



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI *CENTAUREA* TÜRLERİ ÜZERİNDE NÜMERİK
TAKSONOMİK ÇALIŞMALAR**

**Mehmet BONA
Biyoloji Anabilim Dalı
Botanik Programı**

**Danışman
Yard.Doç.Dr. Aliye ARAS**

Ocak, 2006

İSTANBUL



İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI *CENTAUREA* TÜRLERİ ÜZERİNDE NÜMERİK
TAKSONOMİK ÇALIŞMALAR**

Mehmet BONA
Biyoloji Anabilim Dalı
Botanik Programı

Danışman
Yard.Doç.Dr. Aliye ARAS

Ocak, 2006

İSTANBUL

Bu çalışma 01/02/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı Botanik programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Yard.Doç.Dr. Aliye ARAS
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi

Prof.Dr. Tuna EKİM
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi

Prof.Dr. Semahat YENTÜR
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi

Prof.Dr. Orhan KÜÇÜKER
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi

Prof..Dr. Ali ÇIRPICI
Marmara Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi

Bu alışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterlięinin T-519/21102004 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek ve yardımından dolayı çok değerli hocam Yard.Doç.Dr. Aliye ARAS'a en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Çalışmalarımı yaparken laboratuvar ve diğer okul imkanlarından faydalanmamı sağlayan ve desteğini esirgemeyen Botanik Anabilim Dalı başkanı Prof.Dr. Semahat YENTÜR'e teşekkür ederim. Çalışmalarım sırasında desteğini esirgemeyen ve tez yazımı konusunda uyarılarıyla yardımcı olan Prof.Dr. Tuna EKİM hocama teşekkür ederim.

Botanik Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimim boyunca maddi manevi desteğini gördüğüm çalışma arkadaşlarıma ve değerli hocalarıma teşekkür ederim.

Tez konusu ile ilgili gerekli kaynakları sağlayan ve çalışmalarım sırasında bana yardımlarını esirgemeyen Yard.Doç.Dr. Zafer KAYA'ya teşekkür ederim.

Yapılan teşhislerin kontrolü ve GAZİ herbaryumunun olanaklarından faydalanmam konusunda yardımcı olan Prof.Dr. Hayri DUMAN ve Doç.Dr. Nezaket ADIGÜZEL'e teşekkür ederim.

Anlayışları ve koşulsuz desteklerinden ötürü arkadaşlarıma özellikle aileme teşekkür ederim.

Ocak, 2006

Mehmet BONA

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	v
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR	3
2.1. COMPOSITAE FAMILİYASI VE CENTAUREA L. CİNSİ.....	3
2.2. NÜMERİK TAKSONOMİ	10
2.2.1. Kümeleme Analizi	12
2.2.2. Dizilim Analizi	13
2.2.3. Veri Analizi.....	14
2.3. SINIFLANDIRMA METODLARI.....	16
2.3.1. Karakter ve Karakter Durumu Tipleri	16
2.3.2. Sınıflandırmaya Fenetik Yaklaşımlar	17
2.3.3. Fenetik Analizin Adımları	17
3. MALZEME VE YÖNTEM	20
4. BULGULAR	23
4.1. MORFOLOJİK BULGULAR	23
4.1.1. Çalışılan <i>Centaurea</i> L. Taksonları İçin Tayin Anahtarı	24
4.1.2. Çalışılan <i>Centaurea</i> L. Taksonlarının Deskripsiyonları	24

<i>Centaurea cassia</i> Boiss.	24
<i>Centaurea lycopifolia</i> Boiss. & Kotschy	26
<i>Centaurea cheirolpha</i> (Fenzl) Wagenitz	26
<i>Centaurea spicata</i> Boiss.	29
<i>Centaurea ptosimopappa</i> Hayek	29
<i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i>	33
<i>Centaurea iberica</i> Trev.	33
<i>Centaurea calcitrapa</i> L. subsp. <i>calcitrapa</i>	36
<i>Centaurea urvillei</i> DC. subsp. <i>armata</i> Wagenitz	36
<i>Centaurea antiochia</i> Boiss. var. <i>antiochia</i>	39
 4.2. NÜMERİK BULGULAR	41
 5. TARTIŞMA VE SONUÇ	48
 KAYNAKLAR	52
 ÖZGEÇMİŞ	56

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4.1	: <i>Centaurea cassia</i> Boiss. genel görünüm	25
Şekil 4.2	: <i>Centaurea cassia</i> Boiss. kapitulum.....	25
Şekil 4.3	: <i>Centaurea lycopifolia</i> Boiss. & Kotschy genel görünüm	27
Şekil 4.4	: <i>Centaurea lycopifolia</i> Boiss. & Kotschy kapitulum	27
Şekil 4.5	: <i>Centaurea cheirolopha</i> (Fenzl) Wagenitz genel görünüm.....	28
Şekil 4.6	: <i>Centaurea cheirolopha</i> (Fenzl) Wagenitz kapitulum	28
Şekil 4.7	: <i>Centaurea spicata</i> Boiss. genel görünüm	30
Şekil 4.8	: <i>Centaurea spicata</i> Boiss. kapitulum	31
Şekil 4.9	: <i>Centaurea ptosimopappa</i> Hayek genel görünüm	32
Şekil 4.10	: <i>Centaurea ptosimopappa</i> Hayek kapitulum.....	32
Şekil 4.11	: <i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i> genel görünüm.....	34
Şekil 4.12	: <i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i> kapitulum	34
Şekil 4.13	: <i>Centaurea iberica</i> Trev. genel görünüm	35
Şekil 4.14	: <i>Centaurea iberica</i> Trev. kapitulum.....	35
Şekil 4.15	: <i>Centaurea calcitrapa</i> L. subsp. <i>calcitrapa</i> genel görünüm.....	37
Şekil 4.16	: <i>Centaurea calcitrapa</i> L. subsp. <i>calcitrapa</i> kapitulum	37
Şekil 4.17	: <i>Centaurea urvillei</i> DC. subsp. <i>armata</i> Wagenitz genel görünüm	38
Şekil 4.18	: <i>Centaurea urvillei</i> DC. subsp. <i>armata</i> Wagenitz kapitulum.....	38
Şekil 4.19	: <i>Centaurea antiochia</i> Boiss. var. <i>antiochia</i> genel görünüm.....	40
Şekil 4.20	: <i>Centaurea antiochia</i> Boiss. var. <i>antiochia</i> kapitulum	40
Şekil 4.21	: UPGMA dendogramı	44
Şekil 4.22	: İlk iki bileşen üzerinde OTU'ların dağılımı	46
Şekil 4.23	: İlk iki bileşen üzerinde karakterlerin dağılımı.....	47

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1	: Toplanan örneklerin lokaliteleri ve toplanma tarihleri	22
Tablo 4.1	: Nümerik analizi gerçekleştirilen taksonlar.....	42
Tablo 4.2	: Nümerik analizde kullanılan karakterler ve birimleri.....	42
Tablo 4.3	: OTU'lar ve OTU'lara ait ham değerler.....	43
Tablo 4.4	:Taksonomik uzaklık matriksi	43
Tablo 4.5	: Bileşenlerin Eigen değerleri ve eigen değer %'leri	45
Tablo 4.6	: Bileşenlerin Eigen Vektör değerleri	45

ÖZET

BAZI *CENTAUREA* L. TÜRLERİ ÜZERİNDE NÜMERİK TAKSONOMİK ÇALIŞMALAR

Compositae familyası ve *Centaurea* L. cinsinin özellikleri anlatıldıktan sonra nümerik taksonomi ve uygulamaları hakkında bilgi verilmiştir.

Centaurea L. cinsine dahil *C. cassia* Boiss., *C. lycopifolia* Boiss. & Kotschy, *C. cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz, *C. spicata* Boiss., *C. ptosimopappa* Hayek, *C. solstitialis* subsp. *L. solstitialis*, *C. iberica* Trev., *C. calcitrapa* L. subsp. *calcitrapa*, *C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz, *C. antiochia* Boiss. var. *antiochia* 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. Türkiye Florasında kullanılmayan apendiksin genişliğinin minimum ve maximum değerleri ile apendiksin boyunun minimum değeri bu taksonlar arasındaki varyasyonu açıklamakta etkili karakterlerdir.

SUMMARY

NUMERICAL TAXONOMIC STUDIES ON SOME *CENTAUREA* L. SPECIES

After explaining the characters of *Compositae* and *Centaurea* L. genus, information about numerical taxonomy and its applications were given.

Morphological investigations the taxa which includes *C. cassia* Boiss., *C. lycopifolia* Boiss. & Kotschy, *C. cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz, *C. spicata* Boiss., *C. ptosimopappa* Hayek, *C. solstitialis* subsp. *L. solstitialis*, *C. iberica* Trev., *C. calcitrapa* L. subsp. *calcitrapa*, *C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz, *C. antiochia* Boiss. var. *antiochia* 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. Minimum and maximum values of apendage broad and minimum value of apendage length which did not use in Flora of Turkey are effective characters to explaining the variation between these taxa.

1. GİRİŞ

Türkiye Florası araştırmaları İngiliz Botanikçi Davis'in önderliğinde yurdumuza düzenlenen bilimsel gezilerde toplanan bitkiler değerlendirilerek "Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası" adlı 9 ana ve 1 ek ciltten oluşan 10 ciltlik eser yayımlanmıştır (Davis, 1968-1988). 2000 yılında (Güner, A. ve diğ. 2000) yayımlanan ikinci ek ciltle birlikte 11 ciltten oluşan bu eserin yurdumuzun flora araştırmalarında önemi büyüktür.

İnceleme materyali olan *Centaurea* L. cinsi Compositae (Asteraceae) familyasına dahildir. Türkiye Florasının en büyük familyası olan Compositae, Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florasının 5. cildini oluşturmaktadır. Bu familya, dünyada 1100 cinsle dahil yaklaşık 25000 tür ile temsil edilmektedir. Compositae familyasının en büyük cinsi olan *Centaurea* L. cinsinin yeryüzünde 600 türü bulunmaktadır (Gülbüz, 2002). Ülkemizde ise 129 cins ve 1156 türü bulunmaktadır (Davis, 1975). Türkiye Florası'nın 5. cildinde 172 türle temsil edilmektedir (Wagenitz, 1975). Türkiye Florasının 10. cildinde 6 tür eklenmiştir (Davis, 1988). Türkiye Florasının 11. cildinde 2 tür eklenmiştir (Güner ve diğ. , 2000). Daha sonra yayınlanan *C. cankiriense* A. Duran & H. Duman ve *C. antalyanse* A. Duran & H. Duman (Duran ve Duman, 2002) ile *C. yıldızii* Ş. Civelek, İ. Türkoğlu & H. Akan (Türkoğlu ve diğ. 2003) türleri ile toplam sayı 183'e çıkmıştır. 114 tür endemik olarak bulunmaktadır (Davis 1988, Güner ve diğ. 2000, Duran ve Duman 2002, Türkoğlu ve diğ. 2003).

Bu çalışmada, Hatay ili çevresinden toplanan *Centaurea* cinsine dahil *C. cassia* Boiss., *C. lycopifolia* Boiss. & Kotschy, *C. cheirollopha* (Fenzl) Wagenitz , *C. spicata* Boiss., *C. ptosimopappa* Hayek, *C. solstitialis* subsp. *L. solstitialis*, *C. iberica* Trev., *C. calcitrapa* L. subsp. *calcitrapa*, *C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz, *C. antiochia* Boiss. var. *antiochia* taksonları dış morfolojik yönden incelenerek, ayırt edici anahtar karakterleri saptanmıştır. Bu karakterlerin, bitkilerin tayinlerinde ve türlerin hudutlandırılmasında rolleri büyüktür. 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. GENEL KISIMLAR

2.1. COMPOSITAE FAMILİYASI VE *CENTAUREA* L. CİNSİ

Centaurea L. cinsini de içine alan Compositae (Asteraceae) familyası Türkiye Florası'nın 5. cildini oluşturur. Bu familyanın üyeleri:

Tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık otsu bitkiler, bazen çalı formunda bitkilerdir. Yapraklar alternat veya bazen karşılıklı, stipulasız (nadiren stipulalı), tam, dişli, loplu veya çeşitli şekillerde parçalıdır.

Bireylerde çiçekler genellikle çok sayıdadır, nadiren tek bir çiçek bulunur. Çiçekler, fillarilerin (involukrum brakteleri) oluşturduğu bir veya çok sayıda seriden oluşan bir kapitulum halinde kümelenmiştir. Kapitulum sapsız, nadiren birleşmiş, bazen de baş şeklinde bir ikinci kapitulum halinde (pseudocephalium) kümelenmiştir. Reseptakulum çıplak veya palealı (pullu) uzun tüylü veya kıllı olabilir.

Çiçekler epigindir, erkek organların erken olgunlaştığı hermafrodit veya dişi, en azından fonksiyonel olarak erkek, nötr (steril) olabilir. Kaliks ovaryumun tepesinde kıllı, tüylü, pullu veya aristalı pappusla (meyve zamanı büyür) veya koronayla (taç) temsil edilir. Korolla gamopetaldir, tubular (huni veya üstte çan altta daralmış silindir şeklinde), ipliksi, dilsi veya nadiren iki dudaklıdır, genellikle 3-5 dişlidir; dişler nadiren yoktur. Stamenler (4-) 5, epipetal filamentler çoğunlukla serbest; anterler bir pistil etrafında kenarlarıyla birleşmiş (singenesious), nadiren serbesttir. İç taraftan açılan ovaryum; alt durumlu, 1-odacıklı, bazal anatrop tohum taslaklıdır. Stilus yukarıda ikiye dallanır, kapitulumun orta bölgesindeki tüpsü çiçekler sık sık fırça tüylüdür.

Meyva aken tipindedir. Bir gaganın ucundan çıkan veya sapsız aken, kalıcı veya düşücü bir pappus taşır.

Kapitulumun iki ana tipi vardır: Homogam kapitulum ve heterogam kapitulum. Bütün çiçekler aynı eşeyssel durumda olduğunda (erkek, dişi veya hermafrodit) kapitulum homogam, çiçekler birden fazla eşey durumu gösterdiğinde kapitulum heterogamdır.

Homogam kapitulum iki çeşittir:

1. Diskoid Tip: Çiçeklerin hepsi aynı şekil ve eşeyssel durumda bulunur. Bu tip çiçeklerin; (a) hepsi hermafrodit ve tubular (huni şeklinde veya aşağıda daralmış silindirik ve üstte çan şeklinde) dir. Korollalar 5 (nadiren 4) eşit apikal diş veya lop taşır, (b) hepsi fonksiyonel olarak erkektir, (c) bazen hepsi dişi ve ipliksi korollalıdır.
2. Ligulat Tip: Bütün çiçekler genellikle 5-dişli dilsli korollalı, zigomorf ve hermafrodit olur.

