

T.C.

KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR

ANABİLİM DALI BİYOLOJİ EĞİTİMİ PROGRAMI

**TÜRKİYE *KUNDMANNIA* SCOP. CİNSİ ÜZERİNE
MORFOLOJİK, ANATOMİK VE PALİNOLOJİK
ÇALIŞMALAR**

Ahmet NEŞELİER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Ahmet DURAN

Konya - 2012

T.C.

KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR

ANABİLİM DALI BİYOLOJİ EĞİTİMİ PROGRAMI

**TÜRKİYE *KUNDMANNIA* SCOP. CİNSİ ÜZERİNE
MORFOLOJİK, ANATOMİK VE PALİNOLOJİK
ÇALIŞMALAR**

Ahmet NEŞELİER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Ahmet DURAN

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) tarafından 11203001 nolu Yüksek Lisans tez projesi olarak desteklenmiştir.

Konya - 2012

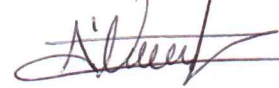
T.C.
KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Adı Soyadı	Ahmet NEŞELİER
Numarası	095202011004
Öğrencinin Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi / Biyoloji Eğitimi
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Tezin Adı	Türkiye <i>Kundmannia</i> Scop. cinsi üzerine Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Çalışmalar

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin imzası

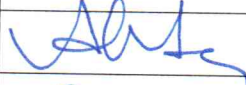




T.C.
KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Ahmet NEŞELİER
	Numarası	095202011004
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi / Biyoloji Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Ahmet DURAN
	Tezin Adı	Türkiye <i>Kundmannia Scop.</i> cinsi üzerine Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Çalışmalar

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “Türkiye *Kundmannia Scop.* cinsi üzerine Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Çalışmalar” başlıklı bu çalışma 24/07/2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Prof. Dr. Ahmet DURAN	Danışman	
Doç. Dr. Esra MARTİN	Üye	
Yard. Doç. Dr. Meryem ÖZTÜRK	Üye	

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın tez konusu olarak belirlenmesinden bitimine kadar değerli destek ve eleştirilerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet DURAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmalarım süresince, polen ve anatomi çalışmalarda Prof. Dr. Münevver PINAR'a, polen ölçümlerinde Doç. Dr. Dursun YAĞIZ'a, nümerik çalışmalarda Yard. Doç. Dr. Seyit Ali KAYIŞ'a, deneyimlerinden yararlandığım Doç. Dr. Bekir DOĞAN'a, teşekkür ederim.

Bu tezin yazımında maddi ve manevi her zaman yanımda olup, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, Doç. Dr. Esra MARTİN'e, Yard. Doç. Dr. Meryem ÖZTÜRK'e, Arş. Gör. Özlem ÇETİN'e teşekkür ederim.

Bitki örneklerini incelememe imkan tanıyan ve her türlü kolaylığı sağlayan GAZI, ANK ve HUB herbaryumlarının yetkililerine yardımları için teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım süresince desteğini hiç esirgemeyen Aileme ve Nagihan KENAR'a teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasına maddi destek sağlayan TÜBİTAK ve Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne (BAP) katkılarından dolayı teşekkür ederim.

T. C.
KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Öğrencinin	Adı Soyadı	Ahmet NEŞELİER
	Numarası	095202011004
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi / Biyoloji Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Ahmet DURAN
	Tezin Adı	Türkiye <i>Kundmannia Scop.</i> cinsi üzerine Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Çalışmalar

ÖZET

Bu çalışmada ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren *Kundmannia Scop.* cinsine ait taksonların morfolojik, palinolojik, anatomik ve nümerik özellikleri araştırılmıştır. Ayrıca tür teşhis anahtarı ve betimleri yapılarak habitat özellikleri, IUCN kategorileri ve coğrafik yayılışları verilmiştir. Türkiye *Kundmannia* cinsine ait taksonların polenleri ışık ve taramalı elektron mikroskopunda (SEM) incelenmiştir. *Kundmannia* cinsinin nümerik sınıflandırmasında ise morfolojik çalışmalardan elde edilen verilerin NTSYS-pc programında değerlendirilerek taksonlar arasındaki yakınlık ilişkileri belirlenmiştir. *Kundmannia* cinsinin daha kapsamlı betimleri yapılarak, tür teşhis anahtarı düzenlenmiştir. Bu çalışma sonucuna ve Türkiye Florasına göre *Kundmannia* cinsi ülkemizde 2 türle temsil edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Apiaceae, *Kundmannia*, Sistematik

T. C.
KONYA NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY
Institute of Education Sciences

Student	Name Surname	Ahmet NEŞELİER
	Number	095202011004
	Department of	Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Biology Education
	Program	Master
	Thesis Advisor	Prof. Dr. Ahmet DURAN
	English Name of the Thesis	Morphological, anatomical and palinological studies on the genus <i>Kundmannia</i> Scop. in Turkey.

SUMMARY

In this study, naturally growing *Kundmannia* Scop. species of Turkey were investigated by means of morphological, palynological, anatomical and numerical features. Habitat features, IUCN categories and geographical distributions of the species were also given with species identification keys and descriptions. Pollens of the taxa belonging to the genus *Kundmannia* in Turkey were examined with light and scanning electron microscopes (SEM). Numerical classification of the genus *Kundmannia*, based on morphological data, were also conducted and genetic relationships of the species were determined via NTSYS-pc programme. Identification keys to genera *Kundmannia* was arranged with the more extensive descriptions of the taxa. According to this study and Flora of Turkey, the genus *Kundmannia* is represented with 2 species in our country.

Key Words: Turkey, Apiaceae, *Kundmannia*, Systematic

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BİLİMSEL ETİK SAYFASI	ii
TEZ KABUL FORMU	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
SUMMARY	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	10
3. MATERYAL VE METOT	15
3.1. Morfolojik Metot	17
3.2. Palinolojik Metot	17
3.3. Taramalı Elektron Mikroskobu Metodu	18
3.4. Anatomik Metot	18
3.5. Sitogenetik Metot.....	19
3.6. Moleküler Metot.....	20
3.7. Nümerik Metot	20
4. TAKSONOMİK KARAKTERLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	24
4.1. Habit ve Habitat	24
4.2. Gövde	24
4.3. Yaprak	24
4.4. Çiçek Durumu	24
4.5. Umbella	24
4.6. Brakte ve Brakteoller	25
4.7. Sepaller	25
4.8. Petaller	25
4.9. Stilopodium, Stilus ve Stigma	25
4.10. Meyve	25
4.11. Polen	26

5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	27
5.1. <i>Kundmannia</i> Scop. Cinsinin Genel Özellikleri.....	27
5.2. <i>Kundmannia</i> Cinsine Ait Türlerin Morfolojik, Anatomik (meyve) ve Palinolojik Özellikleri	29
5.3. Nümerik Sonuçlar ve Tartışma	49
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	55
7. KAYNAKLAR	57

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

m

mm

cm

km

µm

ml

°C

Å

Açıklamalar

Metre

Milimetre

Santimetre

Kilometre

Mikrometre

Mililitre

Santigrat derece

Angstrom

Kısaltmalar

ANK

CTAB

DNA

GAZI

HUB

IUCN

ISSR

PCR

RAPD

KSUH

Açıklamalar

Ankara Üniversitesi Herbariumu

Setil Trimetil Amonyum Bromür

Deoksiribonükleik Asit

Gazi Üniversitesi Herbariumu

Hacettepe Üniversitesi Herbariumu

Dünya Koruma Örgütü

Inter Simple Sequence Repeat

Polimeraz Zincir Reaksiyonu

Randomly Amplified Polymorphic DNA

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversite
Herbariumu

ŞEKİLLERİN LİSTESİ**Sayfa**

Şekil-1. <i>Kundmannia anatolica</i> 'nın ülkemizdeki yayılışı.....	30
Şekil-2. <i>Kundmannia anatolica</i> taksonunun gövde görünümü.....	31
Şekil-3. <i>Kundmannia anatolica</i> taksonunun taban yaprakları.....	32
Şekil-4. <i>Kundmannia anatolica</i> taksonunun olgun meyve görünümü.....	32
Şekil-5. <i>Kundmannia anatolica</i> taksonunda gövdenin anatomik yapısı (x10).....	33
Şekil-6. <i>Kundmannia anatolica</i> taksonunda gövdenin anatomik yapısı (x20).....	34
Şekil-7. <i>Kundmannia anatolica</i> taksonunda meyvenin anatomik yapısı (x10).....	35
Şekil-8. <i>Kundmannia anatolica</i> meyvesinin SEM görüntüsü. a. Genel görüntü. b. Dış yüzeyin detaylı görüntüsü.....	36
Şekil-9. <i>Kundmannia anatolica</i> poleninin ışık mikroskobu görüntüsü (x100).....	37
Şekil-10. <i>Kundmannia anatolica</i> 'nın polen SEM görüntüsü. a. Genel görüntü. b. Dış yüzey detaylı görüntüsü.....	38
Şekil-11. <i>Kundmannia syriaca</i> 'nın ülkemizdeki yayılışı.....	40
Şekil-12. <i>Kundmannia syriaca</i> taksonunun doğal görünümü.....	41
Şekil-13. <i>Kundmannia syriaca</i> taksonunda taban yaprak kalıntısı.....	42
Şekil-14. <i>Kundmannia syriaca</i> taksonunun olgun meyve görünümü.....	42
Şekil-15. <i>Kundmannia syriaca</i> taksonunda gövdenin anatomik yapısı (x10).....	43
Şekil-16. <i>Kundmannia syriaca</i> taksonunda gövdenin anatomik yapısı (x20).....	44
Şekil-17. <i>Kundmannia syriaca</i> taksonunda meyvenin anatomik yapısı (x10).....	45
Şekil-18. <i>Kundmannia syriaca</i> meyvesinin SEM görüntüsü. a. Genel görüntü. b. Dış yüzeyin detaylı görüntüsü.....	46
Şekil-19. <i>Kundmannia syriaca</i> poleninin ışık mikroskobu görüntüsü (x100).....	47
Şekil-20. <i>Kundmannia syriaca</i> 'nın polen SEM görüntüsü. a. Genel görüntü. b. Dış yüzeyin detaylı görüntüsü.....	48
Şekil-21. Morfolojik verilerden elde edilen fenogram.....	51
Şekil-22. Morfolojik verilerden elde edilen PCO.....	52
Şekil-23. Morfolojik verilerden elde edilen 3 boyutlu PCO.....	53

1. GİRİŞ

Dünyada 259 bin tohumlu bitki ve 12 bin eğrelti ile birlikte yaklaşık 270 bin damarlı bitki türü bulunmaktadır (Thorne, 2002). Türkiye’de ise tür ve tür altı seviyede toplam doğal takson sayısı 12.006 ve endemik takson sayısı ise 3.778 olup, endemizm oranı % 31’dir (Güner vd., 2000; Erik ve Tarıkahya, 2004).

