



## Numerical taxonomic studies on some *Centaurea* L. species grown in Elazığ/Turkey

Şükrü HAYTA\*<sup>1</sup>, Neslihan TAŞAR<sup>2</sup>, Yaşar KIRAN<sup>2</sup>, Eyüp BAĞCI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü Bitlis, Turkey

<sup>2</sup> Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ, Turkey

### Abstract

Morphological investigations the taxa which includes *C. carduiformis* DC. subsp. *carduiformis* var. *carduiformis*, *C. kotschy* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschy*, *C. drabifolia* Sibth. & Sm. subsp. *drabifolia*, *C. cynarocephala* Wagenitz, *C. balsamita* Lam., *C. kurdica* Reichardt., *C. behen* L., *C. derderifolia* Wagenitz, *C. virgata* Lam., *C. polypodifolia* Boiss. var. *polypodifolia*, *C. polypodifolia* Boiss. var. *pseudobehen* Wagenitz, *C. saligna* (C. Koch), *C. iberica* Trev., *C. aggregata* Fisch. & Mey. ex DC. subsp. *aggregata*, *C. urvillei* DC. subsp. *urvillei*, *C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz, *C. urvillei* DC. subsp. *hayekiana* Wagenitz, *C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis* belong *Centaurea* L. were made and these morphological characters were used in numerical analysis of these taxa. The nearest and furthest taxa from each other were determined and these findings were compared with cladistic taxonomic results. Numerical taxonomic results are similar with Flora of Turkey. Additionally, the most effective characters which were used to separate the taxa were determined and compared with the characters used in Flora of Turkey.

**Key words:** Asteraceae, *Centaurea*, Numeric Taxonomy, Morphology, Elazığ

----- \* -----

### Elazığ Bölgesinde yetişen bazı *Centaurea* L. türleri üzerinde nümerik taksonomik çalışmalar

#### Özet

*Centaurea* L. cinsine dahil Elazığ civarında yetişen *C. carduiformis* DC. subsp. *carduiformis* var. *carduiformis*, *C. kotschy* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschy*, *C. drabifolia* Sibth. & Sm. subsp. *drabifolia*, *C. cynarocephala* Wagenitz, *C. balsamita* Lam., *C. kurdica* Reichardt., *C. behen* L., *C. derderifolia* Wagenitz, *C. virgata* Lam., *C. polypodifolia* Boiss. var. *polypodifolia*, *C. polypodifolia* Boiss. var. *pseudobehen* Wagenitz, *C. saligna* (C. Koch), *C. iberica* Trev., *C. aggregata* Fisch. & Mey. ex DC. subsp. *aggregata*, *C. urvillei* DC. subsp. *urvillei*, *C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz, *C. urvillei* DC. subsp. *hayekiana* Wagenitz, *C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis* taksonları üzerinde morfolojik incelemeler yapılmış ve bu incelemelerde elde edilen morfolojik karakterler bu taksonların nümerik analizinde kullanılmıştır. Birbirine en yakın ve en uzak taksonlar belirlenmiş, bu bulgular klasik taksonomi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Nümerik taksonomik sonuçlar Türkiye Florası ile aynıdır. Ayrıca taksonların ayrılmasında en etkili olan karakterler belirlenerek Türkiye Florası'nda kullanılan karakterlerle karşılaştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Asteraceae, *Centaurea*, Nümerik Taksonomi, Morfoloji, Elazığ

#### 1. Giriş

Compositae familyasının ülkemizde 129 cinsi ve 1156 türü bulunmaktadır (Davis, 1975). Bu familyanın en büyük cinsi olan *Centaurea* L. cinsinin yeryüzünde 600 türü bulunmaktadır (Gürbüz ve Yeşilada, 2002). *Centaurea* cinsi Türkiye Florası'nda ise *Astragalus* ve *Verbascum* cinslerinin ardından tür sayısı bakımından 3. sırayı almaktadır (Davis ve Hedge, 1975; Davis, 1985). Türkiye Florası'nın 5. cildinde 34 seksiyon ve 178 (6 kesin olmayan) türle temsil edilmektedir (Wagenitz, 1975). Türkiye Florası'nın 10. cildinde 6 tür (Davis, 1988), 11. cildinde 2 tür eklenmiştir (Güner vd, 2000). Daha sonra yayınlanan *C. cankarıensis* A. Duran & H. Duman, *C. antalyense* A. Duran & H. Duman (Duran ve Duman, 2002), *C. yıldızii* S. Civelek, İ. Türkoglu & H. Akan (Türkoglu vd, 2003), *C. marashica* E.

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +904342285170; Fax.: +904342285171; E-mail: sukruhayta@hotmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

BioDiCon. 314-0313

Uzunhisarcıklı, M. Teksen & E. Dogan (Uzunhisarcıklı vd, 2005), *C. goeksunense* Aytaç & H. Duman (Aytaç ve Duman, 2005), *C. turcica* A. Duran & E. Hamzaoglu (Duran ve Hamzaoglu, 2005), *C. tuzgoluensis* Z. Aytaç & H. Duman (Vural vd, 2006) *C. ulrichiorum* Wagenitz, Hellwig & Parolly, *C. wernerii* Wagenitz, Hellwig & Parolly (Wagenitz vd., 2006), *C. kızıldaghensis* E. Uzunhisarcıklı, E. Dogan & H. Duman (Uzunhisarcıklı vd, 2007), *C. elazigensis* Kaya & Vural (Kaya ve Vural, 2007) türleri ile toplam sayı 197' ye çıkmıştır. Bunlardan 120'si endemik olup endemizm oranı yaklaşık olarak %61'dir. Endemizm oranının bu kadar yüksek olması bu cinsin gen merkezinin Türkiye olduğu görüşünü sağlamlaştırmaktadır (Wagenitz, 1986).