Heterogam kapitulum üç çeşittir:

1. Radiat Tip: Kenardaki dilsli çiçekler ortadaki tubular çiçeklerden çok daha büyüktür. Genellikle uçta üç dişli, dişi ve nötr (steril)'dir. Orta bölgedeki tubular çiçekler, hermafrodit veya fonksiyonel olarak erkektir. Nadiren ipliksi erkek çiçekler diğer iki tip arasında görülebilir ve *Uechtrizia*'da bütün çiçekler iki dudaklı, dıştakiler dilsli ve fonksiyonel olarak erkektir.
2. Radiant Tip: Merkezdeki çiçekler tubular, hermafrodit, dik ve eşit uzunluktadır, fakat kenardaki çiçekler benzer yapıda olmakla beraber nötr, daha uzun ve huni şeklindedir.
3. Diskiform Tip: Merkezdeki çiçekler tubular, hermafrodit veya fonksiyonel olarak erkektir, fakat kenardakiler ipliksi ve dişi veya tepede çok kısa dilsli durumdadır. *Carduae*'de kenardaki çiçekler ortadakilere benzer formda olabilir fakat ya nötr veya nadiren fonksiyonel olarak erkektirler.

Bu büyük familya Türkiye Florası'nda 129 cinsle temsil edilmektedir. Bu sebeple A, B, C, D, E, F gruplarına ayrılmıştır. Gruplar oluşturulurken ; çiçeklerin şekli, bitkide lateks

olup olmaması, yaprak ve/veya fillarilerin dikenli olup olmaması, kapitulumun tipi, dilsî çiçeklerin rengi, reseptakulumun çıplak olup olmaması gibi özellikler kullanılır.

Centaurea cinsi taşıdığı çiçeklerin hepsinin ligulat olmaması, kapitulumun merkezinde bulunan çiçeklerden en azından birinin tubular olması, bitkinin lateks taşımaması, ve fillarilerin diken (veya benzeri yapılar) taşıması gibi özellikler sebebiyle B grubu içinde yer alır (Davis ve Grierson, 1975).

Centaurea cinsi kapitulumların biseksüel olması, dilsî çiçeklerinin bulunmaması, fillarilerinin kanca şeklinde bir dikenle sonlanmaması, her bir kapitulumda çok sayıda çiçek bulunması, fillarilerin birleşik olmaması, yapraklarının üst yüzeyinin dikenciklerle çevrili olmaması, pappusun kuş tüyü gibi olmaması, reseptakulumun derin çukurlar içermemesi ve uzun tüylü olması, yapraklarının dikenli olmaması, kapitulumun iç kısmında bulunan akenlerin pappuslarının eşit olması veya pappusun en iç sırasının bazen daha kısa olması, en içteki fillari sırasının morumsu renkte olmak yerine çok çeşitli varyasyonlar göstermesiyle B grubundaki diğer cinslerden ayrılır. Bazen pappus kuş tüyü gibi olabilir bu durumda da gövdenin kanatlı olmaması ve olgun akenlerin tüylü olması, eğer olgun akenler hemen hemen çıplak ise kapitulumun orta sırasındaki fillarilerin pinnat veya palmat olarak bölünmüş apendikslere sahip olmasıyla ayrılabilir.

Bu büyük cinsin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir:

Divisio: Spermatophyta

Subdivisio : Angiospermae

Ordo : Dicotyledones

Familya : Compositae

Tribus : Cardueae

Genus : *Centaurea*

(Wagenitz, 1975)

Centaurea L. cinsinin genel özellikleri :

Bir, iki veya çok yıllık bitkiler, nadiren dalları dikenli küçük çalılar veya herdem yeşil daha büyük çalimsı bitkilerdir.

Gövdeler genellikle tomentoz, scabroz, çok hücreli tüylü, hirsut, nadiren tüysüzdür, sapsız bezlere sık rastlanır.

Yapraklar alternat, bazen hepsi tabanda, pinnatifidten pinnatipartite, çok çeşitli şekillerde olabilir, bazen dekurvent. Türkiye’de *C. odyssei* hariç diğer türlerde yapraklar dikenli değildir.

Kapitulumlar heterogam, diskiform veya radianttır. Involukrum ovoid, küremsi, neredeyse silindirik, yuvarlak veya fuziform olabilir. Fillariler çok sıralı, kiremitsi -/+ sert, neredeyse her zaman zarsı, saman renginde veya derimsidir. Çok çeşitli apendiksler tam veya saçaklıdan silliye dairemsi, lanseolat veya üç köşeli, küt veya bir mukro, dikencik veya sert bir dikenle sonlanmış olabilir. Apendiks bazen sadece bir mukro veya küçük dikenden ibarettir, nadiren apendiks bulunmaz. Reseptakulum pürüzsüz kılıdır.

Çiçekler pembe, mor (siyahımsı mor), mavi, sarı veya beyazımsı olabilir. Kenardakilerin bazıları cinsiyetsiz (bazen verimsiz stamenli), huni şekilli 5-8 veya daha fazla segmentli, merkezdekilerin bazıları hermafrodittir.

Akenler genellikle çıplak, olgunlaştığı zaman -/+ yanlardan basık, tepe dönmüş veya kısalmış, hilum yanda tabana yakın, sık sık eliasomludur. Eşit olmayan scabroz, dikencikli veya yumuşak kılların çoklu serisinin pappusu, merkeze doğru dereceli olarak uzamıştır, fakat en içteki sıra sık sık kısa ve daha çok balık pulu gibidir, pappus kalıcı veya nadiren düşücü, bazen yok.

Türkiye Florası’nda, *Centaurea* sp. A, B, C, D, E, F, G, H, I gruplarına ayrılmıştır. Bu gruplar oluşturulurken, ayırıcı karakterler olarak; orta sırayı oluşturan fillarilerin belirgin bir apendiks taşıyıp taşıymaması, eğer bir apendiks varsa alt kısmında kenarlarda

siller bulunup bulunmaması, bu sillerin ne derece belirgin olduğu, çiçeklerin rengi, apendiksin belirgin bir dikenle sonlanıp sonlanmadığı, apendiksin dekkurent olup olmaması, bitkinin tek yıllık veya çok yıllık olması ve dallanmaların çokluğu kullanılmıştır (Wagenitz, 1975).

Kaya (1985) çalışmasında *Centaurea* cinsini Compositae familyasında bulunan diğer cinslerden ayıran karakterleri şöyle sıralamıştır: Kapitulum disk şeklindedir. Çiçeklerin hepsi tüp şeklindedir. Involukral yapraklar (fillari) 2-çok serili (2 olduğu zaman dıştaki involukral yapraklar içtekilerin uzunluğunun yarısından hiçbir zaman az değildir). Çiçek tablası pul veya uzun tüyler taşır, akenlerin hepsi gagasızdır.

Kaya (1985) *Centaurea* cinsi içinde türler arası ayırıcı karakterleri şu şekilde vermiştir: Involukral yaprakların ucundaki uzantıların şekli ve uzunlukları önem taşır. En içteki involukrum yapraklarının uzantıları bir çok türde orbikular şekildedir. Saman yapısında olup düzensiz bir şekilde yırtılmıştır. Yine bir çok tür için pappusun yapısı ve uzunluğu özel bir karakterdir, çok kere dallanmıştır. Çiçek tablasındaki sert tüyler dallanmamış olup nadiren hafifçe aşağıya doğru eğiktir.

Yurdumuzda çok türü olan bu cinse, genellikle peygamber çiçeği, gökbaş, çoban kaldıran, kotankıran, zerdali diken, acımık, deligöz diken, sarıbaş, kötürüm, adları verilmektedir (Baytop, 1997).

Centaurea cyanus L. , *C. behen* L. , *C. calcitrapa* L. , *C. iberica* Trev. , ve *C. jacea* L. Türkiye’de kullanılan tıbbi bitkiler arasında yer almaktadır (Kapusuz, 2000).

Centaurea L. cinsi ile yapılan bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir :

Kuş (1991), *Centaurea amasiensis* Born. ve *C. amplifolia* Boiss. türlerini taksonomik ve morfolojik olarak incelemiştir.

Kaya (1985), *Centaurea derdereifolia* Wagenitz ve *C. saligna* (C. Koch) Wagenitz türlerini taksonomik, ekolojik ve palinolojik olarak incelemiştir.

Genç ve Kaya (2002), endemik *C. tchihatcheffi* Fisch & Mey türünün morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerini çalışmıştır.

Yaman (1998), *Centaurea solstitialis* subsp. *pyracantha* (Boiss.) Wagenitz ve *C. pestalozzae* Boiss. türleri üzerinde morfolojik ve palinolojik çalışmalar yapmıştır.

Kapusuz (2000), *Centaurea cadmea* Boiss. , *C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis* ve *C. depressa* Bieb. türlerini morfolojik, anatomik ve palinolojik yönden incelemiştir.

Kaya ve diğ. (2000), endemik *C. zeybekii* Wagenitz türünün morfolojik, anatomik ve palinolojik incelemesini yapmıştır.

Genç ve Kaya (2002), endemik *Centaurea tosiensis* Freyn & Mint üzerinde morfolojik, anatomik ve palinolojik çalışmalar yapmıştır.

Kaya ve diğ. (2000), endemik *Centaurea calolepis* Boiss. , *C. ensiformis* P. H. Davis. , *C. kilea* Boiss. , *C. lycia* Boiss. , *C. reuterana* var. *phrygia* Boiss. , *C. solstitialis* subsp. *pyracantha* (Boiss.) Wagenitz türlerinin polen morfolojilerini ışık mikroskopunda incelemiştir.

Kaya ve diğ. (2001), *C. hypoleuca* DC, *C. nigrifimbria* (C. Koch) Sosn. , *C. pulcherrima* Willd. var. *pulcherrima*, *C. stenolepis* Kerner, *C. triumfetti* All. , *C. urvillei* DC subsp. *urvillei* türlerinin polen morfolojilerini çalışmıştır.

Pehlivan (1996), *Centaurea cariensis* Boiss. , *C. consanguinea* DC, *C. deflexa* Wagenitz, *C. dichora* Boiss & Heldr. , *C. haradjianii* Wagenitz, *C. inexpectata* Wagenitz, *C. lycia* Boiss. , *C. olympica* C. Koch, *C. pinetorum* Hub-Mor. , *C. wiedemanniana* Fisch & Mey. türlerinin polen morfolojilerini ışık mikroskobu kullanarak incelemiştir.

Pinar ve İnceoğlu, (1996), *Centaurea triumfettii* All. Grup A, B, C polen morfolojilerini ışık ve elektron mikroskopunda karşılaştırmalı olarak incelemiştir.

Villodre ve Garcia-Jacas (2000), *Centaurea alba* L. , *C. aucheri* (DC) Wagenitz, *C. behen* L. , *C. calcitrapa* L. , *C. diffusa* Lam. , *C. diluta* Aiton, *C. eriophora* L. , *C. fragilis* Duricu, *C. glastifolia* L. , *C. macrocephala* Muss. & Puschk, *C. melitensis* L. , *C. nigra* L. , *C. pulchella* Ledeb, *C. pullata* L. , *C. pungens* Pomel, *C. sulphurea* Willd., türlerinin polen analizlerini elektron mikroskobu kullanarak yapmıştır.

Özcan (1990), *Centaurea urvillei* DC subsp. *urvillei* bitkisinin flavonoidlerini çalışmıştır.

Serin (1995), *Centaurea ptosimopappoides* Wagenitz bitkisinin fitokimyasal incelemesini yapmıştır.

Bozkurt (1997), *Centaurea virgata* Lam. üzerinde farmakognozik çalışmalar yapmıştır.

Erdem (1996), *Centaurea amanicola* Hub-Mor. bitkisinin fitokimyasal incelenmesini gerçekleştirmiştir.

Gürbüz (2002), *Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis* bitkisinin antiülserojenik aktivitesi üzerine çalışmalar yayınlamıştır.

Yetüt (1998), *Centaurea cheirolopha* Wagenitz ve *C. cuneifolia* SM. bitkilerinin seskiterpen ve laktonlarını çalışmıştır.

Romaschenko ve diğ. (2004), *C. crysantha* Wagenitz, *C. calolepis* Boiss, *C. alexandrina* Delile, *C. iconensis* Hub-Mor. , *C. deflexa* Wagenitz, *C. kotschy* (Boiss. Heldr.) Hayek var. *decumbens* Wagenitz, *C. pinardii* Boiss. , *C. aladaghensis* Wagenitz, *C. cataonica* Boiss. & Hausskn. , *C. kurdica* Reichardt, *C. behen* L. , *C. rigida* Banks & Sol. , *C. sarandinakiae* N. B. Illar, *C. semijusta* Juz. , *C. sterilis* Stev. , *C. vankovii* Klovov, *C. antitauri* Hayek, *C. donetzica* Klovov, *C. proto-gerberi* Klovov, *C. pseudoleucolepis* Kleopow, *C. cheirolepidioides* Wagenitz, *C. cherirolopha* (Fenzl) Wagenitz, *C. isurica* Hub-Mor. türlerine ait kromozom sayılarını yayınlamışlardır.

Tornadore ve diğ. (2000), *C. nobilis* (Groves) Brullo, *C. leucadea* Lacaita, *C. japigica* (Lacaita) Brullo türleri arasındaki sistematik ilişkiyi DNA analizi ve tohum morfolojilerini SEM ile inceleyerek çalışmışlardır.

Porras ve Munoz (2000), *C. melitensis* L. türünün kleistogam kapitulumu üzerine bir çalışma yapmışlardır.

2.2. NÜMERİK TAKSONOMİ

“Nümerik Taksonomi” sınıflandırma işlemlerinin sayısal temellere dayandırılmasıyla ortaya çıkmış yeni bir bilim dalıdır. Ancak sayısal verilerin sistematik alanında kullanılması yeni değildir. Bilindiği kadarıyla bu konuda ki ilk çalışma 1898 yılında bir balığın ırklarını ayırt etmek üzere yapılmıştır. Bu çalışmada sayısal verilerden bir tür fenetik mesafe hesaplanmış ve ırkları ayırt etmede kullanılmıştır. Daha sonraları birçok araştırmacı zaman zaman sınıflandırmada sayısal yöntemlere başvurmuş ise de sayısal yöntemlerin “Nümerik Taksonomi” adı altında kullanılması 1960’lı yıllardan sonra bilgisayarların yaygınlaşması ile birlikte olmuştur. Günümüzde bilgisayarlar sistematik botanik alanında yoğun olarak kullanılmaktadır. Sneath ve Sokal’ın 1963 yılında birbirinden habersiz bu konu da yaptıkları çalışmaları “Nümerik Taksonominin Prensipleri” adlı bir eserde bir araya getirmeleri bilgisayarların sistematik botanik alanında kullanılmasına öncülük etmiştir.