Türkiye, coğrafi konumu, jeolojik yapısı, farklı topografik yapılara ve toprak gruplarına sahip oluşu, farklı iklim tiplerinin etkisi altında kalması, Asya ile Avrupa kıtalarını birbirine bağlaması, İran-Turan, Akdeniz ve Avrupa-Sibirya gibi üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin birleştiği yerde olması ve bazı bitki cinslerinin gen merkezi olması gibi floristik ve ekolojik nedenlerle zengin bir flora ile çok farklı vejetasyon tiplerine sahiptir (Davis ve Hedge, 1975).

Yurdumuzun zengin florası yabancı araştırmacıların dikkatini çekmiş ve 16. yüzyılın ortalarından itibaren yurdumuzda floristik yapısıyla ilgili ilk çalışmaları başlatmışlardır. Botanik biliminin gelişmeye başladığı bu yüzyılda özellikle Avrupalı doğa bilimciler, tüccarlar ve seyyahlar ülkemiz ve yakın coğrafyalarına gezileri düzenleyerek, içinde floristik bilgilerinde bulunduğu seyahatnameler yazmışlardır. Fransız P. Belon (1517-1564) bu doğa bilimcilerin ilkidir (Sağiroğlu, 2005). Yurdumuz florası ile ilgili ilk önemli kaynak İsviçre’li botanikçi E. Boissier’in "Flora Orientalis" adlı eseridir (Boissier, 1865-1888). Ülkemizin florası ile ilgili yapılmış en önemli eser ise Flora Orientalis’den bir asır sonra tamamlanıp 1965-1988 yılları arasında yayınlanan ve editörlüğünü Davis’in yaptığı "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" adlı dokuz cilt ve bir ek ciltten oluşan floradır. 2000 yılında Türk botanikçileri tarafından ikinci ek cilt yayınlanmıştır (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000).

Avrupalı birçok botanikçi ülkemizdeki flora çalışmalarını genellikle kısa süreli yapmışlardır. Bitki toplamalarını hızlı yapabilmek nedeniyle daha çok yol kenarlarında gerçekleştirmişlerdir (Sağiroğlu, 2005). Floranın tamamlanmasından sonraki yıllarda yeni taksonların tanımlanması, yapılan floristik çalışmalar ile Türkiye florasının tam anlamıyla bitirilemediği görülmektedir. Bu nedenle çok

sayıda floristik çalışma yapılmış ve hala yapılmaktadır. Aynı zamanda yazımı esnasında sınırlı zaman ve materyal ile çalışıldığı için birçok cinsteki eksiklikler Türkiye Florasında belirtilmiş, ancak çözüm getirilememiştir. Toplanan çok sayıda materyal teşhis edilirken karşılaşılan sorunlar sonucu bazı cinsler hatta familyalardaki problemler dikkati çekmektedir. Özellikle bu taksonlardaki varyasyon sınırlarının ve olabilecek yeni taksonların tespiti için öncelikle cins düzeyinde revizyon çalışmaları günümüzdeki ileri teknikler kullanılarak yapılmaktadır. Bu amaçla son yıllarda Türk araştırmacılar tarafından özellikle taksonomik açıdan problemlili cinsler üzerinde revizyon çalışmalarına ağırlık verilmektedir (Güner, 2006; Akçoşkun, 2010).

Umbelliferae (Apiaceae) familyası dünyada yaklaşık 450 cins ve 3700 tür içerir ve ekonomik açıdan oldukça önemli bir familyadır (Pimenov ve Leonov, 1993). Umbelliferae familyası dünya genelinde çöller, bataklıklar, orman altı ve açıklıkları, subalpin tundralar, stepler ve açık yerler gibi çok farklı habitatlarda yayılış gösteren kozmopolit bir familyadır (Berenbaum, 2001).

Umbelliferae familyasının üyelerinin çoğu umbellat çiçek durumu, bir karpofor ile asılı duran tek tohumlu iki merikarptan oluşan özelleşmiş meyveler ve çok sayıda küçük epigin çiçekler ile hemen tanınabilir. Bu bitkiler, yapraklarında ve meyvelerinde bulunan aromatik yapı sebebiyle yaygın olarak yiyecek ve baharat olarak kullanılırlar. Umbelliferae familyasının en yaygın bilinen üyeleri arasında havuç (*Daucus carota* L.), kereviz (*Apium graveolens* L.), dereotu (*Anethum graveolens* L.), kişniş (*Coriandrum sativum* L.), rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) ve maydanoz (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nyman ex A.W. Hill) sayılabilir. Zehirli olanlar ile geniş tıbbi kullanım alanına sahip türler, Umbelliferae familyasının ayırt edici kimyasını ortaya koyar (Downie vd., 1998). Morfolojik olarak Umbelliferae familyası oldukça sabit karakterlere sahiptir; Theophrastus'un "doğal bitki familyası" olarak adlandırdığı familyalardan birisidir (Berenbaum, 2001).

Umbelliferae familyası bazı belirgin karakterlere sahip olması sebebiyle "çiçekli bitkilerin teşhisi yapılan ilk familyası" olma ayrıcalığına sahiptir (Constance, 1971). Bunun yanında Robert Morison'un 1672'de "Plantarum Umbelliferarum

Distributio Nova” adlı eserini yayınlamasıyla birlikte Umbelliferae familyası, monografi yapılan ilk çiçekli bitki grubu olmuştur (Constance, 1971; Hedge, 1973).

Umbelliferae familyasının sistematığı büyük ölçüde olgun meyvenin anatomik ve morfolojik özelliklerine göre yapılır (Lee ve Downie, 1999). Umbelliferae familyasında meyve yapısının genel olarak tek biçimli olmasına rağmen, meyve morfolojisi ve anatomisinin detaylı yapısı türleri birbirinden ayırt edebilecek ölçüde çeşitlilik göstermektedir. Meyve yüzey özellikleri; hücresel düzenleme, dış hücre duvarı kabartmaları ve epikutikular salgılar olarak gruplandırılabilir. Hücre şekli, kutikulanın varlığı ve ornamentasyonunun mikromorfolojisi genellikle daha az taksonomik öneme sahiptir. Fakat, ağ ve çizgi şeklinde ortaya çıkan ikincil duvar kalınlaşmaları ile ilişkili karakterler ve genellikle epikutikular salgılar büyük taksonomik öneme sahiptir. Diğer yandan, kutikular kıvrımların yüksek düzeyde mikromorfolojik farklılık gösterdiği ve Angiospermlerde diagnostik amaçlarla kullanılabilen karakterler olduğu bildirilmiştir (Özcan, 2004).

Birçok Umbelliferae taksonlarında, olgun şizokarp meyve komissur yüzeyleri ile ayrılır ve çatallı bir karpofor ile birbirine bağlanan iki adet tek tohumlu merikarptan meydana gelir. Meyve lateral (komissural yüzeye dik) ya da dorsal (komissural yüzeye paralel) olarak basık olabilir. Her bir merikarpın yüzeyinde iletim demetlerinin bulunduğu beş tane uzunlamasına birincil sırt vardır. Bazen birincil sırtlar arasındaki vallekulalarda ikincil sırtlar bulunur. Birincil ve ikincil sırtlar gelişim dereceleri yönünden önemli ölçüde farklılık gösterir. Vittalar (yağ kanalları) ise birincil sırtlar arasındaki vallekulalarda bulunur (Lee ve Downie, 1999). Birincil ve ikincil sırtların veya kanat benzeri yapıların varlığı, boyutu ve ornamentasyonu Umbelliferae familyası için oldukça kullanışlı diagnostik karakterlerdir (Coulter ve Rose, 1887).

Genel olarak meyve morfolojisi ve anatomisi taksonomik karakterlerin en güvenilir kaynağı olarak değerlendirilmiştir. Meyve yapısı, merikarplarda basıklığın derecesi ve yönü, perikarp sırtlarındaki modifikasyonlar (kanat, diken vb.) ve merikarpın komissural yüzeyinin şekli bir dereceye kadar farklılık gösteren meyve karakterleridir. Bu nedenle, Umbelliferae familyasının çoğu geleneksel

sınıflandırması hemen hemen sadece meyve karakterlerine dayandırılmıştır (Plunkett ve Downie, 1999).