Son zamanlarda yapılan çalışmalarla (Wagenitz ve Hellwig, 2000) birlikte *Centaurea* cinsi *Centaurea*, *Rhaponticoides* Vaill., *Psephellus* Cass. ve *Cyanus* Mill. olmak üzere dört farklı cinse ayrılmıştır. Bu çalışmada ayrıca önceden *Centaurea* cinsine ait olan *Psephellus*, *Psephelloideae*, *Hyalinella*, *Aetheopappus*, *Amblyopagon*, *Heterolophus*, *Czerniakovskya*, *Odontolophoideae*, *Odontolophus*, *Xanthopsis*, *Uralespis* ve *Sosnovskya* seksiyonlarını gerçekleştirdikleri morfolojik, anatomik, palinolojik ve karyolojik araştırmalar sonucu *Psephellus* Cass. cinsine aktarmışlar ve bu cinsle birlikte toplam 35 tür (Özellikle Türkiye ve İrandan) *Centaurea* cinsinden ayrılmıştır.

Türkiye' de *Centaurea* cinsine ait türler genellikle taşlı kalkerli uçurumlar, üzüm bağları, yol kenarları, kıyı kenarları, step, maki, nadas alanları, kumlu plajlar, ormanlar, kuru çayırlar, kayalık yamaçlar gibi çok farklı habitatlarda yetişebilirler. Ayrıca bu cinsin birçok türünün tıbbi özelliği olmasıyla beraber özellikle çiçekli toprak üstü kısımları veya sadece çiçeği birçok hastalığın iyileştirilmesinde ve ağrıların giderilmesinde kullanılır (Yeşilada vd., 2004; Gürbüz ve Yeşilada, 2007).

*Centaurea* cinsinin farklı türleri farklı yörelerde, değişik isimler ve değişik amaçlarla kullanılmaktadır. Yaygın olarak bu cins için "peygamber çiçeği", "zerdali diken", "çoban kaldıran" ve "Timur diken" gibi Türkçe adlar kullanılmaktadır (Baytop, 1999).

Bu çalışmada, Elazığ ili çevresinden toplanan *Centaurea* cinsine dahil *C. carduiformis* DC. subsp. *carduiformis* var. *carduiformis*, *C. kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschyi*, *C. drabifolia* Sibth. & Sm. subsp. *drabifolia*, *C. cynarocephala* Wagenitz, *C. balsamita* Lam., *C. kurdica* Reichardt., *C. behen* L., *C. derderifolia* Wagenitz, *C. virgata* Lam., *C. polypodifolia* Boiss. var. *polypodifolia*, *C. polypodifolia* Boiss. var. *pseudobehen* Wagenitz, *C. saligna* (C. Koch), *C. iberica* Trev., *C. aggregata* Fisch. & Mey. ex DC. subsp. *aggregata*, *C. urvillei* DC. subsp. *urvillei*, *C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz, *C. urvillei* DC. subsp. *hayekiana* Wagenitz, *C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis* taksonları dış morfolojik yönden incelenerek, ayırt edici anahtar karakterleri saptanmıştır. Bu çalışmada elde edilen verilerle, nümerik taksonomi çalışmaları yapılarak, taksonların birbirine yakınlıklarının sayısal olarak ortaya konması, taksonomik sınıflandırmada kullanılan karakterlerin taksonların ayrılmasındaki etkinliklerinin saptanması ve elde edilen bulguların klasik taksonomik yöntemlerle karşılaştırılarak bu geniş cinsin sınıflandırılmasına yardımcı olması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve yöntem

Araştırma materyali olarak kullanılan *Centaurea* cinsine dahil *Centaurea carduiformis* DC. subsp. *carduiformis* var. *carduiformis*, *Centaurea kotschyi* var. *floccosa* (Boiss.) Wagenitz, *Centaurea drabifolia* Sm. subsp. *detonsa* (Bornm) Wagenitz, *Centaurea cynarocephala* Wagenitz, *Centaurea balsamita* Lam., *Centaurea kurdica* Reichardt., *Centaurea behen* L. *Centaurea derderifolia* Wagenitz, *Centaurea virgata* Lam., *Centaurea polypodifolia* Boiss. var. *polypodifolia*, *Centaurea polypodifolia* Boiss. var. *pseudobehen* Wagenitz, *Centaurea saligna* (C. Koch), *Centaurea iberica* Trev., *Centaurea aggregata* Fisch. & Mey. ex DC. subsp. *aggregata*, *Centaurea urvillei* DC. subsp. *urvillei*, *Centaurea urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz, *Centaurea urvillei* DC. subsp. *hayekiana* Wagenitz, *Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis* taksonları, Elazığ ili çevresinden 2010-2012 yılları arasında toplandı. Arazi çalışmalarında her populasyonu temsil edecek kadar bol örnek toplandı. Her bir taksona ait çiçeklenme, yaprak gelişimi ve aken olgunlaşması dönemleri göz önüne alınarak bu iki yıl boyunca Mayıs- Eylül ayları arasında arazi çalışması yapıldı. Toplanan örneklerin alt, orta ve üst yapraklarının gelişimi ve çiçeklenme ile aken olgunlaşmasının farklı zamanlarda gerçekleştiği dikkate alınarak örnek toplama işlemi her bir takson için tekrarlanarak tamamlandı. Herbarium materyali haline getirilen araştırma örnekleri Fırat Üniversitesi herbariumunda saklanmaktadır. Örneklerin toplandığı yerlere ve toplanma tarihlerine ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. *Centaurea* cinsine ait türlerin teşhislerinde, Türkiye Florası (Davis, 1988), Avrupa Florası (Tutin, 1976) kullanıldı. Teşhisler yapıldıktan sonra *Centaurea* L. cinsine ait türlerinin tanımında ayırıcı sistematik karakterler üzerinde ölçümler yapıldı.