Sınıflandırmanın tek bir karakter yerine çok sayıda karaktere dayandırılması, yani monotetik değil de politetik olması çok sayıda karakterin aynı anda değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bilgisayarların yaygınlaşmasından sonra taksonomide çok değişkenli yaklaşımlar tek değişkenli yaklaşımların yerini almıştır.

Taksonominin amacı, objeleri doğal taksonlar halinde gruplara ayırabilmek ve böylece sınıflandırmaktır. Biyolojik sınıflandırmanın doğal olması gereklidir, yani sınıflandırmada objeler arası ekolojik ilişkilerden çok, evrimsel ilişkilerin ön plana alınması gerekir. Doğal sınıflandırmanın tanımı ne olursa olsun sonuçta bir taksona konulan üyelerin birbirine diğer taksona konulan üyelerden daha yakın olması gerekir. Taksonomik açıdan yakınlık veya uzaklık üç farklı tipte tanımlanmaktadır.

1. Fenetik Uzaklık: Sınıflandırılan objelerin genel gözlenebilen tüm fenotipik özellikleri bakımından benzerlik veya farklılıkları dikkate alınır.
2. Kladistik Uzaklık: Sınıflandırılan objelerin akrabalık özellikleri dikkate alınır.
3. Kronistik Uzaklık: Sınıflandırılan objelerin akrabalık ilişkilerinde zamana göre yakınlık ve uzaklık ilişkileri dikkate alınır.

Nümerik taksonomistler sınıflandırmanın tamamen benzerlik temeline dayandırılması gerektiğine inanmaktadır. Benzerliklerin belirlenmesi için mümkün olduğu kadar çok karakterden yararlanmak gerekmektedir. Karakterlerin sayısı arttıkça taksonomik ilişkilerin doğru şekilde belirlenmesini beklemek daha mümkün olur. Gilmour ilkesine göre sınıflandırmada ne kadar çok karakter kullanılırsa karakterlerin farklı gruplardaki durumları hakkında sonuca ulaşmak o kadar kolay ve başarılı olur.

Fenetik benzerliklerin hesaplanmasında genelde tüm karakterler eşit ağırlığa sahiptirler. Çok sayıda karakter kullanmanın sebebi sınıflandırmayı en iyi şekilde yapmaktır. Aksi halde bazı karakterlerin sınıflandırmada diğerlerinden daha önemli olduğunu kabul etmek, taksonların oluşturduğu sınıfları daha önceden belirlemek anlamına gelecektir.

Kesin bir kural olmamakla beraber, kullanılan karakter sayısı arttıkça genotipin daha iyi temsil edilmesi, dolayısıyla da sınıflandırmanın daha güvenilir ve daha doğru olması sağlanır. Nümerik taksonomik çalışmalarda genelde her tür karakter kullanılabilir. Bu karakterler arasında kromozom karakterleri, kimyasal karakterler, genetik karakterler, mikromorfolojik ve makromorfolojik karakterler sayılabilir.

Nümerik taksonomide sınıflandırılması istenen taksonlar işlevsel taksonomik birim (Operational Taxonomic Unit, kısaca OTU), bu taksonlar üzerinde ölçülen morfolojik, kimyasal veya sitolojik özellikler de karakter veya değişken olarak adlandırılır. Nümerik taksonomide sınıflandırılması istenen OTU'lar üzerinde yapılan ölçümlerin tümü veri matrisini oluşturur. Bu veri matrisi için en uygun geometrik model OTU'ların uzayda temsil edilmeleri esasına dayanır. Örneğin her OTU için iki değişken

ölçülmüşse o zaman uzay iki boyutlu olur. Bu durum basit bir x-y grafiği üzerinde gösterilebilir. Birbirine dik açılardaki eksenlerden her biri bir değişkene karşılık gelir ve OTU'ların düzlem üzerindeki yeri değişkenin bu eksen üzerindeki değerine bağlı olarak değişir. Bu modelde değişkenlerin 3'ten fazla olduğu durumlarda değişkenleri yani, eksenleri fiziksel olarak algılamak mümkün olmaz. Fakat yine de teorik olarak düzlem üzerindeki bir nokta (OTU) sonsuz sayıda eksene dayanarak tanımlanabilir. Boyutların değişkeni, noktaları ise OTU'ları temsil ettiği böyle modellere çok boyutlu modeller denir. OTU'ların bu çok boyutlu uzaydaki değerleri belirlendikten sonra taksonomistin hedefi bu noktalar arasındaki hiyerarşik yapıyı ortaya çıkarmaktır. Nümerik taksonomi sayısal yöntemlerden; Kümeleme (clustering) ve Dizilim (ordination) metodlarını kullanarak türler arasındaki bu hiyerarşik yapıyı ortaya çıkarmaya çalışır (Coşkunçelebi, 2001).

2.2.1. Kümeleme Analizi (CA)

Bu yöntemde birbirine benzer olan taksonlar aynı kümeye yerleştirilirler. Bunun için, taksonlarla ilgili oluşturulan veri matrisinden taksonların benzerlik düzeyleri veya farklılıkları bir başka ifade ile taksonomik bakımdan birbirlerine olan yakınlık veya uzaklıkları hesaplanır. Bu amaçla geliştirilmiş çok sayıda benzerlik katsayısı (similarity coefficient) veya taksonomik uzaklık katsayısı (taxonomic distance) mevcuttur. Bunlar içinde en yaygın olarak kullanılanlar; Pearson korelasyon katsayısı, Euclid mesafesi, Jaccard, Sorensen ve Gower katsayısıdır. Veri matrisinde n sayıda OTU varsa bu OTU'lar arasında hesaplanan benzerlik katsayıları sınıflandırılması istenen n X n boyutlu bir matris olacaktır. Bu matristen yararlanarak taksonlar kümelenebilirler. Kümeleme işlemi farklı algoritmalar kullanılarak hierarşik veya hierarşik olmayan bir şekilde yapılabilir. Başlangıçta her OTU'yu bir küme kabul edip bu kümeleri benzerlik mesafesine göre (en yakın = en benzer olandan başlayıp) daha küçük kümelere bölen ayırıcı algoritmalarda mevcuttur. Bunlardan bütünleyici algoritmalar sistematik çalışmalarda daha çok tercih edilmektedir. Bütünleyici algoritmalar kendi aralarında UPGMA (Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Averages), Tek Bağlantı (Single Linkage), Tam Bağlantı (Complete Linkage), WPGMA (Weighted Pair Group), UPGMC (Centroid Linkage) ve WPGMC (Simple Average) gibi gruplara ayrılır. Bu gruplardan hangisi kullanılırsa kullanılsın elde edilen sonuçlar aralarında önemli farklar olmayan dendogramlar haline dönüştürülerek verilir. Bu dendogramlar, taksonlar

arasındaki ilişkinin filogenetik mi yoksa fenetik mi olduğu konusunda fikir vermez. Fakat genel olarak fenetik ilişkileri özetleyen dendogramlara fenogram, filogenetik ilişkileri özetleyen dendogramlara ise kladogram denir (Coşkunçelebi, 2001).

2.2.2 Dizilim Analizi

Taksonları gruplandırmak her zaman yeterli olmayabilir. Böyle durumlarda gruplandırmanın yanında, taksonların çok boyutlu uzay içinde konumlarını incelemek, özellikle tür içi ve türler arası varyasyonları anlamak için gereklidir. Dizilim adı verilen böyle bir işlem iki önemli genel amaca hizmet etmektedir. Birincisi, çok sayıda değişkenin azaltılması, ikincisi değişkenler arası ilişkinin ortaya konulmasıdır. Dizilim analizleri; Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis), Temel koordinatlar analizi (Principal Coordinates Analysis) ve Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi (Multidimensional Scalling Analysis) olmak üzere başlıca üç ana grupta incelenmektedir. Bu yöntemlerin ortak özelliği, orjinal değişkenleri (eksen) öge veya bileşen adı verilen daha az sayıda eksene dönüştürmesidir. Bu işlem simetrik veri matrisinin birbirine dik olmayan eksenleri yerine, bu değişkenlerin birbirine dik olan Eigen değerlerini ve Eigen vektörlerini belirleme esasına dayanan cebirsel bir yöntemdir.

Çok değişkenli bir sistemde bağımlı veya bağımsız değişkenler ayırt edilemiyorsa, değişkenlerin bağımlılık yapısının ortaya çıkarılabilmesi için bir dizilim analizi olan Temel Bileşenler Analizin (PCA)'dan yararlanılır. Bu yöntemde önce değişkenlerin birbirleriyle uyumlarını ortaya koyan ve orjinal değişkenler yerine geçen kovaryans veya korelasyon katsayılarının belirlenmesi gereklidir. Bu yolla farklı ölçü birimleri içeren ham değerlerde standardize edilmiş olur. Daha sonra bu matristen öge veya bileşen adı verilen faktörler orjinal verilerdeki varyasyonu en iyi yansıtacak şekilde çıkarılır. Bu faktörler geometrik olarak birbirlerine dik oldukları için bir birlerinden bağımsızdırlar. Bu işlemde elde edilen sonuçların anlamlı olabilmesi için yapay değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisinin kuvvetli olması gerekir.

Kovaryans veya korelasyon matrisinin Eigen analizi ile değerlendirilmesiyle elde edilen bileşenlerin değerleri, birinci bileşenden başlayarak gittikçe azalır. Hesaplanan her yeni öge veya bileşen varyasyonun belli bir yüzdesini açıkladığı için genellikle ilk

birkaç bileşen toplam varyasyonun büyük bir kısmını özetler. Genelde ilk bileşen toplam varyasyonun en büyük kısmını açıklarken, ikinci bileşen birinci bileşenden geri kalan varyasyonun büyük kısmını açıklar. Böylece ana bileşenlerin ilk bir kaç tanesi toplam varyasyonun önemli bir kısmını izah etmiş olur. PCA’da yalnızca taksonlardaki varyasyonu en iyi izah eden temel bileşenleri belirlemek her zaman yeterli ve anlamlı olmayabilir, böyle durumlarda bileşenler üzerinde etkili olan değişkenlerin etkinlik değerleri de belirlenebilir. Bu da incelenen taksondaki varyasyonu en iyi yansıtan karakterler hakkında fikir verir (Coşkunçelebi, 2001).

2.2.3. Veri Analizi

Veri analizi dört adımda gerçekleşir.

1. OTU’ların ve kullanılacak karakterlerin seçimi.
2. Karakterlerin standardizasyonu.
3. OTU’lar arasındaki benzerlik ve benzemezliğin ölçülmesi.
4. Bütün OTU çiftlerinin benzerlik ve benzemezliğinin analiz edilmesi.

Karakterlerin standardizasyonu: Orijinal değerlerin hepsi farklı şekillerde ölçüldüğü için taksonomik verilerin standardizasyonu genel bir uygulamadır.

Standardizasyonun farklı metodları, karakterleri farklı yollarla etkiler. Bazı yöntemler her bir karaktere ait göze batan büyüklükleri eşitler, diğerleri her bir karakterin varyasyonunu eşitler, bazıları her ikisini yapar. Standardizasyon için kullanılan genel formül şöyledir.

$$y' = (y - a) / b$$

y' = standardize edilmiş değer

y = karakterin orijinal değeri

a = karakterin minimum değeri

b = karakterin sırası

Bu yöntemde standardizasyondan sonra OTU’lar arasındaki en düşük değer 0 ve en büyük değer 1 olur.

Benzerlik ve benzemezliğin ölçülmesi: Sınıflandırmada (benzer organizmaların gruplandırılması), her bir OTU'nun karakterlerinin ölçülmesiyle hesaplanan OTU'lar arasındaki benzerlik veya benzemezlik ölçümleri kullanılır. Ordinasyon (organizmalar arasındaki uzaysal ilişkinin tarifi) yalnızca benzerlik ölçümlerini kullanır.

Benzerlik ve Benzemezlik Analizi: Sonraki adım benzerlik ve benzemezlik matriksinin analizini içerir. Bu analizlere iki büyük yaklaşım vardır. Bunlar sınıflandırma ve ordinasyondur.

Kümeleme Analizi: Kümeleme analizi bir kümedeki objelerin birbirine diğer kümelerdeki objelerden daha fazla benzediği grup parçalarının kullanıldığı bir sınıflandırma tekniğidir. Bu analiz OTU'lar veya OTU gruplarının birleşmelerinin tekrarlanmasıyla oluşan hierarşik bir dendogram ile sonuçlanır.

Yaygın olarak uygulanan 3 kümeleme tekniği kullanılmaktadır. Bunlar single-linkage, complete-linkage, ve group average clustering teknikleridir. Her bir kümeleme metodu kümenin çekirdeğini oluşturan en benzer (en az benzemezlik değerli) iki OTU'nun birleşmesiyle başlar. Metodlar buradan itibaren farklı formlara ayrılır.

Group Average Clustering (UPGMA): Bu metotta bir OTU ve saptanmış bir küme arasında benzerlik (benzemezlik) bu OTU ile kümedeki bütün OTU'lar arasındaki ortalama benzerlik (benzemezlik)'tir. Bunun anlamı en benzer iki OTU'nun birleşmesinden sonra, kümeleme sonraki en yakın iki OTU veya yerleşmemiş OTU saptanmış küme arasında devam eder. Yerleştirilmemiş bir OTU eğer kümedeki tüm üyelerle ortalama benzerliği diğer yerleştirilmemiş OTU çiftleriyle yeterince küçük ilişki içindeyse yalnızca bir kümeye girebilir. Bu yöntem bütün kümeler tek bir kümeye girene kadar tekrarlanır. Bu ağırlıksız metoddur çünkü bir kümedeki her bir OTU'ye eşit ağırlık verir. Bu sadece makul tipte kümeleme verir.