Umbelliferae familyası içerisindeki yüksek düzeydeki filogenetik ilişkilerin çözülmesi, cins komplekslerinin revizyonları için gereklidir. Bu durum, familya için modern bir sınıflandırma sistemi üretilmesinin kaçınılmaz olduğunu göstermiştir (Downie vd., 2000a). Umbelliferae familyası içerisinde sadece morfolojik verilerle çözülmesi zor olan filogenetik ilişkilerin aydınlatılmasında DNA dizi verilerinin umut verici ve güçlü araçlar olduğu anlaşılmıştır. ITS dizileri, cins altı ilişkilerin yeniden yapılandırılmasında ve Umbelliferae cinslerinin biyocoğrafik açıdan yorumlanmasında oldukça kullanışlı veriler sağlamaktadır (Chung vd., 2005). Günümüzde familya için yeni ve kullanışlı bir sınıflandırma sistemi oluşturmak amacıyla çeşitli moleküler karakterler kullanılmaktadır. Kloroplast genleri (*rbcL*, *matK*) ve intron dizileri (*rpoCl*, *rps16*), çekirdek ribozom DNA'sı ITS dizileri bu karakterlerden bazılarıdır (Downie vd., 2000a). Birçok çalışmada *rbcL* dizilerinin familyalar arası düzeyde ve cins içerisinde başarılı bir şekilde uygulanabileceği gösterilmiştir (Plunkett vd., 1996b). ITS dizileri ise türlerin filogenetik ilişkilerinin analizinde kullanışlı moleküler markörler sağlar (Maraş vd., 2006).

Günümüzde PCR'a dayalı birçok DNA markörü, popülasyonların genetik işlevlerini araştırmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlardan en iyi bilinenlerinden biri farklı alanlarda başarılı bir şekilde kullanılan RAPD markörleridir. RAPD markörlerine göre daha az kullanım alanına sahip olan ISSR markörleri son zamanlarda kompleks genomların tanımlanması amacıyla kullanılan alternatif bir markör olarak önem kazanmıştır. ISSR amplifikasyonlarında hedef çok sayıda ve oldukça değişken lokuslardır. Bunun sonucu olarak ISSR amplifikasyonları RAPD'e kıyasla her bir primerde daha fazla polimorfik özellik gösteren fragmentin ortaya çıkarılmasını sağlar (Qiu vd., 2004).

Günümüzde sistematik botanikteki moleküler çalışmalar, nükleotid dizilerini ve kladistik metodolojiyle veri analizini kullanarak sınırlı taksonların filogenisini açıklamaya çalışmaktadır (Valiejo-Roman vd., 2006a). Türler ve familyalar arası ve familya altı düzeylerde yapılan çalışmalar Umbelliferae familyasında moleküler

verilerin evrimsel ilişkileri incelemedeki önemini göstermiştir. Çoğunlukla DNA dizi verilerine (kloroplast ve çekirdek markörleri) dayanan bu çalışmalar Umbelliferae familyasının evrimsel tarihinin kavranmasını sağlamaktadır (Plunkett ve Downie, 1999).

Umbelliferae familyasında cins ve cins üstü düzeydeki geleneksel sınıflandırma büyük ölçüde merikarp üzerindeki sırtların ve tüylerin genel biçimine, düzenlenişine ve daha az ölçüde çiçek durumu, çiçek ve vejetatif yapıya ait diğer ayrıntılara dayandırılır (Grosso vd., 2008). Umbelliferae familyasının taksonomisinde cinslerin ve cins üstü taksonların ayırımı ve sınırlanması konusunda problemlerin olduğu bilinmektedir (Valiejo-Roman vd., 2006b).

Umbelliferae familyası dünyada yaklaşık olarak 450 cins ve 3700 tür içerir (Pimenov ve Leonov, 1993). Ancak bu türlerin cinsler arasındaki dağılımı eşit değildir; cinslerin % 41'i monotipik ve % 26'sı sadece 2-3 türden oluşmaktadır. Türlerin % 60'ı her biri 20'den fazla tür içeren birkaç geniş cinste toplanmıştır. Polifiletik olan bu cinslerden bazılarının tür sayıları şöyledir; *Ferula* L. 177, *Ligusticum* L. 40-50, *Seseli* L. 100-120 ve *Peucedanum* L. 100-120. Oldukça geniş olan bu cinslerin teşhisi zorlaşmış ve sonuç itibarıyla bu cinslerin tanımlanması yetersiz kalmıştır (Spalik vd., 2004).

Umbelliferae familyasının Asya'da en fazla türle temsil edilen cinsleri şunlardır; *Ferula* L. 177, *Bupleurum* L. 155, *Pimpinella* L. 125, *Heracleum* L. 109, *Seseli* L. 101, *Angelica* L. 87, *Bunium* L. 43, *Prangos* Lindl. 42, *Ferulago* W.D.J.Koch 37, *Hymenidium* Lindl. 35, *Hydrocotyle* L. 35, *Chaerophyllum* L. 34, *Eryngium* L. 33, *Pternopetalum* Franch. 32, *Acronema* Falc. ex Edgew. 23 ve *Semenovia* Regel & Herder 22 türe sahiptir. Genellikle bazı büyük cinslerin dünya genelindeki tür sayıları birbirine yakındır (Tablo 1). Asya'ya özgü olan *Hymenidium* Lindl., *Pternopetalum* Franch., *Acronema* Falc. ex Edgew. ve *Semenovia* Regel & Herder cinsleri ile *Ferula* L., *Seseli* L., *Bupleurum* L., *Pimpinella* L., *Bunium* L., *Ferulago* W.D.J.Koch, *Prangos* Lindl. cinslerinin türleri daha çok Asya kıtasında toplanmıştır (Pimenov ve Leonov, 2004).

Tablo-1: Umbelliferae familyasının Dünya’da, Asya kıtasında ve Türkiye’de geniş yayılış gösteren cinslerinin yaklaşık tür sayıları

Cins adı	Dünya	Asya	Türkiye
<i>Ferula</i>	185	177	17
<i>Bupleurum</i>	195	155	49
<i>Pimpinella</i>	180	125	24
<i>Heracleum</i>	125	109	23
<i>Seseli</i>	140	101	9
<i>Angelica</i>	115	87	4
<i>Bunium</i>	50	43	14
<i>Prangos</i>	43	42	14
<i>Ferulago</i>	47	37	28
<i>Hymenidium</i>	35	35	-
<i>Hydrocotyle</i>	130	35	2
<i>Chaerophyllum</i>	45	34	16
<i>Eryngium</i>	260	33	22
<i>Pternopetalum</i>	32	32	-
<i>Elaeosticta</i>	26	26	2
<i>Acronema</i>	23	23	-
<i>Semenovia</i>	22	22	-

Umbelliferae familyası için en büyük tür çeşitliliğine sahip Asya ülkeleri Çin, Türkiye (Anadolu bölümü), İran, Rusya (Asya bölümü) ve Kazakistan’dır. Familyaya ait en fazla tür sayısı Çin Florası için verilmiştir, 108 cinste 677 tür vardır. Türkiye daha küçük bir coğrafik alana sahip olmasına rağmen, tür sayısı bakımından ikinci sırada yer alır ve 109 cinsle ait 450 tür ile temsil edilir (Tablo 2). Bu durum Türkiye’nin Asya’da ve muhtemelen dünyada, Umbelliferae familyası için tür

düzeyindeki en yüksek yoğunluğa sahip ülke olduğunu gösterir (Pimenov ve Leonov, 2004).

Tablo-2: Umbelliferae familyası için en fazla tür çeşitliliğine sahip Asya ülkeleri

Ülke	Cins Sayısı	Tür Sayısı
Çin	108	677
Türkiye (Asya böl.)	109	450
İran	111	350
Rusya (Asya böl.)	105	278
Kazakistan	78	236

Türkiye'nin yanı sıra bir bütün olarak Güneybatı Asya da Umbelliferae tür çeşitliliği bakımından zengindir. İran, Gürcistan, Suriye, Azerbaycan, Irak, Ermenistan ve Lübnan Umbelliferae tür sayısı yüksek ülkelerdir. Buna karşılık Umman, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri, Bahreyn ve Katar tür çeşitliliği bakımından fakir ülkelerdir (Pimenov ve Leonov, 2004).

Türkiye Florasına göre Umbelliferae familyasına ait dört endemik cins vardır: *Aegokeras* Raf. (= *Olymposciadium* H.Wolff), *Ekimia* H.Duman, *Microsciadium* Boiss. ve *Crenosciadium* Boiss. & Heldr. ex Boiss. Türkiye'de endemik Umbelliferae tür sayısı da oldukça yüksektir ve 42 cinsle ait 140 tür endemiktir (Pimenov ve Leonov, 2004).

Türkiye içerisinde Umbelliferae biyoçeşitliliği düzenli olarak dağılmamıştır. Coğrafik bölgeler içerisinde Güneybatı ve Doğu Anadolu en yüksek tür çeşitliliğine sahiptir (Tablo 3). Doğu Anadolu'da 80 cinsle 242 tür vardır ve bu türlerden 15'i endemiktir (Pimenov ve Leonov, 2004).

Tablo-3: Türkiye'nin ana bölümlerinde Umbelliferae familyasına ait cins ve tür sayısı (Pimenov ve Leonov, 2004).

