5 mm olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da aynı boyutlar tespit edilmiş olup, çiçek boyutları ise 0.9-1.2 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 5, 6). Aynı zamanda *Flora of Turkey*’de petaller sarı renkli ve 4-7 mm olarak belirtilmiş olup, bizim bulgularımızla uyumlu olduğu gözlenmiştir. Ancak, bitkinin pedisel ve kaliksinin yoğun tüylü olduğu, ovaryumun papilli ve tüylü olduğu bizim tarafımızdan tespit edilmiş olup, bu bulgulara *Flora of Turkey*’de yer verilmemiştir. Yeşilyurt vd. (2015a) tarafından yapılan bir çalışmada *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* gövde anatomisinde bizim çalışmamızdan farklı olarak epidermisin hemen altında hücreler arası boşluklu klorenkima

hücreleri, yaprak anatomisinde ise yıldız tüyler tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda *H. canum* gövde kesitinde iri druzlar ve küçük boyutlu sferik kristaller görülmüş olup (Şekil 7), *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* gövde kesitinde kristal tespit edilmemiştir. Ayrıca *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* ovaryumu papilli değildir. Diğer bir çalışmada *H. germanicopolitanum* Bornm. ve *H. antitauricum* Davis et Coode türlerinin kök ve gövde anatomisi ile polen ve tohum morfolojik özellikleri araştırılmıştır. Her iki türün gövde kesitinde farklı olarak yıldız tüyler ve klorenkima hücreleri tespit edilmiş, yaprak anatomisinde ise mezofitik stomalar her iki yüzeyde (amfistomatik) yer almaktadır (Yeşilyurt vd., 2015b).

Çalışmamızda *H. canum* türünün yapraklarının morfolojik olarak eliptik-lanseolat ve üstteki yaprakların alttaki yapraklara göre daha büyük boyutlarda olduğu gözlenmiştir. Petiyol boyutları *H. canum*'da 3-5 mm iken *H. germanicopolitanum* ve *H. antitauricum* türlerinde 1-3.5 mm olarak bulunmuştur. *H. canum* türünün yaprak, petiyol ve gövde anatomisi ayrıntılı olarak çalışılmıştır (Şekil 7, 8). Yaprakları ekvifasiyal olarak tespit edilmiştir. Familyanın karakteristik özelliklerinden olan örtü tüyleri; tek hücreli, dar, ince, ligninleşmiş çeperli, tepesi küt ya da sivri ve tek çukurlaşmış tabandan dallanmıştır. *H. canum* türü yaprak, gövde ve petiyol özelliklerinde aynı tip tüyler görülmüştür. Yaprak alt epidermisinde bu tüyler daha seyrek olarak görülmektedir (Şekil 4 ve Şekil 5). Metcalfe & Chalk (1968)'in "Anatomy of the Dicotyledones" adlı eserinde belirtilen *H. squamatum* Pers. türünde görülen peltat tüyler bizim türümüzde tespit edilmemiştir. *H. canum* türünün yaprak üst epidermasında daha yoğun olmak üzere, her iki yüzeyde de stoma görülmüştür (anomositik) (Şekil 9).



Şekil 11. A: Yaprak üst epidermada tüyler; B: Yaprak üst epidermada tüyler (SEM); C: Yaprak alt epidermada örtü tüyleri; D: Yaprak alt epidermada örtü tüyleri (SEM); E: Yaprak üst epidermada stomalar; F: Yaprak alt epidermada stomalar



Şekil 12. A, B. Yaprak üst epidermada stomalar (SEM); C, D: Yaprak alt epidermada stomalar (SEM)

Alt ve üst epiderma hücreleri şekil olarak birbirleriyle benzer olup Yeşilyurt vd., (2015a, 2015b) çalışmaları ile uyumludur. Metcalfe & Chalk (1968)'in eserinde bazı *Helianthemum* türlerinin epidermis tabakasının müsilajlı olduğundan bahsedilirken; *H. canum*'un epidermisinde müsilaja rastlanmamıştır. *H. canum*'un hem yaprak mezofil tabakasında hem de gövde parankimatik hücrelerinde kristaller gözlenirken (Şekil 10), Yeşilyurt ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada *H. germanicopolitanum* ve *H. antitauricum* türlerinde kristal varlığından bahsedilmemiştir (Yeşilyurt vd., 2015b). Ancak Metcalfe and Chalk (1968) *Helianthemum* türlerinde kümeler halinde kristallerin varlığından bahsetmişlerdir. Bulgularımız bu çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Gövde iletim demetleri etrafında gözlemlediğimiz 1-2 sıralı sklerenkima tabakası diğer *Helianthemum* çalışmaları ile benzerdir (Metcalfe and Chalk, 1968; Yeşilyurt vd., 2015a ve 2015b). Ayrıca gövde kesitinde öz bölgesinin geniş bir alan kaplaması ve ksilem ışınlarının dar bir şekilde konumlanması bizim türümüzde de tespit edilen özelliklerdir (Şekil 13).