Principal Component Analysis (PCA): PCA bir ordinasyon tekniğidir. PCA boyutları bir boşluğa indirgenmiş OTU'ların göreceli pozisyonlarının görülebilir tasvirini üretir, böylece OTU'lar arasındaki uzaysal ilişkiler belirginleşir. Her bir OTU'nun pozisyonu her biri ayrı bir karakteri gösteren bir seri eksenle tanımlanır. Bütün OTU'lar bu

karakterdeki değerlerine göre her bir eksen boyunca yerleşebilir. Eğer sadece iki karakter kullanılmışsa, iki boyutlu bir grafik tüm OTU'ların yerleştirilmesi için yeterli olabilir. n karakterli tüm OTU'ların yerleştirilmesi için n -boyutlu boşluk gereklidir.

Seri boyunca çok sayıda varyasyonun hesaplandığı bu kalabalık noktalar kümesi birinci büyük bileşendir. İkinci bileşen birinciye diktir ve sonraki çok sayıda varyasyonu hesaplar. Birbirini izleyen bileşenlerin hesaplarının her biri diğerine diktir, bu durum bütün varyasyon hesaplanana kadar devam eder. Her bir bileşen tarafından hesaplanan toplam varyans eigen-değer olarak adlandırılır. Eigen-değerlerin tamamı karakterlerin orjinal sayısına eşit olur. Her bir temel bileşen tarafından hesaplanan varyasyon oranı toplam eigen-değer tarafından bölünmüş eigen-değer olarak gösterilir. Bu oran bir temel bileşen eksenin varyasyon yüzdesi olarak tarif edilir. Her bir temel bileşen bütün karakterlerin bilgisini içerir fakat farklı olma oranı içindedir. Bu oranlar eigen-vektörleri düzenler. Bu oranlar orjinal veri eksenleriyle temel bileşen ekseninin ilişkisini açıklar. PCA'nın sonuçları serpiştirilmiş diyagramlar (iki boyutlu dağılık harita) olarak görülür. PCA iki tip veri matrisi üzerinde çalışır, bir varians-covarians matrisi veya bir korelasyon matrisi.

Eğer veriler ölçümlerin farklı şekillerinden (uzunluk, sayı vs.) çıkarılmışsa o zaman bir korelasyon matrisi muhtemelen tercih edilir (Karamura, 1999)

2.3. SINIFLANDIRMA METODLARI

2.3.1. Karakter ve Karakter Durumu Tipleri:

A) Nitele karşı nicel karakterler; nümerik olmayan-şekil, form (ovat, lanceolat) karşı nümerik (bazı ölçümler) kullanılabilir.

B) Devamsız karakterlere karşı devamlı karakterler kullanılabilir.

1. Tek durumlu karakterler; stamenlerin sayısı vb. kullanılabilir.

a) Çift durumlu karakterler; yapraklar veya yok (0,1) kullanılabilir.

b) Çok durumlu karakterler; çiçekler kırmızı, mavi, mor(0,1,2) kullanılabilir.

2. Devamlı karakterler; herhangi nümerik bir ölçüm (1,2 cm, 1,238 cm) kullanılabilir.

Bu tür karakterler taksonomik hiyerarşinin alt basamaklarında daha kullanışlıdır.

2.3.2. Sınıflandırmaya Fenetik Yaklaşımlar

Michel Adanson Afrika'da bitki familyalarının sınıflandırmasında 65 farklı karakter kullanarak çalıştı.

R. R. Sokal ve Peter H. A. Sneath. Peter Sneath 1950'lerde İngiltere'de bakteri sınıflandırma sistemleri üzerinde çalışıyordu. Sokal ve Sneath 1963 yılında Principles of Numerical Taxonomy eserini ortaya çıkarmak üzere bir araya geldiler. Daha sonra "Numerical Taxonomy: The Principles and Practice of Numerical Classification" eserini yazdılar. Bu standart bir çalışma oldu ve sınıflandırma metodları kullanan taksonomistler tarafından takip edilmeye başlandı.

Fenetik aralarında ilişki olmayan, eşit ağırlıkta, çok sayıdaki karakterlerin analiziyle organizmalar arasında direkt doğal ilişkileri araştırır. Çok sayıdaki karakterler sebebiyle, fenetik ağırlıklı olarak bilgisayarlar ve istatistiksel metodlara güvenir. Çok sayıda genelde 100-200 anlamındadır, bu örnekleme hatasını minimumda tutar. Makul karakterler çeşitli vücut bölgelerine, yüzeylere, organizasyon kademelerine yayılmıştır.

Fenetik sınıflandırma kendini filogeninin yerine koymaz, ataları karıştırmaz, evrimsel gruplar üzerine ifade vermez. Fakat evrimsel düşünceler fenetik analiz içine girer. (Lawrey, 2001).

2.3.3. Fenetik Analizin Adımları:

- a) Çalışılacak organizmaların seçimi. Taksonların OTU olarak adlandırılması.
- b) Herbir OTU için hesap edilecek karakterlerin seçilmesi.
- c) Karakter matriksi tarafından bir OTU oluşturulması.
- d) Karşılaştırılan her bir çift OTU arasındaki benzerlik ve mesafenin derecesinin tarif edilmesi için bazı matematiksel formüllerin kullanılması. Ör: Basit karşılaştırma katsayısı (S).
- e) Bir dendogram oluşturmak için bir gruplandırma tekniği kullanmak. Genelde UPGMA kullanılır.

Nümerik taksonomik yöntemlerle ilgili bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir:

Cole (1968), editörlüğünde yayınlanan “Nümerik Taksonomi” kitabında nümerik taksonominin çeşitli kullanım alanları, nümerik analizde kullanılan analiz metodları ve grafik metodları hakkında örneklerle açıklamalar verilmiştir.

Small ve Brookes (1989), *Medicago littoralis* Rhode ve *M. truncatula* Gaetern. türleri üzerinde nümerik taksonomik bir analiz yapmışlardır.

Akbayın ve Demir (1994), Diyarbakır ilinde yetişen *Medicago* L. (Fabaceae) türleri üzerinde kümeleme analizi gerçekleştirmişlerdir.

Hodalova ve Marhold (1998), *Senecio germanicus* Hodalova & Marhold ve *S. nemorensis* L. türlerinin morfometrik karşılaştırmalarında nümerik analiz yöntemlerinden faydalanmışlardır.

Nogrady (1998), nümerik fenetik taksonomi üzerine yaptığı çalışmada nümerik taksonominin gelişimi ve kullanılan yöntemler hakkında bilgiler vermiştir.

Rohlf (1998), nümerik taksonomi çalışmalarında en çok tercih edilen NTSYSpc programı için bir kullanım kılavuzu yayınlamıştır.

Karamura (1999), Doğu Afrika’da yetişen *Musa* AAA cinsinin üzerinde nümerik tasonomik bir çalışma gerçekleştirmiştir.

Romero ve diğ. (2000), *Pinus cembroides* Zucc. ve *P. johannis* M. F. Robert türlerinin fenetik analizini yapmıştır.

St-Laurent ve diğ. (2000), Batı Afrika *Trema* (Ulmaceae) cinsi üzerinde nümerik taksonomi çalışması gerçekleştirmişlerdir.

Coşkunçelebi (2001), Doğu Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren *Hieracium* L. türlerinin morfolojik ve nümerik taksonomik incelemesini yapmıştır.

Lawrey (2001), Sınıflandırma metodları ve bunların pratikte nasıl kullanılabileceği üzerine bir çalışma yayınlamıştır.

Süslü (2001), Compositae (Asteraceae) familyasında *Inula* türlerinin sınıflandırmasında matematiksel metodlar kullanarak palinolojik uygulamalar yapmıştır.

Segarra ve Mateu (2001), bazı *Linularia* Miller türlerinin taksonomik ilişkilerini nümerik metodlarla çalışmışlardır.

Vernon (2001), nümerik taksonominin gelişim hakkında bir çalışma yayınlamıştır.

Nakiboğlu (2002), Batı Anadoluda yayılış gösteren *Salvia* L. (*Labiatae*) türlerinin fenolik bileşiklere göre sınıflandırılmasında nümerik analiz metodlarını kullanmıştır.

Magoja ve diğ.(2004), *Zea* cinsi üzerinde 43 farklı karakter kullanarak nümerik sınıflandırma gerçekleştirmiştir.

Reales ve diğ. (2004), *Salvia* sect. *Salvia* (*Labiatae*) üzerinde trikomların elektron mikroskobu görüntülerini de kullanarak nümerik taksonomi çalışmaları yapmışlardır.

Castro ve diğ. (2005), *Tylosema* (Schweinf) Torre & Hillc. üzerinde palinolojik özellikleri de kullanarak nümerik çalışmalar yapmıştır.

Tutel ve diğ. (2005), Türkiye’de bulunan *Plantago* türlerinin sınıflandırmasını Nümerik taksonomi kullanarak yapmışlardır.

3. MALZEME VE YÖNTEM

Araştırma materyali olarak kullanılan *Centaurea* cinsine dahil *C. cassia* Boiss., *C. lycopifolia* Boiss. & Kotschy, *C. cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz, *C. spicata* Boiss., *C. ptosimopappa* Hayek, *C. solstitialis* subsp. *L. solstitialis*, *C. iberica* Trev., *C. calcitrapa* L. subsp. *calcitrapa*, *C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz, *C. antiochia* Boiss. var. *antiochia* taksonları, Hatay ili çevresinden 2003, 2004 ve 2005 yıllarında 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 üç 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 ISTF herbariumunda saklanmaktadır. Örneklerin toplandığı yerlere ve toplanma tarihlerine ait bilgiler topluca Tablo 1’de verilmiştir. Toplanma yerlerinde bireylerin fotoğrafları çekilerek bir arada ve tek haliyle habitusu gösterilmiştir.

Centaurea cinsine ait türlerin teşhislerinde, Türkiye Florası (Davis, 1988), Avrupa Florası (Tutin, 1976) kullanıldı. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi (ISTF), Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi (ANK), Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi (GAZİ), Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi (HUB), herbariumlarında görülebilen örneklerle karşılaştırma yapıldı.

Teşhisler yapıldıktan sonra *Centaurea* L. cinsine ait türlerinin tanımında ayırıcı sistematik karakterler üzerinde ölçümler yapıldı. Toplanan örneklerin kapitulom eni, kapitulom boyu, aken eni, aken boyu, pappus uzunluğu, apendiks eni, apendiks boyu, sil sayısı, sil boyu, yaprak eni, yaprak boyu karakterleri tambur şaryolu stereo mikroskop yardımıyla ölçüldü.

Çalışmalar sırasında, herbir karakter için minimum 50 ölçüm yapıldı. Ölçümler sonucu elde edilen değerler düzgün bir Gaus eğrisi oluşturana kadar tekrarlandı. Toplanan materyalin yeterli olduğu durumlarda ölçümler için alt sınır 100 olarak belirlendi.

İnceleme konusu olan türlerin dikotomik anahtarları ve deskripsiyonları yapıldı. Deskripsiyonları, toplanan ve ayrıca gözlemlenen materyaller üzerindeki ölçümlere göre 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.

Elde edilen tüm verilerin nümerik taksonomik çalışmada yorumlanması için NTSYS-PC 2.1 programı kullanıldı. Ayrıca nitel karakterler nümerik taksonomi kısmında anlatıldığı gibi 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.

PCA analizinde ise standardize edilen verilerin korelasyon değerleri hesaplandı. Elde edilen bu korelasyon matrisin Eigen analiziyle her bir değişkeni en iyi tanımlayan Eigen Vektörler ve bu vektörlerin Eigen Değerleri belirlendi. Ayrıca türlerdeki varyasyonu en iyi açıklayan bileşenler elde edilerek bu bileşenler üzerinde OTU'ların ve karakterlerin durumları grafik haline getirildi.

Tablo 3.1: Toplanan örneklerin lokaliteleri ve toplanma tarihleri

Örnek Adı	Örnek No	Lokalite	Toplama Tarihi
<i>C. cassia</i>	18	Habib Neccar Dağı Antakya - Hatay	05.07.2003
<i>C. cassia</i>	24	Habib Neccar Dağı Antakya - Hatay	09.07.2003
<i>C. cassia</i>	60	Habib Neccar Dağı Antakya - Hatay	12.06.2004
<i>C. lycopifolia</i>	6	Amanoslar Erzin - Hatay	24.07.2003
<i>C. lycopifolia</i>	7	Çağlalık köyü Dörtyol - Hatay	22.07.2003
<i>C. lycopifolia</i>	56	Çağlalık köyü Dörtyol - Hatay	06.06.2004
<i>C. cheirolopha</i>	23	Musa Dağı Samandağ - Hatay	12.07.2003
<i>C. cheirolopha</i>	32	Musa Dağı Samandağ - Hatay	11.07.2003
<i>C. cheirolopha</i>	61	Musa Dağı Samandağ - Hatay	13.06.2004
<i>C. spicata</i>	35	Kuyuluk köyü Erzin - Hatay	24.07.2003
<i>C. spicata</i>	36	Kuyuluk köyü Erzin - Hatay	26.07.2003
<i>C. spicata</i>	52	Höyük köyü Arsuz - İskenderun	06.06.2004
<i>C. ptosimopappa</i>	1	Amanoslar Erzin - Hatay	24.07.2003
<i>C. ptosimopappa</i>	8	Hacı Ahmetli köyü İskenderun- Hatay	16.07.2003
<i>C. ptosimopappa</i>	41	Höyük köyü Arsuz - İskenderun	02.08.2003
<i>C. ptosimopappa</i>	53	Amanoslar Erzin - Hatay	06.06.2004
<i>C. solstitialis</i> subsp. <i>solstitialis</i>	13	Antakya kalesi Antakya - Hatay	05.07.2003
<i>C. solstitialis</i> subsp. <i>solstitialis</i>	29	Narlıca Antakya - Hatay	04.07.2003
<i>C. solstitialis</i> subsp. <i>solstitialis</i>	34	Çağlalık köyü Dörtyol - Hatay	22.07.2003
<i>C. solstitialis</i> subsp. <i>solstitialis</i>	47	Habib Neccar Dağı Antakya - Hatay	01.06.2004
<i>C. İberica</i>	4	Antakya kalesi Antakya - Hatay	15.07.2003
<i>C. İberica</i>	16	Habib Neccar Dağı Antakya - Hatay	05.07.2003
<i>C. İberica</i>	28	Narlıca Antakya - Hatay	04.07.2003
<i>C. İberica</i>	46	Habib Neccar Dağı Antakya - Hatay	01.06.2004
<i>C. İberica</i>	58	Küçük Dalyan Antakya - Hatay	12.06.2004
<i>C. calcitrapa</i> subsp. <i>calcitrapa</i>	17	Arsuz İskenderun - Hatay	16.07.2003
<i>C. calcitrapa</i> subsp. <i>calcitrapa</i>	54	İskenderun - Hatay	06.06.2004
<i>C. urvillei</i> subsp. <i>armata</i>	22	Musa Dağı Samandağ - Hatay	13.07.2003
<i>C. urvillei</i> subsp. <i>armata</i>	62	Musa Dağı Samandağ - Hatay	13.06.2004
<i>C. urvillei</i> subsp. <i>armata</i>	77	Musa Dağı Samandağ - Hatay	24.06.2005
<i>C. antiochia</i> var. <i>antiochia</i>	2	Antakya kalesi Antakya - Hatay	15.07.2003
<i>C. antiochia</i> var. <i>antiochia</i>	12	Antakya kalesi Antakya - Hatay	05.07.2003
<i>C. antiochia</i> var. <i>antiochia</i>	40	Antakya kalesi Antakya - Hatay	01.08.2003
<i>C. antiochia</i> var. <i>antiochia</i>	59	Antakya kalesi Antakya - Hatay	12.06.2004
<i>C. antiochia</i> var. <i>antiochia</i>	71	Habib Neccar Dağı Antakya - Hatay	11.06.2005

4. BULGULAR

4.1. MORFOLOJİK BULGULAR

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

Seksiyon: Jacea (Mill.) DC.