Kuzey Anadolu	74	185
Orta Anadolu	80	221
Batı Anadolu	64	132
Güneybatı Anadolu	82	251
Doğu Anadolu	80	242

Türkiye'den sonra en yüksek tür çeşitliliği İran'da görülür. İran'ın doğusundaki Orta Asya ülkeleri de yüksek düzeyde Umbelliferae çeşitliliğine sahiptir. Orta Asya ve Kazakistan'dan yaklaşık olarak 430 tür bilinmektedir (Pimenov ve Leonov, 2004).

2011 yılında Avrupa ve Akdeniz Umbelliferae türlerinden oluşan *Check list*'in düzenlenmesi yeniden yapılmıştır. Umbelliferae'nın Akdeniz derlemesi (Greuter vd., 1984-89; Greuter ve Raab-Straube, 2008) ve Avrupa derlemesi (Tutin, 1968) yapıları uzun zaman olmuş ve Umbelliferae sistematüğinde o zamandan bu yana kayda değer bir ilerleme katedilmiştir. Umbelliferae üzerine yapılan bu araştırma da cins kategorisi baz alınarak yeniden değerlendirme yapılmıştır. Bu araştırma sonucunda Avrupa ve Akdeniz'deki bazı cinslerin ve türlerin incelemeleri yeniden yapılmış ve check listler yeniden düzenlenmiştir. *Bubon* L., *Cachrys* L., *Dichoropetalum* Fenzl., *Hellenocarum* Wolff, *Laserpitium* L., *Selinum* L. ve *Pastinaca* L. gibi cinsler yeniden düzenlenmiş, isim değişiklikleri yapılmış ve belirli sorunlar giderilmiştir (Hand, 2011).

Bu çalışma Türkiye *Kundmannia* Scop. cinsiyle ilgili taksonomik belirsizlikleri gidererek, bu cins ile ilgili kullanışlı veriler elde etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. *Kundmannia* cinsinin Türkiye Florası için önemi, *Kundmannia* cinsinin tanımlayıcı özellikleri ile bu cinsi ayırmada kullanılan diagnostik karakterler ve Türkiye Florasında söz konusu taksonlara ait veri yetersizliği gibi nedenler, Türkiye *Kundmannia* cinsi ile ilgili çalışmayı zorunlu kılmıştır. Buna bağlı olarak

morfolojik, anatomik, palinolojik ve nümerik karakterlerden elde edilen verilerin bir arada kullanılmasıyla taksonomik açıdan işlevsel bir çalışma yapılmaya çalışılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Umbelliferae oldukça büyük bir familya olması ve kuzey yarımkürede geniş yayılış göstermesi nedeniyle birçok araştırmaya konu olmuştur. Morison da Caselpin, çiçek durumu ve ovaryum karakterlerine dayanarak familyanın farklı taksonlarını ayrı bir grup içerisinde toplamıştır. Morison da Caselpin kullandığı bu karakterleri temel alarak familyayı tanımlamıştır. Geneau De Lamarliere familyayı makul bir sınıflama için meyve ve tohum karakterlerine göre; ovat tohumlu türler, tüylü ya da dikenli meyvelere sahip türler, büyük ve yassılaştırmış meyvelere sahip türler şeklinde üçe ayırmıştır. Magnol familyayı meyvenin yüzey karakterlerine dayanarak dört gruba ayırmıştır Bunlar; 1- meyve yüzeyinde sırtlara sahip türler, 2- büyük meyveli türler, 3- dikenli meyveli türler, 4- uzun meyveli türler (Jurica, 1922).

Umbelliferae familyasının sınıflandırılması Linne ile yeni bir dönüm noktasına girmiştir. Linne, Arthedius gibi involusel ve involukrumdaki brakte dizilerini ana karakterler olarak kullanırken, meyvenin yüzey özelliklerini ikincil karakterler olarak kullanmıştır. Umbelliferae familyasının sınıflandırma tarihinin bir noktaya kadar kapsamlı bir tartışması Geneau De Lamarliere'in çalışmalarında mevcuttur. Coulter ve Rose, Linne'nin "*Species Plantarum*" adlı eserinden Congdon'a kadar Kuzey Amerika sınırları içerisindeki Umbelliferae taksonlarına ait yeni isimleri ve teşhisleri içeren bütün çalışmaların özetlenmiş bir bibliyografyasını sunmuşlardır (Jurica, 1922).

Umbelliferae familyası üzerine ilk morfolojik çalışmayı yapan Tittmann, bazı türlere ait filizlenme şekillerini büyük bir doğrulukla vermiştir. Birçok cins ve türe ait filizlenme çalışmaları De Candolle, Treviranus, Bernhardi, Kirschleger, Irmisch, Van Tieghem, Geneau De Lamarliere, Domin, Drude, Holm ve Mobius tarafından yapılmıştır (Jurica, 1922).

De Candolle *Ferula* cinsinin gövdesini anatomik açıdan daha önce tanımlamış olmasına rağmen, Umbelliferae familyası üzerine yapılmış ilk kapsamlı anatomik çalışmanın Hoffmann'a ait olduğu kabul edilir. Bu çalışma familya taksonlarının kökleriyle ilgili dikkat çekici birçok ayrıntıyı kapsamaktadır. Familyanın anatomisiyle ilgili daha fazla araştırma Jochmann, Reichardt, Duchartre, Behuneck,

Faure, Gerard, Trecul, Courchet, Holm, Klausch, Geneau De Lamarliere, Noenen ve Nestel tarafından yapılmıştır (Jurica, 1922).

Meyve yapısı, diğer bitki familyalarında Umbelliferae’da olduğu kadar kesin tanımlayıcı karakterlere sahip değildir. Bu yüzden meyve, Umbelliferae taksonlarının tanımlanmasında her zaman zorunlu olmasının yanında, tek başına cins ve birçok durumda tür tanımlarında kullanılabilir. Bu durum, Umbelliferae meyve yapısının alışılmadık oranda bir farklılaşma ve büyük bir çeşitlilik oranına sahip olduğunu gösterir (Coulter ve Rose, 1887).

Morison’un “*Plantarum Umbelliferarum*” adlı eserinden itibaren Umbelliferae familyasının taksonomisi için meyvenin morfolojik ve anatomik karakterlerinin gerekli olduğu görülmüştür (Spalik vd., 2001). Umbelliferae familyasında, meyve yapısının ayırt edici özelliği ve belirli taksonlar içerisindeki tutarlılığı nedeniyle birçok sistematik çalışma meyve karakterlerine dayandırılarak yapılır. 19. yüzyılda Bentham (1867) ve Drude (1898) tarafından familyanın kapsamlı revizyonları yapılmıştır. Drude, Umbelliferae familyası içerisindeki sınıflandırmasını ilk olarak meyvenin yapısal karakterlerine dayanarak açıklamıştır. Birçok yazar, Drude’un konuyu ele alış biçimini, familya için yapılan araştırmalarda bir temel olduğunu kabul ederek, çalışmalarını meyve yapısı üzerinde yoğunlaştırmıştır (Ay, 2008).

Koch, riblerin sayısı esasına göre familyayı *Multiuigatae* ve *Pauciuigatae* olmak üzere iki temel gruba ayırmıştır. Koch daha sonra riblerin ve vittaların karakteristiği, meyve şekli ve basıklığının önemi üzerinde durarak bu grupları 15 oymağa ayırmıştır. De Candolle endosperm biçimi üzerinde durarak Umbelliferae familyasını üç grupta düzenlemiştir: *Orthospermae*, *Campylospermae*, *Coelospermae*. Bentham merikarp riblerinin sayısına ağırlık vermiştir; onun üç büyük grubundan ikisi olan *Haplozygiae* ve *Diplozygiae* sekonder riblerin bulunup bulunmamasına göre tanımlanmıştır. Rompel familyanın meyve anatomisi ile ilgili olarak yaptığı çalışmasında kalsiyum oksalat kristallerinin dağılımını vurgulamıştır. Drude sınıflandırmasını yaparken diğer karakterlere ek olarak kalsiyum oksalat kristallerinin dağılımından da bahsetmiştir, ancak riblerin ve vittaların sayısına ağırlık vermiştir. Koso-Poljansky esas olarak meyve duvarında kalsiyum oksalat

kristallerinin, vittaların, aerankima ve sklerankimanın dağılımı üzerinde durmuştur. Familyanın meyve morfolojisi ve anatomisine dayanmayan tek sınıflandırması, kotiledon şeklinin ve polen özelliklerinin önemini vurgulayan Cerceau-Larrival tarafından ileri sürülmüştür (Spalik vd., 2001).

Cerceau-Larrival'ın Umbelliferae familyasına ait yaklaşık 1500 türle yaptığı ayrıntılı çalışma, endeksinin internal şeklinin farklılığına dayanan beş ayrı polen tipi olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu polen tipleri en ilkelden en gelişmişe göre şöyle sıralanmıştır: subromboidal, subsirkular, ovoid, subrektangular ve ekvatorial-basık. Cerceau-Larrival küçük kotiledonlu, basit, tam, linear yapraklı, küçük tüysüz meyveli ve subromboidal polenlere sahip çok yıllık kısa bitkilerin ilkel; büyük kotiledonlu, bölünmüş yapraklı, büyük, dikenli meyveli ve büyük ekvatorial-basık polenlere sahip çok yıllık uzun bitkilerin daha gelişmiş olduğunu ileri sürmüştür (Katz-Downie vd., 1999).