Çalışmalar sırasında, her bir karakter için çok sayıda ölçümler yapıldı. Toplanan ve ayrıca gözlemlenen materyaller üzerindeki ölçümlere göre deskripsiyonları yeniden gerçekleştirildi. Ayrıca ölçümlerin matematiksel ortalaması alınarak yapılan ölçümlerin kullanılacak bilgisayar programı için uygun hale gelmesi sağlandı. Bunun dışında çiçek rengi, yaprak şekli, yaprağın morfolojik özellikleri, parçalı olup olmadığı, segment sayısı gibi nitel özellikleri de kayıt edildi. Ayrıca nitel karakterler 0, 1, 2 gibi rakamlar halinde gösterilerek programa aktarıldı. Elde edilen verilerin analizinde iki yöntem kullanıldı. Bunlardan birincisi Kümeleme Analizi (CA), ikincisi Temel Bileşenler Analizi (PCA)'dır. CA analizinde ilk önce ham veriler standardize edilerek her bir taksonun (OTU) diğer taksonlara mesafesi hesaplandı. Elde edilen bu mesafe matrisinden, UPGMA yöntemi ile en yakın OTU' lar belirlenerek sonuçlar feneogram haline dönüştürüldü.

**Tablo 1.** Toplanan Örneklerin Lokaliteleri ve Toplanma Tarihleri

Örnek Adı	Örnek Numarası	Lokalite	Toplandığı tarih
<i>Centaurea aggregata</i> subsp. <i>aggregata</i>	12	Sivrice Gözeli köyü Kuşakçı dağı yamaçları	07.07.2012
<i>Centaurea aggregata</i> subsp. <i>aggregata</i>	12	Palu Baltaşı köyü Baltaşı karakolu arkasındaki tepe	09.07.2012
<i>Centaurea virgata</i>	5	Harput girişi yol kenarı	15.06.2011
<i>Centaurea virgata</i>	5	Elazığ Hilalkent girişi	18.06.2011
<i>Centaurea virgata</i>	5	Harput Sugözü köyü mezarlık çevresi	10.06.2012
<i>Centaurea balsamita</i>	3	Sürsürü mah. Migros altındaki tarla	25.06.2011
<i>Centaurea balsamita</i>	3	Fırat Üniversitesi müze altındaki boş alan	20.06.2012
<i>Centaurea behen</i>	13	Keban beşik köyü, köy girişi yol kenarı	23.06.2012
<i>Centaurea polypodiifolia</i> var. <i>pseudobehen</i>	4	Elazığ; Çemişgezek Danbüken, Avşan köyü	03.07.2012
<i>Centaurea polypodiifolia</i> var. <i>pseudobehen</i>	4	Palu Baltaşı köyü Baltaşı karakolu arkasındaki tepe	09.07.2012
<i>Centaurea polypodiifolia</i> var. <i>polypodiifolia</i>	2	Gülüşkür köprüsünden sonra yol kenarı	05.07.2012
<i>Centaurea carduiformis</i> subsp. <i>carduiformis</i>	14	Keban, Arapgir yolu üzerinde pınarlar köyü tarla kenarları	07.07.2012
<i>Centaurea urvillei</i> subsp. <i>armata</i>	11	Baskil radyolik istasyonu çevresi	25.06.2011
<i>Centaurea urvillei</i> subsp. <i>armata</i>	11	Çemişgezek, Avşan köyü kanal üstündeki tepe	28.06.2011
<i>Centaurea urvillei</i> subsp. <i>hayekiana</i>	10	Elazığ; Baskil Kayabeyli köyü üst yamaçlar	01.07.2011
<i>Centaurea urvillei</i> subsp. <i>hayekiana</i>	8	Harput Anguzu Baba türbesi üst tarafı kayalıkla	15.06.2011
<i>Centaurea cynarocephala</i>	15	Baskil Radyolik istasyonu çevresi	30.06.2012
<i>Centaurea kurdica</i>	1	Elazığ; Baskil karayolu 23. km.	05.07.2012
<i>Centaurea kurdica</i>	1	Elazığ Malatya yolu yağ fabrikası, yol kenarı	22.06.2011
<i>Centaurea derderiifolia</i>	6	Baskil Haroğlu dağı alt yamaçları	25.07.2012
<i>Centaurea derderiifolia</i>	6	Elazığ Malatya yolu Cansızlar köyü çevresi	12.08.2011
<i>Centaurea drabifolia</i> subsp. <i>detonsa</i>	16	Baskil Haroğlu dağı TV istasyonu arka tarafındaki dağ kayalık alan	22.07.2012
<i>Centaurea kotschyi</i> var. <i>floccosa</i>	17	Baskil, Kuzucuk mezrası üst tarafındaki dağ	22.07.2012
<i>Centaurea saligna</i>	18	Palu Baltaşı köyü karakol arkasındaki tepeler	09.07.2012
<i>Centaurea iberica</i>	7	Sürsürü Mahallesi halaylı sokak, Lütfullah bilgin ilköğretim okulu arkası	28.06.2011
<i>Centaurea solstitialis</i>	9	Sürsürü Mahallesi yeşil sokak Arslanoğlu apartmanları bahçesi	28.06.2011