Centaurea cassia

Seksiyon: Pseudoseria Wagenitz

C. lycopifolia

C. cheirolopha

Seksiyon: Cynaroides Wagenitz

C. spicata

Seksiyon: Ptosimopappus O. Hoffm.

C. ptosimopappa

Seksiyon: Mesocentron (Cass.) DC.

C. solstitialis subsp. *solstitialis*

Seksiyon: Calcitrapa DC.

C. iberica

C. calcitrapa subsp. *calcitrapa*

Seksiyon: Acrocentron (Cass.) DC.

C. urvillei subsp. *armata*

C. antiochia var. *antiochia*

4.1.1. Çalışılan *Centaurea* L. Taksonları İçin Tayin Anahtarı

1.Fillariler belirgin bir apendiks taşımaz*C. ptosimopappa*

1.Fillariler belirgin bir apendiks taşır.

2.Gövde kanatlı*C. solstitialis*

2. Gövde kanatlı değil.

3. Yaprakların bazıları veya tamamı dekurrent.

4. Çiçekler pembe-mor *C. spicata*

4. Çiçekler sarı *C. cheirolopha*

3. Yapraklar dekurrent değil.

5. Apendiks uç kısmında 0,5 m'den küçük bir mucro ile sonlanır.

6. Apendiks dekurent *C. cassia*

6. Apendiks dekurent değil *C. lycopifolia*

5. Apendiks uç kısmında 0,5 mm'den uzun bir dikenle sonlanır.

7. Bir-iki yıllık bitkiler, apendikte sil sayısı 10 dan az.

8. Akenler pappus taşır *C. iberica*

8. Akenler pappus taşımaz *C. calcitrapa*

7. Çok yıllık bitkiler, apendikte sil sayısı 10 dan fazla

9. Apendiksler fillarilerin tabanını örtmez.....

..... *C. antiochia*

9. Apendiksler fillarilerin tabanını neredeyse tamamen örter *C. urvillei*

4.1.3. Çalışılan *Centaurea* L. Taksonlarının Deskripsiyonları

Centaurea cassia Boiss.

Çok yıllık, gövde dik, 20-80 cm, dallanmalar tabandan itibaren veya üst kısımlarda görülür. Yapraklar alt ve üst yüzeyde oldukça yoğun glandular-noktalı, hafif scabrozdur. Yaprakların hepsi sapsız, 3-14 segmentlidir. Segment sayısı ve yaprak büyüklüğü yukarı doğru azalır. En üsttekiler basittir. Yaprak boyutları 3-75 x 0.5-26 mm. Involukrum 7.24-11.07 x 6.19-11.19 mm, yumurtamsı veya hemen hemen küre şeklindedir. Fillarilerde boyuna çizgilenme görülmez. Apendiks fillarilerin alt kısmını tamamen örter, kahverengi (merkezi daha koyu), yumurta veya neredeyse dairemsi, dekurrent, 2.79-5.58 x 3.22-6.80 mm'dir. Apendiksler 14-30 adet 0.12-2.09 mm uzunluğunda sillere sahiptir ve 0.14-2.09 mm uzunluğunda çok kısa bir mukro ile son bulur. Çiçekler pembe – mor. Akenler 2.54-3.82 x 1.25-1.71 mm'dir. Pappus 0.14-1.36 mm, renksizdir ve dıştan içe doğru dereceli olarak uzar.



Şekil 4.1: *Centaurea cassia* Boiss. genel görünüm



Şekil 4.2: *Centaurea cassia* Boiss. kapitulum

***Centaurea lycopifolia* Boiss. & Kotschy**

Endemik. Çok yıllık, 20–40 cm basit veya az sayıda uzun dallı gövde, dik, yatık veya tabanda meyilli sonra yükselen tiptedir. Yapraklar scabrozdur. Taban yaprakları 3–12 segmentli, 4.35–16.6 x 0.1–3.2 cm boyutlarında ince dişlidir. Yaprak sapı 3–45 mm'dir. Gövdenin orta kısımdaki yapraklarda tabandaki yapraklara benzer fakat sapsız ve 3.9–8.6 x 0.15–2.8 cm'dir. En üst kısımdaki yapraklar sapsız, belirgin segmentleri olmayan ince dişli ve 2.9–7.55 x 0.3–2.65 cm dir. Involukrum 11.44-19.25 x 8.21-13.57 mm yumurtamsı veya hemen hemen küre şeklindedir. Fillarilerde boyuna çizgilenme görülmez. Apendiks nispeten büyük 3.49–8.65 x 2.89–8.89 mm dir. Fillarilerin tabanının çoğunu örter. Kahverengi, triangular, 4-20 adet 0.134–0.365 mm uzunluğunda sillere sahiptir. Apendiks 1.99–6.49 mm uzunluğunda bir dikencikle son bulur. Çiçekler sarı. Aken 3.08–5.48 x 1.69–2.61 mm'dir. Pappus 0.7–2.16 mm, renksizdir ve dıştan içe doğru dereceli olarak uzar.

***Centaurea cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz**

Çok yıllık, gövdeler 20–80 cm, dik, tek veya bir kaç dallı. Yaprakların üst kısmı yeşil ve tüysüz, alt kısmı gri – tomentoz'dur. Yapraklar 22–260 x 1–41 mm ebatlarındadır. Tabanda ve alttakiler genelde lirat. Üst kısımlarda ise yapraklar tamdır. Yapraklar sapsız, bazen dar dekuranttir. Parçalı yapraklar 4–7 segmentlidir. Involukrum 8.04–17.41 x 9.21–13.65 mm ve yumurta şeklindedir. Fillarilerde boyuna çizgilenme görülmez. Apendiksler fillarilerin tabanını örtmez. Kahverengi, triangular, 2.31-5.47 x 3.44–9.8 mm boyutlarındadır ve 5–9 adet 0.78–4.25 mm uzunluğunda sillere sahiptir. Apendiks 1.63–4.88 mm uzunluğunda bir dikencikle sonlanır. Çiçekler sarıdır. Akenler 3.57–5.04 x 1.69–2.34 mm boyutlarındadır. Pappus 0.15–1.47 mm, renksizdir ve dıştan içe doğru dereceli olarak uzar.



Şekil 4.3: *Centaurea lycopifolia* Boiss. & Kotschy genel görünüm



Şekil 4.4: *Centaurea lycopifolia* Boiss. & Kotschy kapitulum



Şekil 4.5: *Centaurea cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz genel görünüm



Şekil 4.6: *Centaurea cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz kapitulum

***Centaurea spicata* Boiss.**

İki yıllık veya yaşam süresi kısa, çok yıllık, gövde dik, 40–150 cm'dir. Yapraklar kuruiken kağıtsı, alt ve üst yüzeyi seyrek, eklemli tüylüdür. Taban ve alt yapraklar lirat 5–12 segmentli, oldukça büyük 16–40 x 6–17.5 cm, yaprak kenarları ve uçları hafif dişlidir. Yaprak sapı uzun 2.2–27.9 cm dir. Orta yapraklar lirat 3–9 segmentli, 12–24 x 3.5–10.5 cm yaprak kenarları ve uçları hafif dişli, dekuranttir. Üst yapraklar 7.8–13.2 x 2–6.1 cm lanseolat ve belirgin mucrolu hafif pinnatilobat, kenarları dişli, dekuranttir. Involukrum 18.5–26.5 x 18.5–26 mm, yumurtamsı. Fillarilerde boyuna çizgilenme görülmez. Apendiks fillarilerin tabanını kısmen örter, triangular, kahverengi, 4–24 x 6.57–13.79 mm boyutlarındadır. 10–27 adet 1–4.81 mm uzunluğunda sile sahiptir. 6.79–18.64 mm uzunluğunda bir dikenle sonlanır. Çiçekler pembe – mor. Akenler 4.14–4.86 x 2.15–2.89 mm dir. Pappus 7.12–8.92 mm mor renklidir ve dıştan içe doğru dereceli olarak uzar.

***Centaurea ptosimopappa* Hayek**

Endemik. Çok yıllık 1–1.80 m boyunuda, tabanda meyilli ve sonra yükselen tipte, tüysüz gövdeli çalılardır. Yapraklar sağlam yapılı derimsi, her iki yüzeyi tüysüz, lanseolat – spatulat, sapsız ve ucu mukroludur. Steril sürgünlerde 12–15 x 2.5–3 cm olabilen yapraklar sürgün ucunda toplanmıştır. Yaprakların kenarları yünsüdür. Çiçekli sürgünlerde 13.2–1.4 x 0.1–1.8 cm, alttaki yaprakların kenarları bazen yünsü tüylüdür ve yukarı doğru yaprak boyutları küçülür. Involukrum 13–19 x 8.5–11.5 mm, tepeye doğru daralmış yumurtamsı. Fillarilerde boyuna çizgilenme görülür. Apendiks düşücü bir diken şeklindedir. Çiçekler sarı. Akenler 2.57–5.13 x 1.47–2.82 mmdir. Pappus 0.48–5.66 mm, çabuk düşer, bazen morumsu renktedir ve dıştan içe doğru dereceli olarak uzar.



Şekil 4.7: *Centaurea spicata* Boiss. genel görünüm



Şekil 4.8: *Centaurea spicata* Boiss. kapitulum



Şekil 4.9: *Centaurea ptosimopappa* Hayek genel görünüm



Şekil 4.10: *Centaurea ptosimopappa* Hayek kapitulum

Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis

Bir yıllık, 15–60 cm, kanatlı gövdelidir. Tüm yapraklar dekurvent, alt ve üst yüzey tomentozdur. Yapraklar 16–217 x 1.5–30.5 mm'dir. Taban ve alt yapraklar genelde 4–6 segmentli lirat veya pinnatipartit. Diğer yapraklar tamdır. Involukrum, 9–14 x 7.5–11.5 mm, yumurtamsı. Fillarilerde boyuna çizgilenme görülmez. Apendiks fillarilerin tabanını örtmez, saman renginde, triangular, 3.57–22.99 x 2.41–13.87 mm, 2–6 adet 0.49–8.11 mm uzunluğunda sil taşır ve 2.94–21.63 mm uzunluğunda bir dikenle sonlanır. Çiçekler sarı renklidir. Akenler 1.93–2.62 x 1–1.43 mm dir. Dış kısımdaki akenler siyahımsıdır ve pappus taşımaz. Diğerlerinde pappus 0.22–3.93 mm, beyazımsı ve dıştan içe doğru dereceli olarak uzar.

***Centaurea iberica* Trev.**

Bir veya iki yıllık, 20–90 cm, tabanın hemen altından çıkan tekrarlanan dallanmalar görülür. Dallanmalar genelde ana ekseniden uzundur. Yapraklar seyrek tüylüdür, 15–248 x 2–24 mm'dir. Yapraklar 5–23 segmentli ve sapsızdır. Aşağıdan yukarıya doğru gidildikçe yapraklar küçülür ve segment sayısı azalır. Kapitulumu taşıyan yapraklar tam ve sapsızdır. Tüm yaprakların ve segmentlerin uç kısımları mukroludur. Kapitulumun etrafındakiler hariç kaba dişlidir. Involukrum 6–12 x 6–10.5 mm, yumurtamsı veya çanak şeklindedir. Fillarilerde boyuna çizgilenme görülür. Apendiks fillarilerin tabanını örtmez, 5–25 x 2.58–9.24 mm'dir, 2–8 adet 1.31–3.89 mm uzunluğunda siller bulunur ve apendiks 2.14–19.37 mm uzunluğunda bir dikenle son bulur. Apendiksler triangular, saman renginde dip kısmı kahverengi-siyahtır. Çiçekler pembe-mor renklidir. Aken 2.17–3.66 x 1.25–2.03 mm boyutlarındadır. Pappus 0.22–2.03 mm, renksizdir ve dıştan içe doğru dereceli olarak uzar.



Şekil 4.11: *Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis* genel görünüm



Şekil 4.12: *Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis* kapitulum



Şekil 4.13: *Centaurea iberica* Trev. genel görünüm



Şekil 4.14: *Centaurea iberica* Trev. kapitulum

Centaurea calcitrapa* L. subsp. *calcitrapa

Bir veya iki yıllık, 20–90 cm, *C. iberica*'ya çok benzer. Yapraklar 5–91 x 0.5–2.7 mm, 3–10 segmentli, sapsız, seyrek tüylüdür. Genel olarak yaprak boyutları ve segment sayısı yukarı doğru azalır. Involukrum 8.5–12.5 x 6–8.5 mm, dar silindirik veya füze şeklindedir. Fillarilerde boyuna çizgilenme görülür. Apendiks fillarilerin tabanını örtmez, saman renginde, triangular, 5–21.5 x 1.28–8.98 mm'dir, 1.28–4.56 mm uzunluğunda, 2–10 adet sil bulunur ve 3.55–18.87 mm uzunluğunda bir dikenle sonlanır. Çiçekler pembe-mor. Aken 1.94–3.02 x 1–1.86 mm boyutlarında ve pappussuzdur. Çok nadiren bir kapitulumda bulunan akenlerin bazıları 0.28–1.52 mm uzunluğunda dıştan içe doğru dereceli olarak uzayan renksiz pappus taşıyabilir.