Drude Umbelliferae familyasını Hydrocotyloideae, Saniculoideae ve Apioideae olmak üzere üç alt familyaya ayırmıştır ve bu durum familyanın sınıflandırma sistemine hâkim olarak kalmıştır (Spalik vd., 2001). Drude'un 1897–1898 yıllarında Umbelliferae familyası için önerdiği sınıflandırma sistemi, karışık ve yetersiz tanımlanmış diagnostik karakterleri kullanması nedeniyle eleştirilmiş olmasına rağmen günümüze kadar yaygın olarak kullanılmıştır (Lee ve Downie, 1999).

Umbelliferae taksonlarının doğal kumarinler için iyi birer kaynak olduğu bilinmektedir (Doğanca vd., 1979). Kumarinler, uçucu yağlar ve seskiterpenler gibi yararlı sekonder metabolitleri içermeleri nedeniyle familya taksonları sıklıkla baharat ve ilaç olarak kullanılırlar. Asya ülkelerinde kullanılan doğal ilaçların birçoğu umbelliferlerden elde edilen özütlerden oluşur. Örneğin *Angelica* L. türlerinin kurutulmuş kökleri Kore, Japonya ve Çin'de ilaç olarak kullanılmaktadır. Bu bitkilerden gastro-intestinal rahatsızlıkların, baş ağrılarının, deri hastalıklarının tedavisinde ve bağışıklık sisteminin güçlendirilmesinde yararlanılmaktadır. *Peucedanum* L. ve *Bupleurum* L. da genel olarak tıpta kullanılan umbelliferlerdir (Lee ve Rasmussen, 2000).

Literatür bilgilerine göre *Kundmannia* cinsinin taksonomisiyle ilgili yapılmış kapsamlı bir çalışma mevcut değildir. Türkiye *Kundmannia* cinsi ile ilgili her hangi bir çalışma bulunamamış, sadece *Kundmannia*'nın Türkiye'de bulunmayan diğer türü olan *Kundmannia sicula* (L.) DC. ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Bunun yanında bazı ülke floralarının yazımı için yapılmış sınırlı taksonomik çalışmalar bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalar klasik taksonomiye göre yapılmış ve infragenerik problemlerin çözümünü amaçlayan çalışmalar değildir. *Kundmannia* cinsi ve yakın cinslerle ilgili gerçekleştirilen ulusal ve uluslararası çalışmalar ve bazı taksonomik bilgileri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

Djarri ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada *Kundmannia sicula* türünün Cezayir'den alınan iki farklı türünde esansiyel yağların ve bileşiklerin varlığını ve bu maddelerin medikal olarak yararlarını incelemişlerdir (Djarri vd., 2008). Bu çalışma dışında *Kundmannia* cinsi ile ilgili çalışma bulunamamıştır.

Kundmannia cinsine yakın olan *Hippomarathrum* Link. cinsi ile ilgili olarak yapılan nomenklatürel değişiklikleri göz önüne alınmış ve Türkiye *Hippomarathrum* cinsinin taksonomik revizyonu Hilal Ay tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Türkiye Florasında *Hippomarathrum* cinsi altında verilen taksonların *Bilacunaria* Pimenov et V.N.Tikhom. ve *Cachrys* L. cinslerine göre konumları morfolojik, anatomik (meyve), moleküler, sitogenetik ve palinolojik verilerin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesiyle belirlenmiştir. Cinsler ve türler için kullanışlı teşhis anahtarları oluşturularak taksonların morfolojik betimleri yapılmıştır. İncelenen bütün taksonlar dikkate alınarak cinslerin ve türlerin ayırımında taksonomik değeri olan karakterler değerlendirilmiştir. Bu çalışma kapsamında *Bilacunaria* ve *Cachrys* cinslerine ait türlerin morfolojik betimlerinin yanı sıra meyvelerinin anatomik özellikleri, korolajileri, çiçeklenme zamanı, yetiştirme yükseltisi, habitat özellikleri, tehlike kategorileri, endemizm durumları, palinolojik özellikleri, kromozom sayıları (*B. anatolica* hariç) ve nümerik sınıflandırmaya göre fenetik yakınlıkları verilmiştir. Ayrıca türlerin doğal ortamlarında çekilmiş resimleri ile birlikte herbaryumlardan alınan tip örneklerinin resimleri, merikarplarına ait yatay kesit görüntüleri, meyve ve polen yüzeylerinin SEM görüntüleri verilmiştir (Ay, 2008).

Bilacunaria ve *Cachrys* cinsleri arasındaki sınır temel olarak meyve anatomilerindeki farklılıklara göre çizilmiştir. Merikarp büyüklüğü, biçimi, sırtların gelişmişlik derecesi ve biçimi, iletim demetlerinin ve vittaların yerleşimi, mezokarp tabakasında sklerankima kitlelerinin varlığı ve endosperm biçimi gibi özelliklerin her iki cinsi ayırt edebilecek ölçüde farklılık gösterdiği görülmüştür. Ayrıca gövde, yaprak, brakte ve petal gibi yapılar da biçim, boyut ve yüzey özellikleri bakımından *Bilacunaria* ve *Cachrys* taksonları için ayırt edici karakterlerdir (Ay, 2008).

İncelenen taksonlar palinolojik özellikleri bakımından karşılaştırıldığında polenlerin türleri ayırt edebilecek ölçüde belirgin farklılıklara sahip olmadığı görülür. Bütün türlerin polenleri trikolpattır. Ayrıca polar eksen/ekvatorial eksen oranına göre *B. microcarpa* (M.Bieb.) Pimenov & V.N.Tikhom. ve *C. cristata* DC. türlerinin polenleri perprolat, *B. scabra* (Fenzl) Pimenov & V.N.Tikhom., *B. aksekiense* A. Duran, *B. anatolica* A. Duran ve *C. crassiloba* (Boiss.) Meikle türlerine ait polenler subprolat tiptedir. Polen yüzeyinin ornamentasyonu bütün taksonlar için benzer özellikte olup striat-rugulat olarak tanımlanmıştır (Ay, 2008).

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada Türkiye *Kundmannia* Scop. cinsine ait taksonlar morfolojik, anatomik, palinolojik ve nümerik özellikleri bakımından incelenmiştir. Çeşitli veri tabanlarının ve yazılı kaynakların araştırılması sonucunda *Kundmannia* ve yakın taksonlarla ilgili olarak günümüze kadar yapılmış olan çalışmalara ulaşılmıştır. Bu kapsamda CAB (Commonweath Agricultural Bureaux), Biological Abstract, Index Kewensis, International Plant Name Index, GBIF (Global Biodiversity Information Facility) gibi indekslerden ilgili anahtar kelimeler kullanılarak taramalar yapılmıştır.

Türkiye Florası başta olmak üzere komşu ülke florası ile *Kundmannia* ve yakın taksonları içeren ülke florası incelenmiştir. Flora of Turkey (Davis, 1972), Flora Orientalis (Boissier, 1872), Flora Iranica (Rechinger, 1987), Flora of Iraq (Hedge ve Lamond, 1980), Flora of Palestina (Zohary, 1987), Flora of USSR (Shishkin, 1950), Flora of Cyprus (Meikle, 1985), Flora Europae (Tutin vd., 1968) içerisinde Umbelliferae (Apiaceae), *Kundmannia* ve yakın cinsler ile ilgili bölümler incelenmiştir.

Kundmannia cinsine ait türler 2006–2008 vejetasyon dönemlerinde çiçekli ve olgun meyveli örnekleriyle lokalitelerden toplanmıştır. Araziden toplanan bitki örnekleri herbaryum materyali haline getirilerek Konya Selçuk Üniversitesi Herbaryumunda muhafaza altına alınmıştır.

Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren *Kundmannia* cinsine ait taksonlar morfolojik, palinolojik, anatomik (meyve) ve nümerik analizler olmak üzere dört ana grup altında değerlendirilerek, karakterler için elde edilen veriler tartışılmıştır.

Kundmannia taksonlarının betimleri yapılırken, kullanılan İngilizce terminoloji, Türkçe okunuşları ve karşılığı aşağıda verilmiştir:

Carpological (karpolojik): Meyveyle ilgili, meyveye ait

Commissure (komissur): Meyvede iki merikarpın karşı karşıya gelen iç yüzleri

Fibrous collar (fibroz kolar): Lifli boyun (kökten gövdenin yükseldiği yer)

Filiform (filiform): İplik şeklinde, ipliksi

Karpofor (karpofor): Meyvanın iç sapı, bazı çiçeklerdeki ovaryumun sap şeklinde bir eksenin tepesinde olması durumu

Lanceolate (lanseolat): Mızraksı

Linear (linear): Şeritsi, çizgisel

Mericaip (merikarp): Şizokarp meyvede kısmi meyvelerin her biri

Monocarpic (monokarpik): Çok yıllık olmakla beraber ömründe bir kere çiçek açıp meyve veren ve sonra ölen bitki

Oblong (oblong): Dikdörtgensel, köşeleri yuvarlakça bir dikdörtgen şeklinde

Obovate (obovat): Ters yumurta biçimli

Orbicular (orbicular): Dairesel, daire şeklinde

Ovate (ovat): Yumurtanın boyuna kesiti şeklinde

Ovoid (ovoit): Yumurtamsı, yumurta şeklinde

Pericarp (perikarp): Meyve kabuğu

Pinnate (pinnat): Tüysü

Proliferating (proliferat): Çok sayıda sürgün veren

Style (stil): Boyuncuk, stilus

Stylopodium (stilopodium): Umbelliferae çiçeklerinde stilusun şişkin tabanı

Umbel (umbel): Çiçekleri saplı olarak ana sapın tepesine aynı noktaya bağlı çiçek durumu