### 3. Bulgular

*Centaurea* cinsi Türkiye Florasında 34 seksiyona ayrılmıştır. Çalışılan türlerin buldukları seksiyonlar aşağıdaki gibidir.

Seksiyon: Stizolophus

*Centaurea balsamita* Lam.

Seksiyon: Acrolophus

*Centaurea aggregata* Fisch. & Mey. ex DC. subsp. *aggregata*

*Centaurea virgata* Lam.

Seksiyon: Cheirolepis

*Centaurea drabifolia* Sm. subsp. *detonsa* (Bornm) Wagenitz

*Centaurea kotschyi* var. *floccosa* (Boiss.) Wagenitz

*Centaurea derderiifolia* Wagenitz

*Centaurea saligna* (C. Koch)

Seksiyon: Cynaroides

*Centaurea cynarocephala* Wagenitz

*Centaurea kurdica* Reichardt.

Seksiyon: Microlophus

*Centaurea behen* L.

*Centaurea polypodiifolia* Boiss. var. *polypodiifolia*

*Centaurea polypodiifolia* Boiss. var. *pseudobehen* Wagenitz

Seksiyon: Mesocentron

*Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis*

Seksiyon: Calcitrapa

*Centaurea iberica* Trev.

Seksiyon: Acrocentron

*Centaurea urvillei* DC. subsp. *urvillei*

*Centaurea urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz

*Centaurea urvillei* DC. subsp. *hayekiana* Wagenitz

*Centaurea carduiiformis* DC. subsp. *carduiiformis* var. *Carduiiformis*

Nümerik analizi gerçekleştirilen 18 OTU (Takson) Tablo 2’de verilmiştir. Bu 18 OTU’ nun nümerik analizinde kullanılan 25 karakter ve birimleri Tablo 3’te verilmiştir. Çalışılan OTU’ lar ve OTU’ lara ait ham değerler Tablo 4’te taksonomik uzaklık matrisi ise Tablo 5’ te verilmiştir. Yapılacak analizler için bu ham değerler standardize edilmiş ve analizin ilerleyen safhalarında standart değerler kullanılmıştır. Çalışılan 18 takson üzerinde gerçekleştirilen ilk sayısal analiz, UPGMA dendrogramı elde edilerek gerçekleştirilen Kümeleme Analizidir. Kümeleme Analizi ile her bir OTU’nun diğer OTU’larla olan ilişkisi sayısal olarak belirlenmekte ve sonuçlar bir dendrogram halinde ortaya konulmaktadır. Kümeleme Analizinde ilk işlem çalışılan taksonlara ait seçilen karakterlerin standardize edilmiş değerleri kullanılarak bir OTU’nun diğer OTU’lara olan uzaklığının hesaplanmasıdır. Euclid katsayısı kullanılarak elde edilen 18 x 18 boyutundaki Simetrik Taksonomik Uzaklık Matrisi Tablo 5’te verilmiştir. Bu matrisin bir gruplandırma yöntemi olan UPGMA ile değerlendirilmesinden elde edilen dendrogram Sekil 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Nümerik analizi gerçekleştirilen taksonlar

- OTU1 *Centaurea carduiiformis* DC. subsp. *carduiiformis* var. *carduiiformis*  
 OTU2 *Centaurea kotschy* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschy*  
 OTU3 *Centaurea drabifolia* Sibth. & Sm. subsp. *drabifolia*  
 OTU4 *Centaurea cynarocephala* Wagenitz  
 OTU5 *Centaurea balsamita* Lam.  
 OTU6 *Centaurea kurdica* Reichardt.  
 OTU7 *Centaurea behen* L.  
 OTU8 *Centaurea derderifolia* Wagenitz  
 OTU9 *Centaurea virgata* Lam.  
 OTU10 *Centaurea polypodifolia* Boiss. var. *polypodifolia*  
 OTU11 *Centaurea polypodifolia* Boiss. var. *pseudobehen* Wagenitz  
 OTU12 *Centaurea saligna* (C. Koch)  
 OTU13 *Centaurea iberica* Trev.  
 OTU14 *Centaurea aggregata* Fisch. & Mey. ex DC. subsp. *aggregata*  
 OTU15 *Centaurea urvillei* DC. subsp. *urvillei*  
 OTU16 *Centaurea urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz  
 OTU17 *Centaurea urvillei* DC. subsp. *hayekiana* Wagenitz  
 OTU18 *Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis*