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

Kısa ömürlü, çok yıllık, gövdeler 20–30 cm, tek veya tabana yakın yerden dallanır. Yaprakların alt ve üst yüzeyi hafif araknoiden, belirgin tomentoza kadar değişik şekilde tüylüdür. Yapraklar sapsız 13–150 x 1–40 mm boyutlarında lirat, 2–26 segmentlidir. Üst kısımlara doğru segment sayısı ve yaprak boyutları azalır, üst kısımlarda yapraklar nadiren tam'dır. Involukrum 15–23 x 16.5–25.5 mm yumurtamsı veya küre şeklindedir. Fillarilerde boyuna çizgilenme görülmez. Apendiks fillarilerin tabanını nerdeyse tamamen örter, kahverengi, triangular, 6.83–27.63 x 4.33–13.61 mm dir; 0.59–4.93 mm uzunluğunda 9–30 adet sil taşır ve 2.6–23.78 mm uzunluğunda bir dikenle sonlanır. Çiçekler koyu mor. Aken 4.31–5.83 x 2.02–2.56 mm boyutlarındadır. Pappus 0.15–6.7 mm, mor renklidir ve uzunluğu dıştan içe doğru dereceli olarak artar.



Şekil 4.15: *Centaurea calcitrapa* L. subsp. *calcitrapa* genel görünüm



Şekil 4.16: *Centaurea calcitrapa* L. subsp. *calcitrapa* kapitulum



Şekil 4.19: *Centaurea urvillei* DC subsp. *armata* Wagenitz genel görünüm



Şekil 4.20: *Centaurea urvillei* DC subsp. *armata* Wagenitz kapitulum

Centaurea antiochia* Boiss. var. *antiochia

Endemik. Çok yıllık, gövdeler dik 30–80 cm, az sayıda uzun dallara sahiptir. Yapraklar alt ve üst yüzede seyrek kısa tüylü, 9–221.5 x 1–44 mm, hepsi sapsız. Taban ve alt yapraklar pinnatisect veya pinnatilobat 7–15 segmentli. Üst kısımlarda yapraklar 3–5 segmentli lirat veya tam. Involukrum 16–25.5 x 15–30 mm küremsi veya yumurta şeklindedir. Fillarilerde boyuna çizgilenme görülmez. Apendiksler fillarilerin tabanını örtmez, kahverengi, triangular, 7.34–26.46 x 5.21–11.88 mm her iki tarafında 15–30 adet, 0.2–5.7 mm uzunluğunda sillere sahiptir. Apendiks 5–21.49 mm uzunluğunda bir dikencikle sonlanır. Çiçekler koyu mor. Aken 3.87–5.53 x 2.31–3.03 mm boyutlarındadır. Pappus 0.13–7.37 mm uzunluğundadır bazen mor renklidir ve dıştan içe doğru dereceli olarak uzar.



Şekil 4.17: *Centaurea antiochia* Boiss. var. *antiochia* genel görünüm



Şekil 4.18: *Centaurea antiochia* Boiss. var. *antiochia* kapitulum

4.2. NÜMERİK BULGULAR

Nümerik analizi gerçekleştirilen 10 OTU (Takson) Tablo 4.1’de verilmiştir. Bu 10 OTU’nun nümerik analizinde kullanılan 23 karakter ve birimleri Tablo 4.2’de verilmiştir. Çalışılan OTU’lar ve OTU’lara ait ham değerler Tablo 4.3’te verilmiştir. Yapılacak analizler için bu ham değerler standardize edilmiş ve analizin ilerleyen safhalarında standart değerler kullanılmıştır.

Çalışılan 10 takson üzerinde gerçekleştirilen ilk sayısal analiz, UPGMA dendogramı elde edilerek gerçekleştirilen Kümeleme Analizidir. Kümeleme Analizi ile her bir OTU’nun diğer OTU’larla ilişkisi sayısal olarak belirlenmekte ve sonuçlar bir dendogram 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 10 x 10 boyutundaki Simetrik Taksonomik Uzaklık Matrisi Tablo 4.4’te verilmiştir. Bu matrisin bir gruplandırma yöntemi olan UPGMA ile değerlendirilmesinden elde edilen fenogram Şekil 4.21’de gösterilmiştir.

Çalışılan taksonlar üzerinde gerçekleştirilen sayısal analizlerin ikincisi ise bir dizilim analizi olan Temel Bileşenler Analizi (PCA)’dır. PCA ile OTU’lar ve OTU’ların gruplanmasında kullanılan karakterler iki boyutlu uzaysal düzlemde gösterilmektedir. Ayrıca OTU’ların nümerik analizinde kullanılan karakterlerin etkinlik dereceleri belirlenmektedir. Bu analiz için ilk olarak standart değerler matrisinden 23 x 23 boyutlarında bir simetrik korelasyon matrisi hesaplanmıştır. Daha sonra ki aşama simetrik korelasyon matrisin Eigen analizinin yapılmasıdır. Bu analizle 23 değişken yerine bunlardan daha az sayıda olan bileşenler elde edilmiştir. Elde edilen bu bileşenlerin Eigen Değerleri ve Eigen Değer %’leri Tablo 4.5’te verilmiştir. Ayrıca bu bileşenlerin ilk dördünün Eigen vektör değerleri Tablo 4.6’da verilmiştir. Nümerik analizi gerçekleştirilen 10 OTU’nun ilk iki bileşen üzerindeki konumları Şekil 4.22’de gösterilmiştir. Nümerik analizde kullanılan 23 karakterin ilk iki bileşen üzerindeki konumları Şekil 4.23’te verilmiştir.

Tablo 4.1 : Nümerik analizi gerçekleştirilen taksonlar

OTU1	<i>Centaurea cassia</i> Boiss.
OTU2	<i>Centaurea lycopifolia</i> Boiss. & Kotschy
OTU3	<i>Centaurea cheirollopha</i> (Fenzl) Wagenitz
OTU4	<i>Centaurea spicata</i> Boiss.
OTU5	<i>Centaurea ptosimopappa</i>
OTU6	<i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i>
OTU7	<i>Centaurea iberica</i> Trev.
OTU8	<i>Centaurea calcitrapa</i> L. subsp. <i>calcitrapa</i>
OTU9	<i>Centaurea urvillei</i> DC subsp. <i>Armata</i> Wagenitz
OTU10	<i>Centaurea antiochia</i> Boiss. var. <i>antiochia</i>

Tablo 4.2 : Nümerik analizde kullanılan karakterler ve birimleri

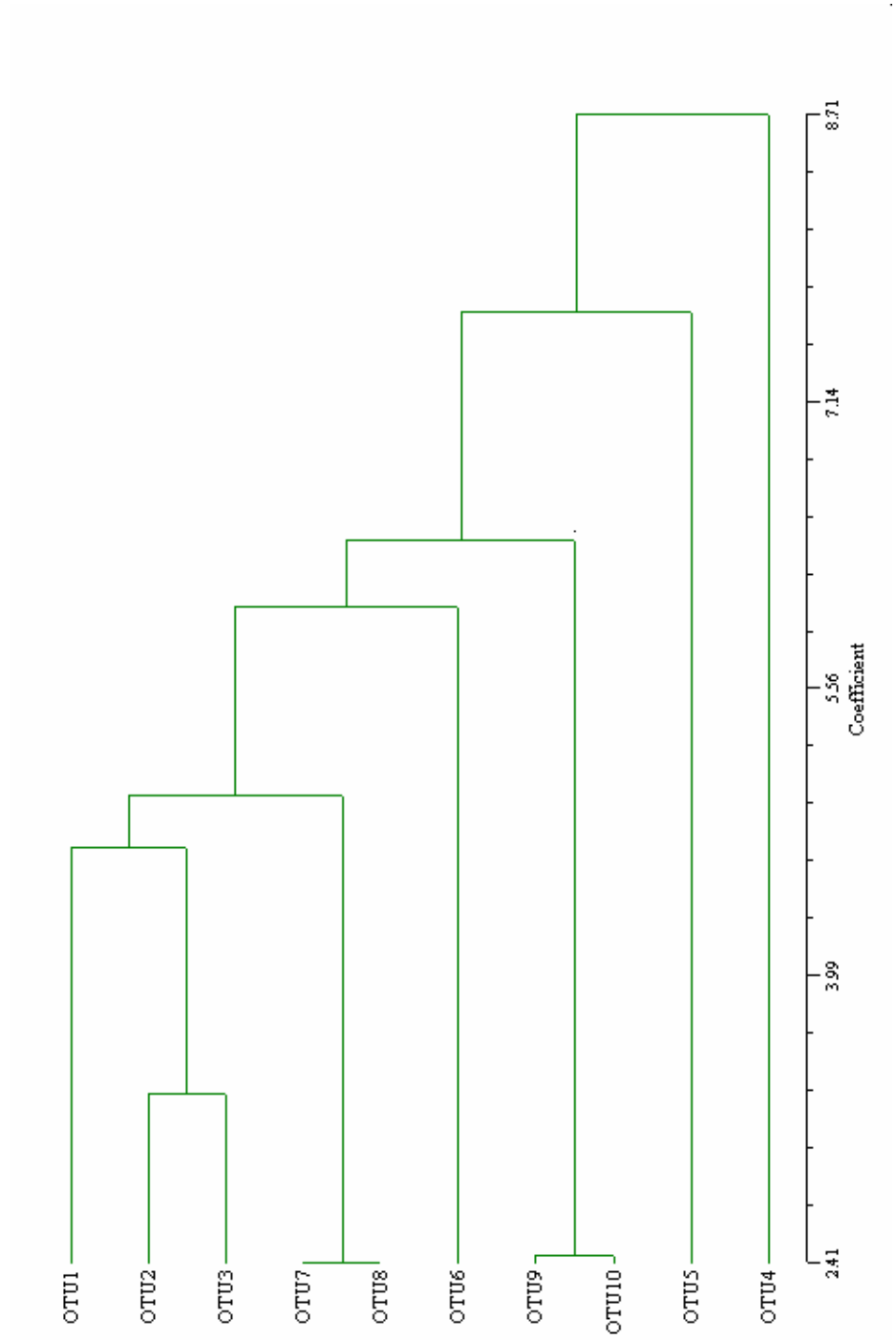
K1	Apendiks En Min.	mm
K2	Apendiks En Max.	mm
K3	Apendiks Boy Min.	mm
K4	Apendiks Boy Max.	mm
K5	Apendikse Ait Dikenin Boyu Min.	mm
K6	Apendikse Ait Dikenin Boyu Max.	mm
K7	Apendikse Ait Silin Boyu Ort.	mm
K8	Apendikse Ait Sil Sayısı Ort.	Adet
K9	Aken En	mm
K10	Aken Boy	mm
K11	Involukrum En	mm
K12	Involukrum Boy	mm
K13	Pappus Boy Min.	mm
K14	Pappus Boy Max.	mm
K15	Yaprak En	mm
K16	Yaprak Boy	mm
K17	Yapraktaki Segment Sayısı	Adet
K18	Bir -iki yıllık bitki, çok yıllık bitki	0,1
K19	Dekurrent yaprak var, yok	0,1
K20	Yaprak çıplak, üst yüz çıplak, çıplak değil	0,1,2
K21	Gövde kanatlı, değil	0,1
K22	Çiçek rengi pembe-mor, sarı, koyu mor	0,1,2
K23	Gövde 50 cm'yi geçmez, 50 cm'yi geçer, 100 cm'yi geçer	0,1,2

Tablo 4.3 : OTU'lar ve OTU'lara ait hamdeğerler

	OTU1	OTU2	OTU3	OTU4	OTU5	OTU6	OTU7	OTU8	OTU9	OTU10
K1	3,22	2,89	3,44	6,57	0	2,41	2,58	1,28	4,33	5,19
K2	6,8	8,89	9,8	13,79	0	13,87	9,84	8,89	13,61	11,88
K3	2,79	2,15	2,31	10	0	10	5	5	6,83	7,34
K4	5,58	10,2	5,47	24	0	22,99	25	21,5	27,63	26,46
K5	0,14	1,99	1,63	6,79	0	2,94	2,14	2,15	2,6	4,73
K6	0,54	6,49	4,88	18,64	0	21,63	19,37	18,87	23,78	21,49
K7	1,07	2,8	2,79	2,38	0	3,45	2,45	2,33	2,94	2,64
K8	25	9	7	16	0	4	5	5	16	22
K9	1,48	2,1	2,01	2,61	1,92	1,19	1,56	1,31	2,24	2,62
K10	3,19	4,47	4,29	4,53	4,03	2,35	2,89	2,44	5,06	4,88
K11	9,11	10,55	11,25	22,2	11,29	9,76	8,38	7,06	21,46	21,11
K12	9,59	15,27	14,61	22,4	17,71	11,57	9,89	10,49	18,97	19,88
K13	0,14	0,72	0,15	7,12	0,28	0,22	0,22	0	0,15	0,13
K14	1,36	2,16	1,47	8,92	5,66	3,93	2,03	0	6,7	7,46
K15	3,59	11,86	8,11	95,18	6,29	7,05	16,21	7,86	11,27	8,06
K16	24,63	64,86	130,73	199,34	49,89	57,95	107,58	44,79	96,61	50,54
K17	9	6	5	7	0	5	13	7	10	11
K18	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
K19	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
K20	2	2	1	2	0	2	2	2	2	2
K21	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
K22	0	1	1	0	1	1	0	0	2	2
K23	1	0	1	2	2	1	1	1	0	1

Tablo 4.4 : Taksonomik Uzaklık Matriksi

	OTU1	OTU2	OTU3	OTU4	OTU5	OTU6	OTU7	OTU8	OTU9	OTU10
OTU1	0									
OTU2	4,2869	0								
OTU3	5,0853	3,3303	0							
OTU4	9,7906	8,4904	8,0001	0						
OTU5	6,4956	6,41	5,8546	1,0767	0					
OTU6	7,2714	6,4433	6,2627	9,1069	9,1634	0				
OTU7	5,0511	4,7562	5,3274	8,6199	8,0038	5,2313	0			
OTU8	4,6855	4,6565	5,3921	9,5633	7,3004	4,8646	2,4097	0		
OTU9	7,0064	4,5473	5,7503	7,2759	8,9085	6,9389	5,9616	6,7691	0	
OTU10	7,0043	5,2853	6,2423	6,8048	8,8776	7,3847	6,4501	7,1896	2,4497	0