Umbellula (umbellula): Bileşik umbelladaki basit umbellalardan her biri

Vertical (vertikal): Düşey

Vittae (vitta): Salgı kanalı, salgı cebi

İncelenen taksonların yayılışları ve habitat özellikleri dikkate alınarak tehlike kategorileri belirlenmiştir. IUCN “Red Data Book” tehlike kategorileri şunlardır:

Kundmannia anatolica Hub.-Mor. : (CR) Kritik olarak tehdit altında

Kundmannia syriaca Boiss. : (NT) Tehlikeye yakın

3.1. Morfolojik Metot

Kundmannia cinsine ait türler 2006–2008 vejetasyon dönemlerinde çiçekli ve olgun meyveli örnekleriyle çeşitli lokalitelerden toplanmıştır. Araziden toplanan bitki örnekleri herbaryum materyali haline getirilerek Konya Selçuk Üniversitesi Herbaryumunda muhafaza altına alınmıştır. Ayrıca HUB, ANK ve GAZI herbaryumlarının örnekleri incelenmiştir. Arazi çalışmaları sonucunda toplanan örneklerin incelenmesi neticesinde *Kundmannia* cinsi için taksonomik değer taşıyan tanımlayıcı karakterler belirlenmiştir. Bitki boyu, gövdenin dallanma biçimi ve yüzey özellikleri, taban yapraklarının biçimi ve boyutu, petiol uzunluğu ve yüzey özellikleri, terminal segmentlerin biçimi ve yüzey özellikleri, umbellalardaki ışınların sayısı, uzunlukları ve yüzey özellikleri, brakte ve brakteollerin sayısı, biçimi, boyutu ve yüzey özellikleri, umbelluladaki ışıncıkların sayısı ve tüylülüğü, sepallerin gelişmişlik derecesi ve yüzey özellikleri, petallerin tüylülüğü, stilus uzunluğu ve tüylülüğü, stigma biçimi, merikarpların biçimi, boyutu ve yüzey özellikleri, iletim demetlerinin ve vittaların yerleşimi, büyüklüğü, endospermin biçimi ve komissur genişliği, taksonlar arasında farklılık gösteren taksonomik öneme sahip karakterlerdir. Bu karakterlerin incelenen her bir örnek için aldığı değerler not edilerek taksonların genel deskripsiyonları ortaya çıkarılmıştır.

3.2. Palinolojik Metot

Araziden toplanarak herbaryum materyali haline getirilen çiçekli örneklerden Wodehouse metoduna göre polen preparatları hazırlanmıştır (Wodehouse, 1928). Bu çalışmada Erdtman'ın palinolojik terminolojisi kullanılmıştır (Erdtman, 1952).

3.2.1. Polenlerin morfolojik olarak incelenmesi

Wodehouse metoduna göre hazırlanan polen preparatları Olympus BX 51 araştırma mikroskobu ile incelenerek polen tanımları yapılmıştır (Wodehouse, 1928).

3.2.2. Wodehouse Metodu

- ✓ Anterlerden alınan polenler temiz bir lam üzerine konuldu.
- ✓ Üzerine reçine ve yağların erimesi için 2–3 damla %96'lık alkol damlatıldı.

- ✓ Preparat ısıtıcı üzerinde alkol uçana kadar bekletildi.
- ✓ Bazık fuksin eklenmiş gliserin-jelatin karışımından bir miktar alınıp polenlerin üzerine koyularak erimesi sağlandı.
- ✓ Polenlerin dağılabilmesi için temiz bir iğne ile karıştırıldı.
- ✓ Üzerine lamel kapatıldı.

Mikroskopta (10 x 100) yapılan morfolojik incelemeler soncunda aşağıda verilen özellikler dikkate alınarak polen tanımları yapılmıştır:

Polen tipi: Polen üzerindeki apertürlerin şekil ve dizilişlerine göre verilen isim.

Polen şekli: Polar eksenin (P) ekvatorial eksene (E) bölünmesiyle tespit edilir.

Apertür: Ekzin üzerindeki yarıkçık (kolpat), delikçik (porat) veya hem yarıkçık hem de delikçikten (kolporat) meydana gelen olgun bir polende borucuğun salındığı zayıf kısımlardır.

Ayrıca ekzin ve intin kalınlıkları belirlenmiştir.

3.3. Taramalı Elektron Mikroskobu Metodu (SEM)

Türlere ait polen ve meyve örnekleri taramalı elektron mikroskobunda incelenerek taksonomik açıdan önem taşıyan mikrokarakterler taksonların ayırımında değerlendirilmiştir. Polenler için çiçekli herbaryum materyalleri kullanılmıştır. Polenler stereomikroskop altında üzerinde çift taraflı yapışkan bant bulunan stablar üzerine yerleştirilmiştir. Benzer şekilde türlere ait olgun meyve örnekleri de stablar üzerine yerleştirilmiştir. Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde (TEKMER) Poleron SC7620 sputter coater cihazıyla 9 A° kalınlığında altınla 5 kez kaplanarak Oxford Leo 440 SEM cihazıyla 10 kw'lık güçle taramaları yapılmış ve fotoğrafları çekilmiştir.

3.4. Anatomik Metot

Araziden toplanan bitkiler anatomik inceleme için %70'lik alkol içine alınmış ve çalışma yapılana kadar bekletilmiştir. Çalışma zamanı alkolden çıkarılarak kesitler alınmış, Sartur reaktifi ile boyanmıştır. Daha sonra boyanan kesitler

Olympus marka CX31 model mikroskopta yerleri belirlenmiş ve Olympus marka BX51 model mikroskopta görüntüleri çekilerek bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

3.4.1. Sartur Reaktifi ile Boyama

1. Materyallerden el ile kesitler alınır.
2. Lam üzerine 1 damla Sartur reaktifi konulur.
3. Lamel kapatılır. Lam alttan kaynama olana kadar çakmakla ısıtılır.
4. Gliserin jelatin lamelin kenarlarında kapatma işlemi için kullanılır.
5. Preparat mikroskopta incelenir.

3.4.2. Sartur reaktifinin hazırlanışı:

Sartur reaktifi bileşik bir reaktiftir. Bir kerede aynı kesit üzerinde birkaç teşhis yapmayı sağlar. Bu reaktif sıcakta etkisini gösterir, kalsiyum okzalat kristallerine ise dokunmaz.

Saf laktik asit	60 ml
Soğukta sudan III ile doyurulmuş laktik asit	45 ml
Saf anilin	2 g
Iyot	0.20 g
Potasyum Iyodür	1 g
%95'lik Alkol	10 ml
Distile su	80 ml

3.5. Sitogenetik Metot

Türkiye *Kundmannia* cinsine ait türlerin tohumları araziden toplanarak oda sıcaklığında saklanmıştır. Tohumları çimlendirmek amacıyla birçok yöntem denenmiştir. Çimlendirme işleminin oda sıcaklığında yapılması durumunda tohumların birkaç gün içerisinde küflendiği görülmüştür. Çeşitli sıcaklıklarda, çeşitli ışık şiddetlerinde ve değişik metotlarla tohumlar çimlendirilmeye çalışılmış, ancak taksonların hem tipik Umbelliferae olması, hem de kalker kaya çatlağı bitkisi olması nedeniyle çimlenme gerçekleştirilememiştir.

3.6. Moleküler Metot

Arazi çalışmalarında toplanan *Kundmannia* cinsinin türlerine ait örnekler arazi ortamında silika jel içerisine konularak kurutulmuştur. DNA izolasyonu Soltis tarafından modifiye edilen Doyle'un metodu (CTAB metodu) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ancak bu yöntemin *Kundmannia* taksonları için çok iyi sonuç vermemesi nedeniyle DNA izolasyonu Qiagen kiti kullanılarak tekrarlanmıştır. *Kundmannia* taksonlarının yapısındaki kimyasallar nedeniyle hem CTAB metodu, hem de Qiagen kiti ile yapılan moleküler çalışmalardan da DNA elde edilememiş, bu nedenle moleküler çalışmalar yapılamamıştır.

3.7. Nümerik Metot

Morfolojik ve karpolojik çalışmalardan elde edilen veriler değerlendirilerek *Kundmannia* taksonlarının filogenetik yakınlıkları araştırıldı. *Kundmannia* taksonları için taksonomik değer taşıyan kök, gövde, yaprak, çiçek durumu, çiçek ve meyve özelliklerini yansıtan 70 karakter belirlendi. Bu karakterlerin 6 takson için gösterdiği değerler 70x6'lık bir veri tablosu şeklinde düzenlendi. Her bir takson için morfolojik ve morfometrik karakterlerin ortalama değerleri belirlenerek NTSYS-pc version 2.02 (Applied Biostatistic, Exeter Software, Setauket, New York, USA) paket programına aktarıldı. Elde edilen veriler standardize edildikten sonra taksonların filogenetik yakınlıklarını yansıtan dendogramlar oluşturuldu.