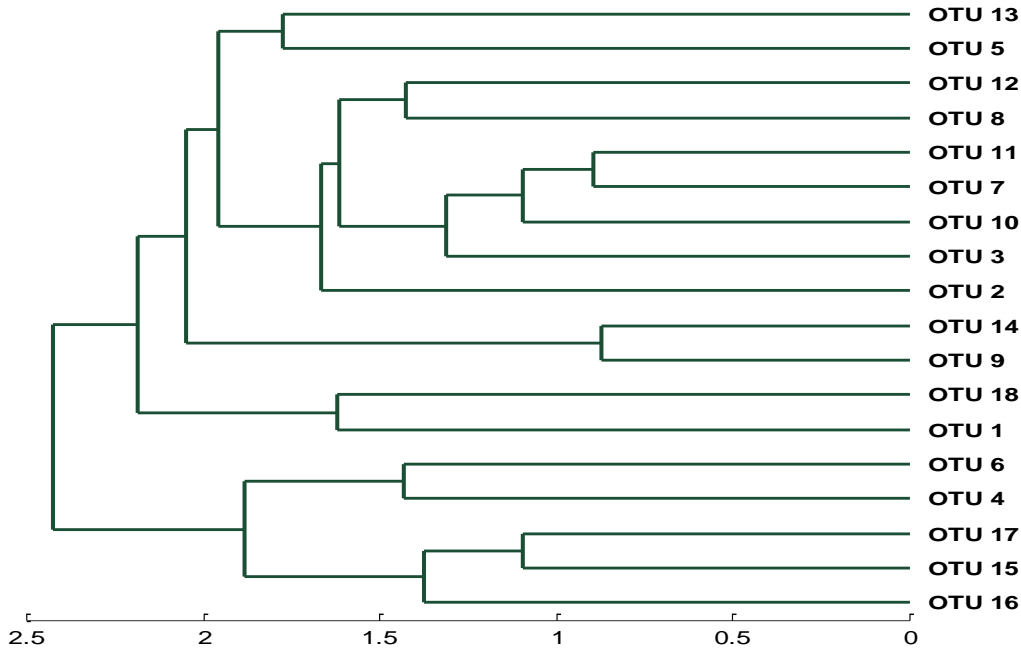
#### 4. Sonuçlar ve tartışma

Bu çalışmada Elazığ ili ve çevresinde toplanan *Centaurea* cinsine ait *C. carduiiformis* DC. subsp. *carduiiformis* var. *carduiiformis*, *C. kotschy* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschy*, *C. drabifolia* Sibth. & Sm. subsp. *drabifolia*, *C. cynarocephala* Wagenitz, *C. balsamita* Lam., *C. kurdica* Reichardt., *C. behen* L., *C. derderifolia* Wagenitz, *C. virgata* Lam., *C. polypodifolia* Boiss. var. *polypodifolia*, *C. polypodifolia* Boiss. var. *pseudobehen* Wagenitz, *C. saligna* (C. Koch), *C. iberica* Trev., *C. aggregata* Fisch. & Mey. ex DC. subsp. *aggregata*, *C. urvillei* DC. subsp. *urvillei*, *C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz, *C. urvillei* DC. subsp. *hayekiana* Wagenitz, *C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis* taksonları dış morfolojik yönden incelenerek, ayırt edici anahtar karakterleri saptanmıştır.

Morfolojik incelemelerde elde edilen dış filleri boy (K8), dış filleri en (K9), dış filleri sil sayısı (K10), iç filleri boy (K11), iç filleri en (K12), iç filleri sil sayısı (K13) karakterlerinin ölçümleri Türkiye Florası’ nda sadece orta sıradaki fillariler üzerinde yapılırken bu çalışmada involukrumdaki bütün fillariler üzerinde yapıldı. Türkiye Florası’ nda verilmeyen fakat bu çalışmada kullanılan ve Tablo 3’ te gösterilip taksonların nümerik analizinde kullanılan bazı karakterler şöyledir. Aken en (K18) ölçümleri, Akenin taşıdığı pappus içten dışa doğru uzandığını göz önüne alarak yapılan ölçümlerle elde edilen pappus uzunluğu (K17), alt yaprakların uzunluğu (K2) ve genişlikleri (K3), orta yaprakların uzunlukları (K4) ve genişliklerinin (K5) ortalama değerleri. Benzer bir çalışmada ise (Köse vd., 2010) *Centaurea* cinsinin Phalolepis seksiyonuna ait türlerin morfolojik özelliklerine göre yapılan ayırımda, standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre 1. fonksiyonda en önemli karakterlerin orta (median) involukrum braktesi (phyllari) boyu, iç involukrum braktesi (phyllari) boyu, pappus dış halka boyu ve pappus iç halka boyu, 2. fonksiyonda ise, aken

**Tablo 3.** Nümerik analizde kullanılan karakterler ve birimleri

K1	Bitkinin yüksekliği	cm
K2	Alt yaprak uzunluğu	cm
K3	Alt yaprak genişliği	cm
K4	Orta yaprak uzunluğu	cm
K5	Orta yaprak genişliği	cm
K6	İnvolutkrom boy	cm
K7	İnvolutkrom en	cm
K8	Dış fillari boy	cm
K9	Dış fillari en	cm
K10	Dış fillari sil sayısı	adet
K11	İç fillari boy	cm
K12	İç fillari en	cm
K13	İç fillari sil sayısı	adet
K14	Orta fillari boy	cm
K15	Orta fillari en	cm
K16	Orta fillari sil sayısı	adet
K17	Pappus boy	cm
K18	Aken en	cm
K19	Aken boy	cm
K20	Kök boyu	cm
K21	Kök eni	cm
K22	Mukro boyu	cm
K23	Kapitulum boyu	cm
K24	Bir-iki yıllık veya çok yıllık	0,1
K25	Çiçek rengi sarı, pembe-mor, koyu mor	0,1,2



Sekil 1. UPGMA Dendogramı

boyu, iç involukrum braktesi (phyllari) boyu, taban yaprak boyu ve kök kalınlığı sırasıyla türlerin ayırımında rol oynayan önemli karakterler olduğu belirlenmiştir.