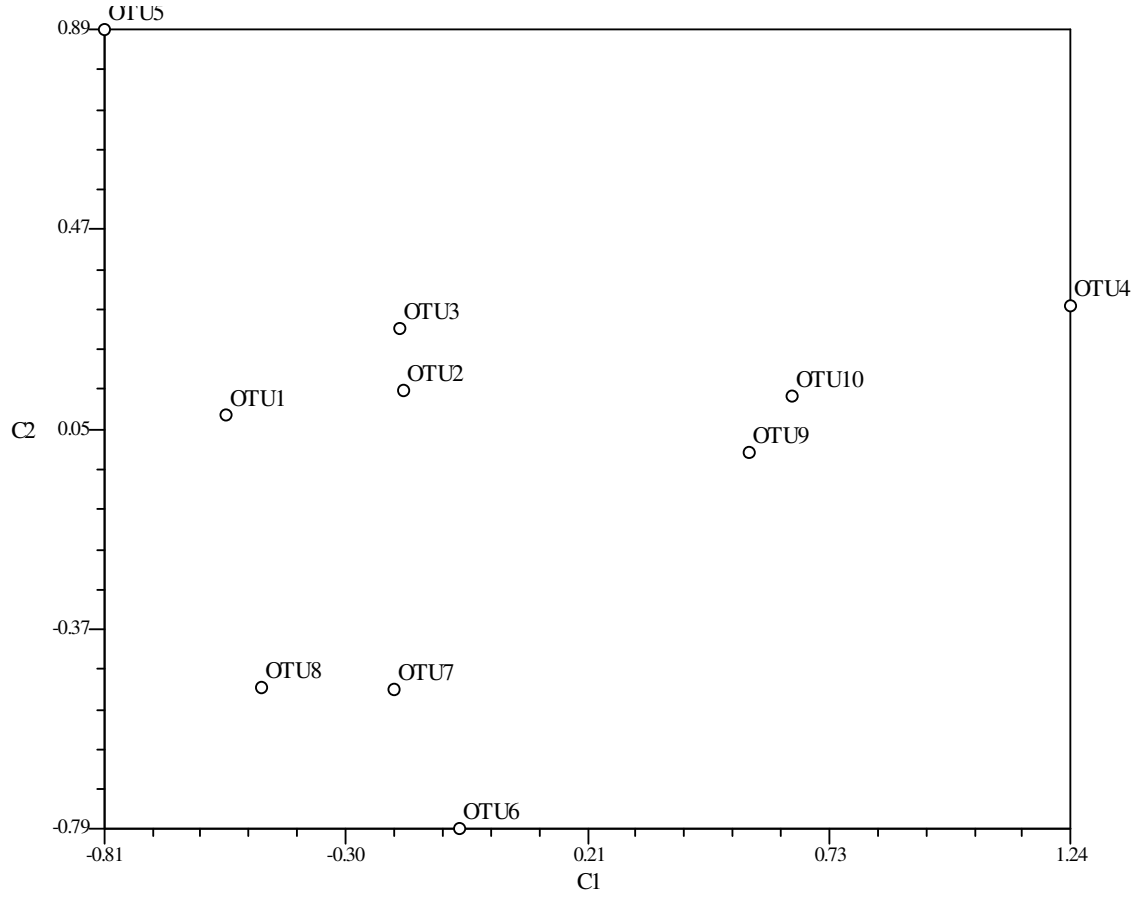
Şekil 4.21: UPGMA Dendogramı

Tablo 4.5: Bileşenlerin Eigen Değerleri ve Eigen %'leri

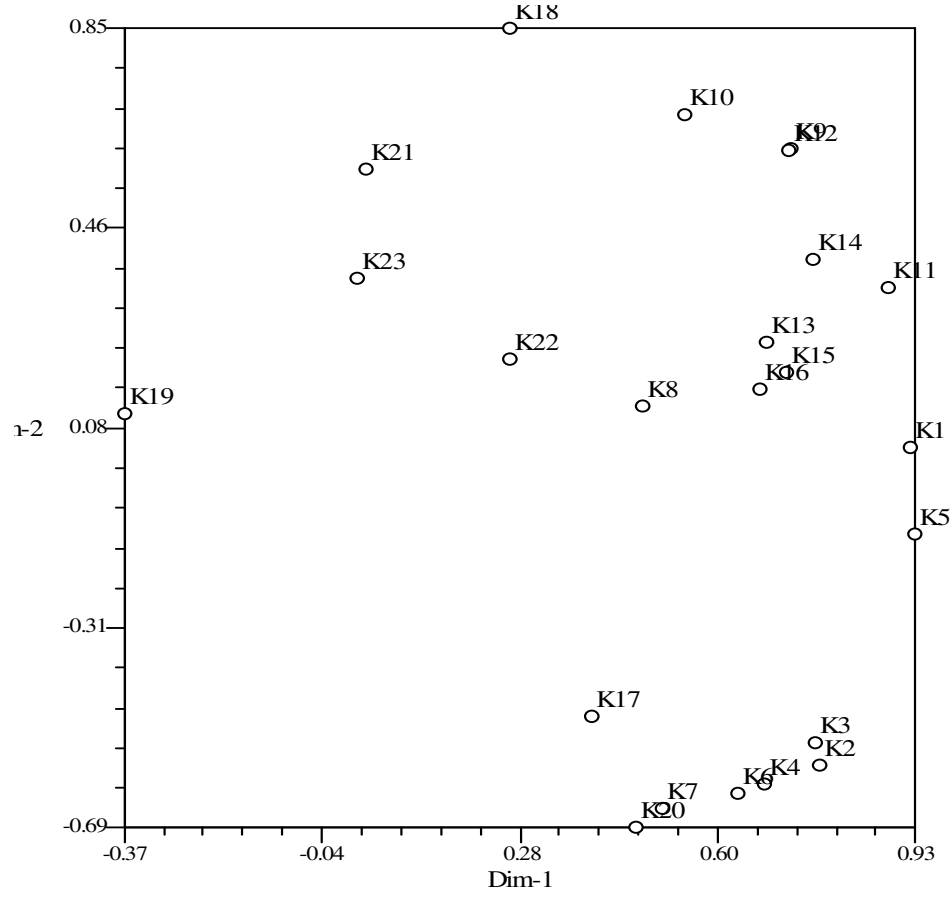
Bileşenler	Eigen değerler	Eigen (%)	Toplam Eigen (%)
1	9,0521	39,36	39,36
2	5,397	23,46	62,82
3	3,4647	15,06	77,88
4	2,0761	9,03	86,91
5	1,3007	5,66	92,57
6	0,9944	4,32	96,89
7	0,3969	1,73	98,62
8	0,207	0,9	99,51

Tablo 4.6 : Bileşenlerin Eigen Vektör Değerleri

	C1	C2	C3	C4
K1	9,2002	4,0859	1,0256	2,2624
K2	7,7304	-5,718	7,3187	-8,6068
K3	7,654	-5,2983	-1,986	-1,4136
K4	6,8153	-6,1024	1,4205	-1,771
K5	9,2829	-1,2682	-2,1541	1,0304
K6	6,3748	-6,2579	9,5747	-1,7481
K7	5,1311	-6,556	1,5863	-2,603
K8	4,8233	1,1965	4,7075	4,5745
K9	7,227	6,1559	2,194	-1,3554
K10	5,5209	6,8103	4,1391	-1,2195
K11	8,8183	3,4785	2,0322	-1,2742
K12	7,2	6,1305	2,0857	-2,6075
K13	6,8452	2,4211	-5,8975	2,7302
K14	7,592	4,0056	-4,5655	-2,7465
K15	7,1689	1,849	-5,7474	2,9257
K16	6,7292	1,5114	-4,7684	1,1288
K17	3,9895	-4,7664	4,8301	5,0415
K18	2,6592	8,4779	3,0082	3,6354
K19	-3,6666	1,0597	6,6369	3,1961
K20	4,7159	-6,9337	2,6994	3,7616
K21	3,0818	5,7487	3,0911	5,9964
K22	2,6613	2,1077	6,3314	-6,9091
K23	1,3072	3,672	-7,6451	7,6318



Şekil 4.22 : İlk iki bileşen üzerinde OTU'ların dağılımı



Şekil 4:23 : İlk iki bileşen üzerinde karakterlerin durumu

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Hatay ili çevresinden toplanan *Centaurea* cinsine ait *C. cassia* Boiss., *C. lycopifolia* Boiss. & Kotschy, *C. cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz, *C. spicata* Boiss., *C. ptosimopappa* Hayek, *C. solstitialis* subsp. *L. solstitialis*, *C. iberica* Trev., *C. calcitrapa* L. subsp. *calcitrapa*, *C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz, *C. antiochia* Boiss. var. *antiochia* taksonları dış morfolojik yönden incelenerek, ayırt edici anahtar karakterleri saptanmıştır.

Morfolojik incelemelerde elde edilen apendiks en minimum değeri (K1), apendiks en maksimum değeri (K2), apendiks boy minimum değeri (K3), apendiks boy maksimum değeri (K4), diken boy minimum değeri (K5), diken boy maksimum değeri (K6) karakterlerinin ölçümleri Türkiye Florası'nda sadece orta sıradaki fillariler üzerinde yapılırken bu çalışmada involukrumdaki bütün fillarilere ait apendikler üzerinde yapılmıştır.

Türkiye Florası'nda verilmeyen fakat bu çalışmada deskripsiyolarda kullanılan ve Tablo 4.3'te gösterilip taksonların nümerik analizinde kullanılan bazı karakterler aşağıda verilmiştir:

Apendiks en minimum (K1), apendiks en maksimum (K2), apendiks boy minimum (K3), apendiks boy maksimum (K4) ölçümleri, apendiks ölçümleri siller dahil edilerek yapılması.

Aken en ölçümlerinin minimum ve maksimum değerleri ve ortalama değerleri (K9) .

Akenin taşıdığı pappus içten dışa doğru dereceli olarak uzar. Bu durum göz önünde bulundurularak yapılan ölçümlerle elde edilen pappus uzunluğunun minimum (K13) ve maksimum (K14) değerleri.

Yaprakların en ve boy ölçümlerinin minimum ve maksimum değerleri ve bu ölçümlerin verdiği ortalama değerler (K15, K16).

C. lycopifolia Boiss. & Kotschy türünün apendikslerinin ucunda yer alan dikenciğin uzunluğunun minimum (K5) ve maksimum (K6) değerleri.

Centaurea calcitrapa L. subsp. *calcitrapa* ve *C. iberica* Trev. taksonlarına ait sil uzunluğunun ortalama değeri (K7) ile minimum ve maksimum değerleri.

Yaprakların segment sayısının minimum ve maksimum sayısı ve elde edilen değerlerin ortalaması (K17).

C. ptosimopappa Hayek, *C. calcitrapa* L. subsp. *calcitrapa* ve *C. iberica* Trev. örneklerinde fillarilerde boyuna çizgilenme görülür.

C. urvillei DC subsp. *armata* Wagenitz ve *C. spicata* Boiss. taksonlarında pappus mor renklidir. *C. antiochia* Boiss. var. *antiochia* ve *C. ptosimopappa* Hayek taksonlarında da bu özellik bazen görülmektedir.

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

Türkiye Florası'nda *C. cassia* Boiss. türünün boyu 20-50 cm, *C. spicata* Boiss. türünün boyu 35-100 cm ve *C. cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz türünün boyu 20-25 cm olarak verilmiştir. Bu çalışmada *C. cassia* Boiss. örneklerinin boyunun 80 cm'ye kadar, *C. spicata* Boiss. örneklerinin 150 cm'ye kadar ve *C. cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz örneklerinin boyunun 80 cm'ye kadar ulaşabildiği tespit edilmiştir.

Türkiye Florası'nda *C. cassia* Boiss. türünün apendiksini ucunda bulunan mucronun uzunluğu 0.5-0.8 mm olarak verilmiştir. Bu çalışmada ise mucro uzunluğunun 2.09 mm'ye kadar ulaşabildiği görülmektedir.

C. spicata Boiss. türünün apendiksinin ucunda bulunan dikenin uzunluğu Türkiye Florası'na göre 5-8(-12) mm'dir. Yapılan ölçümlerde diken boyunun 18.64 mm'ye kadar ulaşabileceği tespit edilmiştir.

C. urvillei DC subsp. *armata* Wagenitz taksonunun çiçekleri koyu-mor renktedir. Türkiye Florası'nda bu taksonun çiçeklerinin çeşitli renklerde olabileceği (pembe-mor, beyazımsı) belirtilmiş fakat koyu-mor olabileceği belirtilmemiştir.

Türkiye Florası'nda *C. calcitrapa* L.'nin deskripsiyonunda akenlerin pappus taşımadığı belirtilmektedir. Ancak toplanan örneklerde çok nadiren bir kapitulumda bulunan akenlerin bazıları 0.28–1.52 mm uzunluğunda dıştan içe doğru dereceli olarak uzayan renksiz pappus taşıyabilmektedir.

Kapusuz (2000) *C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis* taksonunun morfolojik incelemesinde en uzun yaprak boyunu 105 mm olarak vermiştir. Bu çalışmada yaprak boyunun 217 mm'ye kadar çıkabildiği tespit edilmiştir. Aynı çalışmada sil sayısı 4 adet sil boyu ise 1,5-3 mm olarak verilirken bu çalışmada sil sayısının 6'ya kadar çıkabildiği ve sil boyunun 0,49-8,11 mm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Yine aynı çalışmada pappus uzunluğu 4-4,5 mm olarak verilirken bu çalışmada en uzun pappus boyu 3.93 mm olarak tespit edilmiştir.

Çalışılan OTU'lara ait taksonomik uzaklık matriksi (Tablo 4.4) ve bu matriksin analizi ile elde edilen UPGMA dendogramının verdiği sonuçlar Türkiye Florası'yla (Davis, 1975) paralellik göstermektedir. Türkiye Florası'nda *Calcitrapa* seksiyonunda yer alan *C. calcitrapa* L. subsp. *calcitrapa* (OTU8) ile *C. iberica* Trev. (OTU7) taksonları birbirine en yakın taksonlardır ve bir grup oluştururlar. *Acrocentron* seksiyonunda yer alan *C. antiochia* Boiss. var. *antiochia* (OTU10) ile *C. urvillei* DC subsp. *armata* Wagenitz (OTU9) taksonları daha sonra birbirine en yakın taksonlardır ve bir grup oluştururlar. *Pseudoseria* seksiyonunda yer alan *C. cheirolopha* (Fenzl) Wagenitz (OTU3) ile *C. lycopifolia* Boiss. & Kotschy (OTU2) birbirine en yakın üçüncü takson çiftidir ve bir grup oluştururlar. *Jacea* seksiyonunda yer alan *C. cassia* Boiss. (OTU1) *Cynaroides* seksiyonunda yer alan *C. spicata* Boiss. (OTU4), *Ptosimopappus* seksiyonunda yer alan *C. ptosimopappa* Hayek (OTU5) ve *Mesocentron* seksiyonunda

yer alan *C. solstitialis* L. subsp. *solstitialis* (OTU6) taksonları ise bir grup oluşturmaz. *C. cassia* Boiss. (OTU1) ve *C. spicata* Boiss. (OTU4) taksonları birbirine en uzak taksonlardır.