3.7.1. Nümerik taksonomide kullanılan morfolojik ve karpolojik karakterler:

Habitat

1. Kalkerli kaya çatlağı (1), Step (2), Tarla kenarı (3)

Kök

2. Kök şekli; silindirik değil (0), hemen hemen silindirik (1), silindirik (2)
3. Kök çapı (cm)
4. Lifli boyun; yok ya da belirsiz (0), var (1)
5. Lifli boyun uzunluğu (cm)
6. Eski yaprak kalıntısı; yok (0), hemen hemen var (1), var (2)

Gövde

7. Bitki boyu (cm)
8. Gövde çapı (mm)
9. Gövde yüzeyi; düz (0), hemen hemen oluklu (1), oluklu (2)
10. Gövde; tabandan dallanır (0), ortadan dallanır (1), yalnız çiçeklenme bölgesinden dallanır (2)
11. Gövde yatay kesitte; yuvarlak (0), köşeli (1), yuvarlak-köşeli (2)
12. Gövde yaprakları; taban yaprağa benzemez (0), benzer (1)

Yaprak

13. Taban yaprak boyu (cm)
14. Taban yaprak eni (cm)
15. Taban yaprak şekli; ovat (0), obovate (1), ovate-oblong (2), ovate-triangular (3)
16. Taban yaprak; paripinnate (0), imparipinnate (1)
17. Petiol uzunluğu (cm)
18. Petiol eni (mm)
19. Petiol kınlaşması; yok (0), az gelişmiş kın (1), gelişmiş kın (2)
20. Taban yaprakta lamina; 1-2 pinnat (0), 2-3 pinnat (1), 3-4 pinnat (2), 4-5 pinnat (3), 5-6 pinnat (4)

21. Taban yaprakları; yaprakçıklardan oluşmuş (0), ipliksi çizgilerden oluşmuş (1)
22. Taban yaprakçıkların uzunluğu (cm)
23. Taban yapraklarda primer segment çift sayısı; 2-3 çift (0), 3-4 çift (1), 5-6 çift (2)
24. Terminal segmentlerin uzunluğu (mm)
25. Terminal segmentlerin eni (mm)
26. Terminal segmentler; tüysüz (0), tüylü (1), tüylü-tüysüz (2)
27. Ultimate segmentlerin uzunluğu (mm)
28. Ultimate segmentlerin eni (mm)
29. Ultimate segmentler; tüysüz (0), tüylü (1), tüylü-tüysüz (2)

Çiçek durumu

30. Çiçek durumu; yükselici (0), yükselici-dik (1), dik-yayık (2)
31. Merkezi umbel; yok (0), var (1)
32. Yan umbellerin sayısı; 0-2 (0), 3-5 (1)
33. Umbel merkezi; şişkin değil (0), kısmen şişkin (1), şişkin (2)
34. Umbelladaki ışın sayısı; 4-6 (0), 7-8 (1), 9-16 (2), 17-23 (3), 20-29 (4)
35. Umbellanın şekli; yarı dairesel (0), dairesel (1), flat (2)
36. Işın uzunluğu (mm)
37. Işınlr; eşit değil (0), hemen hemen eşit (1), eşit (2)
38. Işınlr; tüysüz (0), hafif pürüzlü (1)
39. Brakte sayısı; 3-6 (0), 5-8 (1), 9-11 (2)
40. Brakte; şekli; linear (0), lanseolat (1), linear-lanseolat (2)
41. Brakte yüzeyi; tüysüz (0), hafif pürüzlü (1)
42. Brakte uzunluğu (mm)
43. Brakte eni (mm)
44. Umbelluladaki ışıncık sayısı; 3-10 (0), 8-16 (1), 13-18 (2)
45. Umbellulanın şekli; yarı dairesel (0), dairesel (1), flat (2)
46. Işıncık uzunluğu (mm)
47. Brakteol uzunluğu (mm)
48. Proliferatlık; yok (0), var (1)

49. Umbellulanın yoğunluğu; gevşek (0), kısmen yoğun (1), çok yoğun (2)

Çiçek

50. Sepaller; gelişmemiş (0), az gelişmiş (1), iyi gelişmiş (2)
 51. Petal rengi; beyaz (0), sarımsı beyaz (1), sarı (2)
 52. Petal yüzeyi; tüysüz (0), tüylü (1)
 53. Stilus uzunluğu (mm)
 54. Stilus duruşu; aşağı yönelik (0), yatay (1)

Meyve

55. Merikarp biçimi; oblong-ovate (0), oblong-cylindrical (1), narrowly obovoid (2), globose (3), ellipsoid (4)
 56. Merikarp uzunluğu (mm)
 57. Merikarp genişliği (mm)
 58. Merikarplar; eşit değil (0), çoğunlukla eşit (1), eşit (2)
 59. Merikarplar; kanatsız (0), kanatlı (1)
 60. Merikarp kanatları; düz (0), kıvrımlı (1)
 61. Merikarp kanatları; asimetric (0), simetric (1)
 62. Merikarp yüzeyi; tüysüz (0), pürüzlü (1), belirgin dikencikli (2)
 63. Meyvenin üst kısmında kaliks dişleri; belirsiz (0), belirgin (1)
 64. Meyve rengi; soluk kahverengi (0), yeşilimsi-sarı (1)
 65. Merikarpın dorsalinde vittae sayısı
 66. Merikarpın kommissuründe vittae sayısı
 67. Komissur genişliği; merikarp genişliğinden küçük (0), merikarp genişliğine yakın (1)
 68. Kommissur yüzeyi; tüysüz (0), tüysüz-pürüzlü (1)
 69. Endokarp etrafında vitta halkası; yok (0), küçük vittalardan oluşan halka (1)
 70. Stilopodium; yassı (0), konikal (1)

4. TAKSONOMİK KARAKTERLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1. Habit ve Habitat

Türkiye *Kundmannia* cinsine ait türler çok yıllık bitkilerdir. *Kundmannia syriaca* 50–100 cm uzunluğundadır. 600-1800 m yükselti aralığındaki kalkerli kaya çatlaklarında yetişir. Genel olarak yükselici-dik karakterde, tüysüz, dallanmış, sert bitkilerdir. *Kundmannia syriaca*'nın monocarpic olabileceği düşünülmektedir. *Kundmannia anatolica* 60-90 cm uzunluğundadır. 300-1100 m yükseltide, kalkerli kaya çatlaklarında yetişir. Genel olarak yükselici-dik karakterde, tüysüz, dallanmış, sert bitkilerdir. Bu cinsin taksonları Anadolu'nun güney bölümlerinde yayılış gösterir.

4.2. Gövde

Türkiye *Kundmannia* cinsine ait taksonlar sert yapılı ve dallanmış gövdelere sahiptirler. Gövde yüzeyleri tüysüz, çizgili ve oluklu bir görünüme sahip ve yatay kesitte yuvarlaktırlar. Ancak *Kundmannia syriaca*'nın gövdesi *K. anatolica*'ya göre daha kalın ve daha serttir.

4.3. Yaprak

Taban yaprakları ve gövde yaprakları büyüklük ve pinnatlık düzeyi bakımından farklılık gösterir. Yaprakların büyüklüğü ve pinnatlığı belirli sınırlar içinde ayırt edici karakterler sağlar. *Kundmannia*'da yapraklar pinnat olarak bölünmüştür. *Kundmannia syriaca* da 1-2 pinnat iken, *K. anatolica* da 2-3 pinnattır. Ayrıca *Kundmannia anatolica*'da taban yaprak kalıntısı bulunmazken, *K. syriaca* taban yaprak kalıntısı çok net görülebilmektedir.

4.4. Çiçek durumu

Kundmannia cinslerine ait taksonlarda çiçek durumu çok dallı bileşik umbella tipindedir. Cinsin çiçek durumu dik-yayık biçimdedir. Umbellaları taşıyan dallar genel olarak karşılıklı ya da 3 veya daha fazla daldan oluşur.

4.5. Umbella

Umbellayı oluşturan ışınların sayısı, uzunlukları ve yüzey özellikleri tür düzeyinde farklılık gösteren karakterlerdir. *Kundmannia syriaca*'da umbel merkezi

K. anatolica'ya göre kısmen şişkindir. *K. syriaca* da umbel dairesel iken, *K. anatolica*'da yarı daireseldir. Umbellada bulunan ışınlar ise *K. syriaca*'da hemen hemen eşitken, *K. anatolica*'da ise eşit değildir.

4.6. Brakte ve Brakteoller

Genel olarak incelenen iki türde de brakte ve brakteoller yapı bakımından birbirine benzemektedir. Brakte ve brakteollerin sayısı ve uzunlukları ise farklıdır. Brakte ve brakteoller iki tür içinde linear şekilde, tüysüz ve kalıcıdır.

4.7. Sepaller

Her iki türe ait taksonlarda sepaller küçüktür ve sarımsı-yeşil renktedir. Sepallerin gelişmişlik derecesi, biçimi ve yüzey özellikleri türler arasında çok farklılık göstermemektedir.

4.8. Petaller

Çalışma konusu olan iki taksonda da petaller küçük ve tüysüzdür. *Kundmannia anatolica*'da petaller beyaz iken *K. syriaca*'da petaller beyazımsı-sarı renklidir.

4.9. Stilopodium, Stilus ve Stigma

İncelenen iki taksonda da stilopodium benzer özelliktedir; mantarimsı perikarpa gömülü olmayan stilopodium konikal ve kenarları dalgalıdır. İki türde de meyvenin stilopodiuma birleştiği kısımda kaliks dişleri belirgin olup taç şeklindedir. Türler arasında stilusun biçimi ve uzunluk durumları açısından da farklılıklar vardır. *Kundmannia anatolica*'da stiluslar 1 mm uzunlukta ve diktir. *K. syriaca*'da ise stilus uzunluğu yaklaşık 1.2 mm olup, stiluslar aşağı doğru kıvrıktır.