Yapılan ölçümlerle elde edilen değerleri Türkiye Florası'nda verilen değerlerinden önemli farklar gösteren bazı karakterler ise aşağıda verilmiştir:

*C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz taksonuna ait bazı bireylerde pappusun mor renkli, çiçeklerin ise koyu-mor renkli olanları tespit edilmiştir. Türkiye Florası'nda ise bu özellikten bahsedilmemiştir. Ayrıca *C. polypodiifolia* Boiss. var. *polypodiifolia* ile *C. polypodiifolia* Boiss. var. *pseudobehen* Wagenitz varyeteleri arasında Türkiye Florası'nda yer almayan önemli bir morfolojik farklılıkta sil sayısı ve boyudur. Yaptığımız incelemelerde *C. polypodiifolia* Boiss. var. *polypodiifolia* taksonunda sillere rastlanmazken, *C. polypodiifolia* Boiss. var. *pseudobehen* Wagenitz taksonunda involukrumdaki bütün fillarilerde farklı büyüklükte ve sayıda sillere rastlanmıştır.

Türkiye Florası'nda Acrolophus seksiyonunda yer alan *Centaurea virgata* Lam. (OTU9), *Centaurea aggregata* Fisch. & Mey. ex DC. subsp. *aggregata* (OTU14) taksonları birbirine en yakın taksonlardır ve bir grup oluştururlar.

Microlophus seksiyonunda yer alan *Centaurea behen* L. (OTU7), *Centaurea polypodiifolia* Boiss. var. *pseudobehen* Wagenitz (OTU11) ve *Centaurea polypodiifolia* Boiss. var. *polypodiifolia* (OTU10) taksonları daha sonra birbirine en yakın taksonlardır ve bir grup oluştururlar. Acrocentron seksiyonunda yer alan *C. urvillei* DC. subsp. *urvillei* (OTU15) ile *C. urvillei* DC. subsp. *hayekiana* Wagenitz (OTU17) birbirine en yakın üçüncü takson çiftidir ve bir grup oluştururlar. Daha sonra ise Cheirolepis seksiyonunda yer alan *C. derderifolia* Wagenitz (OTU8) ile *C. saligna* (C. Koch) (OTU12), Cynaroides seksiyonunda yer alan *C. cynarocephala* Wagenitz (OTU4) ile *C. kurdica* Reichardt. (OTU6) taksonları kendi içinde birbirine en yakın olan taksonlardır ve bir grup oluştururlar. Çalışılan OTU' lara ait taksonomik uzaklık matrisi (Tablo 5) ve bu matrisin analizi ile elde edilen UPGMA dendogramının verdiği sonuçlar Türkiye Florası'yla (Davis, 1975) paralellik göstermektedir.

Bu çalışmada yapılan kümeleme analiziyle çok sayıda karakter kullanılarak çalışılan taksonların yeniden gruplandırılması ve gruplandırmanın Türkiye Florası'yla karşılaştırılması sağlanmıştır. Elde edilen sonuçlar ve gruplandırma Türkiye Florası ile uyumludur. Türkiye Florası'nda ve bu çalışmada da kullanılan birçok karakterin bu taksonları birbirinden ayırmada oldukça önemli olduğu görülmüştür. Invulokrumun genişliği, akenin boyu, median (orta) fillarilerin boyu, eni ve sil sayısı, bitkinin yaşam süresi, pappusların boyu gibi karakterler Türkiye Florası'nda da kullanılan önemli karakterlerdir. Ayrıca Türkiye Florası'nda kullanılmayan iç ve dış fillarilerin boyu, eni ve sil sayısı, mukro yapısı gibi karakterler taksonlar arasındaki varyasyonlarla ilgili gerek klasik taksonomide gerekse nümerik analizlerde etkili olabilecek önemli karakterlerdir.

Sonuç olarak Türkiye Florası'na katkıda bulunmak amacıyla bu çalışmada kullanılmış *Centaurea* taksonlarının morfolojik özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Türkiye Florası'nda yer almayan birçok karakterlerle ilgili ölçümler yapılmış ve bu taksonların ayırımı için yapılacak tür teşhislerinde ortaya çıkabilecek bazı problemleri çözüme kavuşturmak amacıyla yardımcı nitelikte bilgiler oluşturulması özen gösterilmiştir. Ayrıca yapılan nümerik taksonomik çalışma sonuçları, çalışılan taksonların yakınlık derecelerini sayısal olarak ortaya koymakta ve birbirleriyle sistematik ilişkilerinin Türkiye Florasıyla paralel olduğunu göstermektedir.