Bu çalışmada, Türkiye'de doğal olarak yetişen *Helianthemum canum* türünün anatomik ve morfolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Sonraki çalışmalarda bitkinin meyve ve tohum özellikleri ile polen morfolojileri çalışılarak diğer türlerle olan benzerlik ve farklılıkların tespiti hedeflenmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma, Yrd. Doç. Dr. Ayşe Baldemir'in danışmanlığında Neslihan Gökşen'in "*Helianthemum canum* türü Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar" başlıklı Yüksek Lisans Tez çalışmalarının bir parçasıdır ve Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir [Proje numarası: TYL-2015-5642]. Yazarlar, bitkinin teşhis edilmesinde yardımlarını esirgemeyen Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Mehmet Koyuncu'ya ve Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde görev yapan Dr. Emine Burcu Yeşilyurt'a teşekkür ederler.

Kaynaklar

- Badria, F.A., Hetta, M.H., Sarhan, R.M., Ezz El-Din, H.M. (2014). Lethal Effects of *Helianthemum lippii* (L.) on *Acanthamoeba castellanii* Cysts *in vitro*. The Korean Journal of Parasitology, 52(3), 243-249.
- Barbosa, E., Calzada, F., Campos, R. (2006). Antigiardial activity of methanolic extracts from *Helianthemum glomeratum* Lag. and *Rubus coriifolius* Focke in suckling mice CD-1. Journal of Ethnopharmacology, 108, 395-397.
- Benítez, G., González-Tejero, M. R., Molero-Mesa, J. (2010). Pharmaceutical ethnobotany in the western part of Granada province (southern Spain): Ethnopharmacological synthesis. Journal of Ethnopharmacology, 129(1), 87-105.

- Çelebioğlu S, Baytop T. (1949). A New Reagent for Microscopical Investigation of Plant. Publication of the Institute of Pharmacognosy, 10(19), 301.
- Davis, P.H. (1972). Flora of the Turkey and the East Aegean Islands. Vol.1. Edinburgh University Press: London.
- Evans, W.C. (2002). Trease and Evans Pharmacognosy. WB. 15th ed. Printed in China.
- Güner, A. (2012). A Checklist of the Flora of Turkey (Vascular Plants). Nezahat Gokyigit Botanic Garden Publications, Flora series I: İstanbul.
- Heywood, V.H., Brummit, R.K., Culham, A., Seberg, O. (2007). Flowering Plant Families of The World. Firefly Books, Royal Botanic Gardens: Kew England.
- Kaiser, J., Yassin, M., et al. (2007). Anti-malarial drug targets: Screening for inhibitors of 2C-methyl-D- erythritol 4-phosphate synthase (IspC protein) in Mediterranean Plants. *Phytomedicine*, 14, 242-249.
- Meckes, M., Calzada, F., Tapia-Contreras, A., Cedillo-Rivera, R. (1999). Antiprotozoal Properties of *Helianthemum glomeratum*. *Phytotherapy Research*, 13, 102-105.
- Meckes, M., David-Rivera, A.D., Nava-Aguilar, V., Jimenez, A. (2004). Activity of some Mexican medicinal plant extracts on carrageenan-induced rat paw edema. *Phytomedicine*, 11, 446-451.
- Metcalf, C.R., Chalk, L. (1968). Anatomy of the Dicotyledones. Oxford: at the Clarendon Press.
- Nandi, O.I. (1998). Ovule and seed anatomy of Cistaceae and related Malvaceae. *Plant System Evolution*, 209(3-4), 239-264.
- Perveen, A., Qaiser, M. (1998). Pollen flora of Pakistan XIV: Cistaceae. *Pakistan Journal of Botany*, 30(1), 3-6.
- Rubio-Moraga, A., Argandona, J., Mota, B., et al. (2013). Screening for polyphenols, antioxidant and antimicrobial activities of extracts from eleven *Helianthemum* taxa (Cistaceae) used in folk medicine in south-eastern Spain. *Journal of Ethnopharmacology*, 148, 287-296.
- Sökmen, A., Jones, B.M., Ertürk, M. (1999). The *in vitro* antibacterial activity of Turkish medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 67, 79-86.
- Tardío, J., Pardo-de-Santayana, M., Morales, R. (2006). Ethnobotanical review of wild edible plants in Spain. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 152(1), 27-71.
- Tawaha, K., Alali, F.Q., et al. (2007). Antioxidant activity and total phenolic content of selected Jordanian plant species. *Food Chemistry*, 104, 1372-1378.
- Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Baysal, E. Ö., Akaydın, G. (2015a). Taxonomic studies on endemic species from Turkey: *Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen (Cistaceae). *Biodicon*, 8(3), 181-187.
- Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Özmen, E., Akaydın, G. (2015b). Comparative morphological, palynological and anatomical characteristics of Turkish rare endemics *Helianthemum germanicopolitanum* and *Helianthemum antitauricum* (Cistaceae). *Plant System Evolution*, 301(1), 125-137.

(Received for publication 23 November 2016; The date of publication 15 December 2016)