PCA analiziyle OTU'ları birbirinden ayırmakta kullanılan 23 karakter daha az sayıdaki bileşene çevrilmiştir. Tablo 4.5 incelendiğinde bileşenlerin açıkladığı varyasyon miktarının birinci bileşenden itibaren giderek azalandığı görülür. İlk 5 bileşenin Eigen değerlerinin %'leri şöyledir. 1. bileşen % 39,36, 2. bileşen % 23,46, 3. bileşen, %15,06, 4. bileşen % 9,03, 4. bileşen % 5,66. Böylece ilk 5 bileşen toplam varyasyonun % 92,57'sini açıklarken kalan bileşenler, varyasyonun % 7,43'ünü açıklar. İlk iki bileşen varyasyonun % 62,82'sini açıklar.

Tablo 4.6'da ilk dört bileşene ait vektör değerleri verilmiştir. Bu tabloya göre 1. bileşeni K5, K1, K11, K2 ve K3 yani apendiksin ucunda bulunan dikenin uzunluğunun ve apendiks en ölçümünün minimum değerleri, involukrumun eni, apendiksin eninin maksimum ve apendiksin boyunun minimum değerleri karakterize eder. K5 ve K11 Türkiye Florası'nda kullanılan önemli karakterler arasında yer alır. K1, K2 ve K3 ise Türkiye Florası'nda kullanılmamaktadır. 2. bileşeni K18, K20, K10, K7 ve K6 yani taksonun bir – iki yıllık veya çok yıllık olması, yaprak yüzeylerinin tüylü veya çıplak olması, akenin boyu, apendikse ait sillerin boyu, apendiksin ucunda bulunan dikenin maksimum uzunluğu karakterize eder. K18, K20, K10, K7 ve K6 Türkiye Florası'nda kullanılan önemli karakterler arasında yer alır.

Taksonlardaki varyasyonun % 62,82'sini açıklayan ilk iki bileşen üzerinde taksonların dağılımını gösteren Şekil 4.2'de OTU4 ve OTU5 merkezden en uzakta yer alan iki taksondur. Bu yüzden OTU4 ve OTU5 diğerlerinden en farklı OTU'lardır. OTU'ları birbirinden ayırmakta kullanılan karakterlerin ilk iki bileşen üzerinde ki dağılımını gösteren Şekil 4.3'te K5, K1, K18, K20 merkezden en uzakta yerleşen karakterler olarak görülür. Böylece bu karakterler Tüm OTU'lardaki varyasyonu açıklayan en önemli karakterlerdir.

Yapılan kümeleme analiziyle çok sayıda karakter kullanılarak çalışılan taksonların yeniden gruplandırılması ve gruplandırmanın Türkiye Florası'yla karşılaştırılması sağlanmıştır. Yapılan gruplandırma Türkiye Flora'sı ile uyumludur.

Yapılan koordinasyon analiziyle çalışılan taksonları birbirinden ayırmaya yarayan önemli karakterler tespit edilmiştir. Buna göre apendiksin ucunda bulunan dikenin uzunluğu, involukrumun genişliği, bitkinin yaşam süresi, yaprak yüzeylerinin tüylü olup olmaması, akenin boyu ve apendikse ait sillerin boyu Türkiye Florası'nda da kullanılan önemli karakterlerdir. Apendiksin eni ve boyu ile ilgili ölçümlerse Türkiye Florası'nda kullanılmayan fakat taksonlar arasındaki varyasyonu açıklamakta önemli olan karakterlerdir. Bu karakterlerin gerek klasik taksonomik gerekse nümerik taksonomik çalışmalarda daha etkin bir biçimde kullanılması gereklidir.

Sonuç olarak; Türkiye Florasına katkıda bulunmak amacıyla, bu teze konu olan *Centaurea* taksonlarının dış morfolojik özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiş, tespit edilen özellikler ilgili kısımlarda ayrıntılı olarak belirtilmiştir. Bu özelliklerin tür teşhisinde ortaya çıkabilecek bazı problemleri çözümlemede yardımcı nitelikte olmalarına özen gösterilmiştir. Ayrıca yapılan nümerik taksonomik çalışma sonuçları, çalışılan taksonların yakınlık derecelerini sayısal olarak ortaya koymakta ve birbirleriyle sistematik ilişkilerinin Türkiye Florası ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

- AKBAYIN, H. ve DEMİR, R. , 1994, A clustering analysis on *Medicago* L. (Fabaceae) species in the province of Diyarbakır in South-East Anatolia, *Tr. J. Botany*, 18 (1994), 419-423.
- BAYTOP, T. , 1997, *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, ISBN: 975-16-0542-3.
- BOZKURT, E., 1997, *Centaurea virgata* LAM. Üzerinde farmakognozik çalışmalar, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- CASTRO, S. ve Diğ., 2005, Systematic studies in *Tylosema* (Leguminosae), *Botanical Journal of the Linnean Society*, 147, 99 – 115.
- COLE, A. J., 1968, *Numerical Taxonomy*, Academic Press, London, 12-179650-7.
- COŞKUNÇELEBİ, K., 2001, *Doğu Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren Hieracium L. (Compositae) türlerinin morfolojik ve nümerik taksonomik yönden incelenmesi*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- DAVIS, P. H., 1988, *Flora of Turkey and The East Aegean Islands Volume 10*, Edinburgh University Press, Edinburgh, ISBN: 0 85224 559.
- DURAN, A. ve DUMAN, H., 2002, Two new species of *Centaurea* (Asteraceae) from Turkey, *Ann. Bot. Fennici* 39: 43 – 48.
- DÜZENLİ, A. ve ÇAKAN, H., 2001, Flora of Mount Musa, *Turk. J. Bot.* , 25 (2001), 285-309.
- ERDEM, E. F., 1996, *Centaurea amanicola* Hub – Mor. Bitkisinin fitokimyasal incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi.
- GENÇ, Y. ve KAYA, Z., 2002, A 4/5 karesi için endemik olan *Centaurea tosiensis* Frey & Sint üzerinde morfolojik, anatomik ve palinolojik incelemeler, *Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı II. Cilt*, 15 – 18 Mayıs Artvin, Artvin Orman Fakültesi, 574 – 580.
- GÜNER, A. ve diğ. , 2000, *Flora of Turkey and The East Aegean Islands Volume 11*, Edinburgh University Press, Edinburgh, ISBN: 0 74861409 5.

GÜRBÜZ, İ., 2002, *Centaurea solstitialis* L. ssp. *solstitialis* bitkisinin antiserojenik aktivitesi üzerinde çalışmalar, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.

HODALOVA, I. ve MARHOLD, K., 1998, Morphometric comparasion of *Senecio germanicus* and *S. nemorensis* (Compositae) with a new species from Romania, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 128, 277 – 290.

KAPUSUZ, E., 2000, *Türkiye'deki bazı Centaurea türleri üzerinde morfolojik – anatomik ve palinolojik araştırmalar*, *Bilim Uzmanlığı Tezi*, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.

KARAMURA, D. A., 1999, *Numerical taxonomic studies of the East African highland bananas (Musa AAA-East Africa) in Uganda*, France, 2-910810-31-3.

KAYA, Z. ve diğ., 2001, Morphological and palynological research on some species of *Centaurea* L. in Turkey, *Third Balkan Scientific Conference*, 2 – 6 October 2001 Sofia, Sofia 95 – 103.

KAYA, Z., 1985, *Endemik iki Centaurea türü üzerinde taksonomik, ekolojik ve palinolojik araştırmalar*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi.

KAYA, Z., GENÇ, Y., 2002, Endemik *Centaurea tchihatcheffii* Fisch & Mey. üzerinde morfolojik, anatomik ve palinolojik araştırmalar, *Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı II. Cilt*, 15 – 18 Mayıs 2002 Artvin, Artvin Orman Fakültesi, 581 – 588.

KAYA, Z., ve diğ. 2000, Palynological research on some endemic species of *Centaurea* L. in Turkey, *BIOS*, 5: 27 – 34.

KAYA, Z., ve Diğ., 2000, The exterior – interior morphological characteristic and the palynological properties of endemic *Centaurea zeybekii* Wagenitz, *Plants of The Balkan Peninsula: into The Next Millennium*, 14 – 17 May 2000 İstanbul, İstanbul Üniversitesi, 469 – 473.

KUŞ, S., 1991, *Centaurea amasiensis* ve *C. amplifolia* üzerinde taksonomik, morfolojik araştırmalar, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi.

LAWREY, A., 2001, Methods of Classification, *Plant Biology*, 304, 1 – 6.

MAGOJA, J. L. ve Diğ., 1987, Variation within *Zea*: Numerical analysis of 43 traits, *Maize Genetics Cooperation Newsletter*, 61, 63 – 64.

NAKİBOĞLU, M., 2002, The classification of the *Salvia* L. (Labiatae) species distributed in West Anatolia according to phenolic compounds, *Turk. J. Bot.*, 26 (2002), 103-108.

NOGRADY, T., 1998, Numerical phenetic taxonomy and its heuristic aspects, *Hydrobiologia*, 387/388, 97 – 100.

- ÖZCAN, A., 1990, *Centaurea urvillei* DC. subsp. *urvillei* flavonoidleri, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi.
- PEHLİVAN, S., 1995, Light microscopic studies in the pollen morphology of some endemic Turkish *Centaurea* species, *Tr. J. Botany*, 20, 311 – 320.
- PINAR, M. N. ve İNCEOĞLU, Ö., 1996, A comparative study on the pollen morphology of *Centaurea triumfettii* All. Groups. A, B and C with light and elektron microscopy, *Tr. J. Botany*, 20 (1996), 395-398.
- PORRAS, R. ve MUNOZ, J. M., 2000, Cleistogamus capitulum in *Centaurea melitensis* (Asteraceae): heterochronic origin, *American Journal of Botany*, 87 (7), 925-933.
- REALES, A. ve Diğ., 2004, Numerical taxonomy study of *Salvia* sect. *Salvia* (Labiatae), *Botanical Journal of the Linnean Society*, 145, 353 – 371.
- REEVES, R. D. VE ADIGÜZEL, N., 2004, Rare plants and nickel accumulators from Turkish serpentine soils, special references to *Centaurea* species, *Turk. J. Bot.* , 28, 147-153.
- ROHLF, F. J., 1998, *NTSYSpc numerical taxonomy and multivariate analysis system user guide*, Exeter Software, New York, 0-925031-28-3.
- ROMASCHENKO, K. ve Diğ., 2004, New chromosome counts in the *Centaurea Jacea* group (Asteraceae, Cardueae) and some related taxa, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 145, 345 – 352.
- ROMERO, A. ve diğ., 2000, Phenetic analysis of the Mexican midland pinyon pines, *Pinus cembroides* and *Pinus johannis*, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 133, 181 – 194.
- SEGARRA, J. G. ve MATEU, I., 2001, Taxonomic study of *Linaria depauperata* and *L. supina* complexes in Estern Spain, *Annals of Botany*, 87, 157 – 177.
- SERİN, S., 1995, *Centaurea ptosimopappoides* Wagenitz bitkisinin fitokimyasal incelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi.
- SMALL, E. ve BROOKES, B., 1989, A numerical taxonomic analysis of the *Medicago littoralis* – *M. truncatula* complex, *Can. J. Bot.* , 68, 1667 – 1674.
- ST-LAURENT, L. ve diğ., 2000, A numerical taxonomic study of *Trema* (Ulmaceae) from Togo, West Africa, *Systematic Botany*, 25 (3), 399 – 413.
- SÜSLÜ, İ., 2001, *Compositae (Asteraceae) familyasında Inula türlerinin sınıflandırılmasında matematiksel metodlar çalışılarak palinolojinin uygulanması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.

- TORNADORE, N. ve diğ., 2000, Systematic relationships of three species of *Centaurea* L. (Asteraceae) in Saletto-Apulia (SE Italy), *Israel Journal of Plant Sciences*, 48, 53-57.
- TUTEL, B. ve diğ., 2005, Classification of Turkish *Plantago* L. species using numerical taxonomy, *Turk. J. Bot.*, 29 (2005), 51 – 61.
- TUTIN, T. G. ve diğ. , 1976, *Flora Europea, Volume 4*, Cambridge University Press, Cambridge, ISBN : 0 521 08717 1.
- TÜRKÖĞLU, İ. ve Diğ., 2003, A new species of *Centaurea* (Asteraceae: sect. Psephelloideae) from Turkey, *Botanical Journal of Linnean Society*, 143, 207 – 212.
- VERNON, K., 2001, A truly taxonomic revolution? Numerical taxonomy 1957 – 1970, *Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sci.* 32, (2), 315 – 341.
- VILLODRE, J. M. ve GARCIA-JACAS, N., 2000, Pollen studies in subtribe *Centaureinae* (Asteraceae): the Jacea group analysed with electron microscopy, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 133, 473 – 484.
- WAGENİTZ in DAVİS, P. H., 1975, *Flora of Turkey and The East Aegean Islands Volume 5*, Edinburgh University Press, Edinburgh, ISBN: 0 521 08717 1.
- YAMAN, B., 1998, *Türkiye'deki bazı endemik Centaurea L. taksonları üzerinde morfolojik ve palinolojik araştırmalar*, Yüksek Mühendislik Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- YETÜT, İ., 1996, *The isolation and identification of sesquiterpene lactone constituents of the plants Centaurea cheirollopha Wagenitz and Centaurea cuneifolia SM.*, Master of Science, Boğaziçi University.

ÖZGEÇMİŞ

26.06.1981 Hatay doğumlu. 1997 Antakya lisesi mezunu. 1998-2002 İst.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü. 2002-2006 İst.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Botanik Programında “Bazı *Centaurea* L. Türleri Üzerinde Nümerik Taksonomik Çalışmalar” konulu Yüksek Lisans Tezinin hazırlanması. Aralık 2005 tarihinden itibaren İst.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.