## Kaynaklar

- Davis, P. H. 1975. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Edinburgh, Univ. Press. 5. 465–585.
- Gürbüz, İ., Yesilada E. 2002. *Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis* bitkisinin antiülserojenik aktivitesi üzerine araştırmalar. XIV. Bitkisel ilaç Hammaddeleri, Eskisehir.
- Davis, P.H., Hedge, I.C. 1975. “The Flora of Turkey; Past, Present and Future”, *Condonella*. 30. 331-351.
- Davis, P.H. 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 1 (1965); 2 (1967); 3 (1970); 4 (1972); 5 (1975); 6 (1978); 7 (1982); 8 (1984); 9 (1985); Edinburgh Univ.Press, Edinburgh.
- Wagenitz, G. 1975. *Centaurea* L. in: Davis, P.H. (ed), Flora of Turkey and The East Aegean Islands, 5, pp.465-585, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Davis, P. H., Mill, R. R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.10, Edinburgh Univ. Press. Edinburgh.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baser, K. H. C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 2), 11, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Duran, A., Duman, H. 2002. Two new species of *Centaurea* (Asteraceae) from Turkey, Ann. Bot Fennici, 39. 43-48.
- Türkoğlu, I., Akan, H., Civelek, S. 2003. A new species of *Centaurea* (Asteraceae: sect. *Psephelloideae*) from Turkey, Bot. Jr. Linn. Soc. 143. 207-212.
- Uzunhisarcıklı, M. E., Teksen, M., Dogan, E. 2005. *Centaurea marashica* (Asteraceae), a new species from Turkey, Ann. Bot. Fennici, 42. 309-312.
- Aytac, Z., Duman, H. 2005. A new species of *Centaurea* L. (Compositae) from Turkey. Pak. J. Bot. 37(3). 563-566.
- Duran, A., Hamzaoğlu, E. 2005. *Psephellus turcicus* sp. nov. (Asteraceae), a new chasmophyte species from Central Anatolia, Turkey. Bot J Linn Soc. 148. 495–500.
- Vural, M., Duman, H., Aytac, Z., Adıgüzel, N. 2006. *Saponaria karapınarensis*, *Senecio salsuginea* and *Centaurea tuzgoluenis*, three new species from Central Anatolia, Turkey. Belg. J. Bot., 139 (2).
- Wagenitz, G., Hellwig, F.H., Parolly, G. Martins, L. 2006. Two new species of *Centaurea* (Compositae, Cardueae) from Turkey. *Willdenowia*, 36 (Special Issue): 423-435.
- Uzunhisarcıklı, M. E., Dogan, E., Duman, H. 2007. A new species of *Centaurea* L. (Cardueae: Asteraceae) from Turkey, Bot. J. of Lin. Soc., 153. 61-66.
- Kaya, Z., Vural, M. 2007. A new species of *Centaurea* Sect. *Acrocentron* (Asteraceae) from Turkey. Novon: A Journal for Botanical Nomenclature, 17 (2). 198-201.
- Wagenitz, G. 1986. *Centaurea* in South-West Asia: Patterns of distribution and diversity. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. 89. 11–21.
- Wagenitz, G., Hellwig, F. H. 2000. *Psephellus* Cass. (Compositae, Cardueae) revisited with a broadened concept. – Willdenowia. 30. 29-44.
- Yesilada, E., Gürbüz, İ., Bedir, E., Tatlı, I., Khan, I.A. 2004. Isolation of antiulcerogenic sesquiterpene lactones from *Centaurea solstitialis* ssp. *solstitialis* through bioassay-guided fractionation procedures in rats, Journal of Ethnopharmacology. 95. 213–219.
- Gürbüz, İ., Yesilada, E. 2007. Evaluation of the antiulcerogenic effect of the sesquiterpene lactones from *Centaurea solstitialis* ssp. *solstitialis* by using various in vivo and biochemical techniques, Journal of Ethnopharmacology. 112. 284–295.
- Baytop, T. 1999. Therapy with Medicinal Plants in Turkey (Past and Present), 2nd ed. Nobel Tıp Kitabevleri, Istanbul, Turkey, 316.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. 1976. Flora Europaea, 1-5, Cambridge University Pres, London-New York.
- Köse, Y.B., Alan, S., Yücel, E. 2010. Comparative Investigation of the Morphological Characteristics of Species belonging to the *Centaurea* L. Section *Phalolepis* (Cass.) DC. Biological Diversity and Conservation (BioDiCon). 3/1. 10-22.

Tablo 4. OTU' lar ve OTU' lara ait ham değerler

OTU1	36.5	5	1.45	4	0.25	2	1.9	1	1.3	17.5	1.55	0.25	0	0.9	1	15.5	0.75	0.25	1	12.5	2	1.85	3.6	0	2
OTU2	35.5	6.5	1	5.5	1.1	1.15	1.15	0.7	0.4	10.5	0.9	0.45	9	0.85	0.45	10	1.2	0.4	0.8	7.5	0.55	0.75	1.7	1	0
OTU3	35.5	8.5	0.85	7.5	1	1.85	1.15	0.45	0.35	10	1.35	0.45	8	1.05	0.6	9.5	1.25	0.15	0.5	19.5	1.75	0.4	2.65	1	0
OTU4	40	13	6	13.5	4	2.75	2.6	1	0.65	7.5	1.9	0.75	13	1.55	1	8	1.4	0.3	0.5	7.5	0.85	0.25	4	0	2
OTU5	48	0	0	3.25	1	3	1.6	1	0.35	19	0.95	0.25	15.5	0.9	0.3	19.5	0.3	0.15	0.3	13	0.6	1.1	2.75	0	0
OTU6	49	18	8.25	11.5	2.25	3.9	3.2	1.75	0.75	7	2.25	1.2	12.5	1.75	1.1	13	1.1	0.25	0.5	7	1.75	1.3	6.25	0	1
OTU7	45.5	16.5	7.5	4.75	1.75	1.5	0.85	0.4	0.3	6.5	1.55	0.5	6.5	0.8	0.6	6.5	0.4	0.15	0.25	11	1	0	2.5	1	0
OTU8	45	7	1.05	8	1.25	2.65	1.75	0.75	0.35	6.5	2.2	0.45	8	1.65	1	7	1.7	0.2	0.65	10.5	0.65	0.55	4.5	1	0
OTU9	63.5	3.75	1.45	2.2	0.4	0.75	0.3	0.2	11	0.4	0.3	21	0.35	0.2	11	0.5	0.15	0.35	8.5	1.65	0	1.4	1	2	
OTU10	32.5	9	2.25	3.25	1.5	2	1.65	0.65	0.35	9.5	1.35	0.3	9.5	1	0.5	11.5	0.55	0.2	0.2	8	1.1	0.4	3	1	0
OTU11	38.5	13.5	6.5	7	1.4	1.4	1.25	1	0.6	0	1.65	0.3	0	1.2	0.55	0	0.65	0.15	0.25	9.5	1.4	0.02	3	1	0
OTU12	26	14	2	11	1.8	2.85	2.5	1	0.65	15	1.45	0.65	15.5	1.45	0.65	11	2.3	0.3	0.55	9	1.75	0.15	4.75	1	0
OTU13	71.5	8	2.75	4	1.25	1.1	1	0.65	0.4	5	1.15	0.5	6.5	0.9	0.45	7	1.75	0.3	0.3	15	0.75	1.5	2.05	0	1
OTU14	73.5	6.5	1.6	1.1	0.3	1	0.4	0.35	0.15	13	0.75	0.2	6.5	0.65	0.2	9	0.3	0.2	0.25	15.5	1.75	0	1.75	1	2
OTU15	15.5	10.5	2.75	13.5	4	3.25	3.5	1.95	0.9	18.5	2.25	0.8	20.5	1.65	0.75	21.5	1.55	0.35	0.5	7	1.75	1.75	5.25	1	1
OTU16	18	10.5	4	18	3.15	3.5	3.5	0.95	0.7	16.5	1.85	0.6	26	1.4	0.6	17.5	1.45	0.15	0.5	4	1.25	0.75	6	1	1
OTU17	29	7.5	3	17	5.5	4.25	2.6	1.9	0.95	13	1.9	0.55	14	1.75	0.7	13	2.25	0.35	0.5	8	1.2	1	6.5	1	1
OTU18	30	8	0.85	4.25	0.35	1.1	0.65	0.75	1	11	1.65	0.25	10	0.9	0.5	15.5	0.45	0.2	0.4	10.5	2	2.5	3.6	0	0

Tablo 5. Taksonomik Uzaklık Matrisi

	OTU 1	OTU 2	OTU 3	OTU 4	OTU 5	OTU 6	OTU 7	OTU 8	OTU 9	OTU 10	OTU 11	OTU 12	OTU 13	OTU 14	OTU 15	OTU 16	OTU 17	OTU 18					
OTU 1	0																						
OTU 2	2,361	0																					
OTU 3	2,183	1,638	0,000																				
OTU 4	2,140	2,278	2,313	0																			
OTU 5	2,253	1,963	1,867	2,447	0																		
OTU 6	2,368	2,884	2,623	1,433	2,808	0																	
OTU 7	2,657	1,779	1,386	2,168	2,137	2,518	0																
OTU 8	2,356	1,618	1,404	1,866	2,108	2,231	1,685	0															
OTU 9	2,559	2,029	1,837	2,745	2,112	3,335	1,934	2,507	0														
OTU 10	2,324	1,340	1,120	2,116	1,566	2,505	1,025	1,375	1,713	0													
OTU 11	2,567	1,908	1,432	2,147	2,358	2,414	0,897	1,599	2,185	1,169	0												
OTU 12	2,323	1,728	1,486	1,879	2,320	2,023	1,961	1,427	2,516	1,546	1,874	0											
OTU 13	2,139	1,676	1,786	1,886	1,779	2,509	1,853	1,905	2,023	1,738	1,945	2,187	0										
OTU 14	2,416	2,056	1,650	2,703	2,120	3,249	1,807	2,408	0,877	1,668	2,006	2,493	1,849	0									
OTU 15	2,375	2,439	2,412	1,966	2,681	1,835	2,737	2,149	3,131	2,257	2,643	1,479	2,773	3,130	0								
OTU 16	2,526	2,361	2,115	1,811	2,373	1,975	2,277	1,842	2,686	1,889	2,293	1,392	2,669	2,842	1,320	0							
OTU 17	2,583	2,379	2,405	1,763	2,728	1,963	2,684	1,894	3,177	2,274	2,485	1,454	2,620	3,131	1,096	1,429	0						
OTU 18	1,625	2,077	1,728	2,415	1,691	2,471	2,093	2,173	2,290	1,686	2,037	2,141	1,795	2,244	2,449	2,441	2,701	0					

(Received for publication 20 March 2013; The date of publication 15 December 2013)