4.10. Meyve

Genel olarak Umbelliferae familyasında birçok taksonun sınıflandırması meyvenin morfolojik ve anatomik özelliklerine dayandırılır. *Kundmannia* taksonları meyve büyüklüğü, rengi ve anatomisi bakımından farklılaşır. *Kundmannia anatolica*'nın meyvesi, *K. syriaca*'ya göre daha küçüktür. *K. anatolica*'nın meyveleri ovate-oblong iken, *K. syriaca*'nın meyveleri oblong-ovoid'dir. *K. syriaca*'da kommisur yüzeyi neredeyse meyvenin genişliğine yakın iken, *K. anatolica*'da kommisur yüzeyi meyve genişliğinden küçüktür. *K. anatolica*'nın

meyve rengi soluk kahverengi iken, *K. syriaca*'nın meyve rengi yeşilimsi-sarı renktedir. Ayrıca iki türde merikarpların yüzeyleri tüysüzdür.

Türlerin meyvelerinden alınan yatay kesitler taksonlarının anatomik özellikleri açısından farklı karakterler sergilediklerini göstermiştir. *K. anatolica* yatay kesitte daha yuvarlak merikarplara sahiptir.

4.11. Polen

Polen tanelerinin biçimi ve boyutu, germinal açıklıkların sayısı ve düzenlenişi, ekzin üzerindeki diken ya da şişkinlik gibi yapıların bazen tür düzeyinde de kullanılabilen tanımlayıcı öneme sahip karakterler oldukları kabul edilir (Wodehouse, 1928).

Erdtman Umbelliferae familyasının polen tipinin stenopalinoz olduğunu açıklamıştır (Erdtman, 1952). Cerceau-Larrival polenlerle ilgili olarak uzun yıllar süren titiz bir çalışma yapmıştır. Endeksinin iç şekline göre polen tanelerini beş temel gruba ayırmıştır: subromboidal (Rh), subsirkular (C), ovoid (O), subrektangular (Rg) ve ekvatorial-basık (E) olarak sınıflandırmıştır (Cerceau-Larrival, 1962).

Bu çalışmada *Kundmannia* cinsine ait taksonların polenleri SEM ve ışık mikroskopunda incelenmiştir. İncelenen iki türde, polenlerin biçimi, boyutu ve yüzey süsleri bakımından benzerlikler görülmektedir. SEM görüntülerinde polenlerin radyal simetricali, isopolar, 3-zonokolporat özellikte olduğu tespit edilmiştir. Polenlerin ornamentasyonu ise retipilat, kutuplarada perforat, ara bölgede retikülat'dır. Polenler ışık mikroskopu görüntülerinden elde edilen veriler ışığında perprolat olarak tanımlanmıştır.

5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kundmannia Scop. cinsinin üç türü bulunmaktadır. Türkiye Florasında *Kundmannia* cinsine ait iki tür bulunmaktadır. Bunlar *Kundmannia anatolica* ve *K. syriaca*'dır ve Türkiye için endemik türlerdir. *Kundmannia* cinsinin genel özellikleri araştırılmış ve Türkiye florasında *Kundmannia* cins ismiyle verilen türlerin morfolojik, anatomik, palinolojik ve nümerik çalışmaları yapılmıştır.

5.1. *Kundmannia* Scop. Cinsinin Genel Özellikleri

Çok yıllık, dik, sağlam yapılı, yapraklar 1-2 pinnate, yapraklar yumurtamsı (ovate) şeklinde, gövde dik-yükselici, dallanmış, enine kesitte yuvarlak, oluklu çizgili, tüysüz, brakte ve brakteol mevcut, linear veya linear-lanseolat, tüysüz, kalıcı, çiçek durumu bileşik umbella; 19-30 ışıklı, ışıklar hemen hemen eşit, sepaller belirgin, petaller sarı ya da sarımsı-beyaz, ışınsal değil, stilopodium konikal. Meyve dikdörtgenimsi-silindirik, yassı değil, tüysüz, birincil sırtlar belirgin, vittae sayısı çok, sıralanışı düzensiz.

Kundmannia Scop. cinsinin sistematik hiyerarşisi

Âlem (Kingdom): Plantae

Altalem (Subkingdom): Tracheobionta

Bölüm (Division): Magnoliophyta Cronquist, Takht. & Zimmerm.

Sınıf (Class): Magnoliopsida Brongn.

Altsınıf (Subclass): Rosidae Takht.

Takım (Order): Apiales Nakai

Aile (Family): Apiaceae Lindl. (Umbelliferae)

Cins (Genus): *Kundmannia* Scop.

5.1.2. Türkiye *Kundmannia* Scop. cinsi taksonları listesi

- 1- *Kundmannia anatolica* Hub.-Mor.
- 2- *Kundmannia syriaca* Boiss.

5.1.3. *Kundmannia* Scop. Cinsine Ait Türlerin Teşhis Anahtarı

- 1- Taban yaprakları 1-2 pinnat, taban yaprak kalıntısı mevcut, umbellalar dairesel, 19-30 ışınlı; ışınlar hemen hemen eşit uzunlukta, meyve oblong-ovoid; stilus aşağı doğru kıvrık **syriaca**
- 1- Taban yaprakları 2-3 pinnat, taban yaprak kalıntısı mevcut değil, umbellalar yarı dairesel, 15-25 ışınlı; ışınlar eşit değil, meyve oblong-ovate; stilus dik **anatolica**

5.2. *Kundmannia* Cinsine Ait Türlerin Morfolojik, Anatomik (meyve) ve Palinolojik Özellikleri

5.2.1. *Kundmannia anatolica* Hub.-Mor. in *Bauhinia* 7(4):269 (1983).

Çok yıllık, dik, (50-)60-90 cm uzunluğunda, kök hemen hemen silindirik, gövde sert, tüysüz, belirgin bir şekilde oluklu, silindirik, gövde yaprakları genellikle taban yaprağa benzemez, lifli boyun az gelişmiş, 1-3 cm uzunluğunda, taban yapraklar ovate-oblong, imparipinnate, 6-10(-14) x (2-)4-6 cm (petiol dahil), petiol az gelişmiş kın şeklinde, çok az yassılaştırmış, 6-10(-12) x 0.5-2.5 cm, taban yaprakta lamina 2-3 pinnate, terminal segmentler orbicular, ovate-lanceolat ya da testere dişli sublobate, 11-25 x 12-25 mm, tüysüz. Çiçek durumu dallı, dallar dik-yayık, umbel merkezi kısmen şişkin. Umbellalar yarı dairesel, 15-25 ışıklı, ışıklar 1-5 cm, eşit değil, tüysüz; brakteler mevcut, 6-10 adet, (4-)5-7 x 0.10-0.16 mm, linear, tüysüz ve kalıcı. Umbellulalar (13-)15-20 çiçekli, tüysüz, pedicel 2-5 mm; brakteoller mevcut, 4-6 adet, (0.6-)1-4 x 0.3-0.5 mm, linear, tüysüz. Sepaller az gelişmiş, sarımsı-yeşil, petaller beyaz, tüysüz. Stilopodium konikal, stilus uzunluğu 0.3-0.8 mm, dik, tüysüz. Merikarplar oblong-ovate, tepeye doğru daralmış, birbirine eşit, soluk kahverengi, 2-4 x 0.6-1.2 mm, sırtlar belirgin, kommisur genişliği merikarp genişliğinden küçük, kommisur tüysüz, vittaelar mevcut, merikarpın dorsalinde 4, kommisurunda 2 vittae, merikarpın üst kısmında kaliks dişleri belirgin.

Çiçeklenme zamanı: Haziran-Temmuz

Yetiştirme ortamı: Kalkerli kayalar

Hayat formu: Hemikriptofit

Yetiştirme yükseltisi: 300 – 1100 m

Tehlike kategorisi: (CR) Kritik olarak tehlike altında

Endemizm durumu ve yayılışı: Endemik, Türkiye

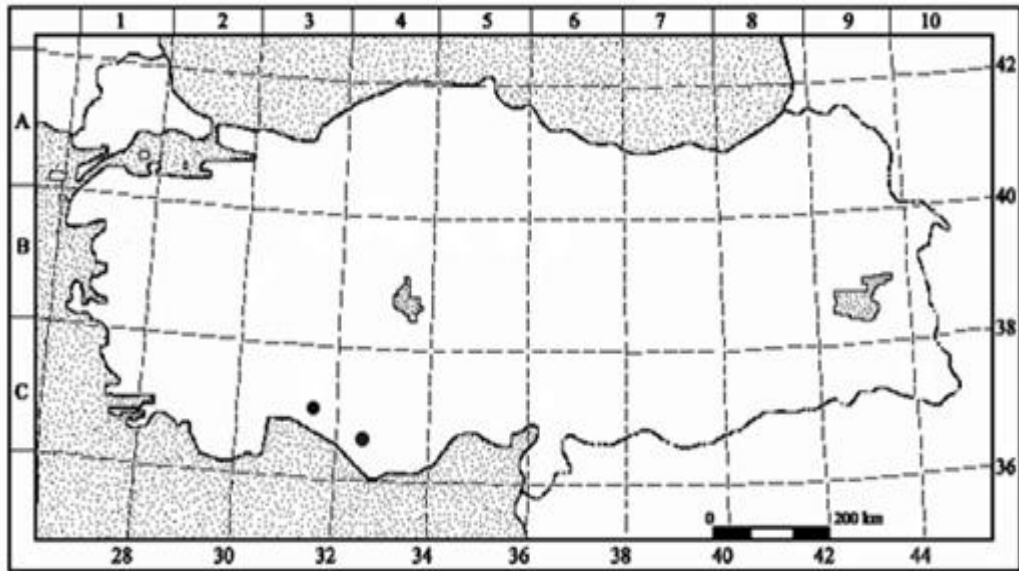
Fitocoğrafik bölgesi: Akdeniz

Türkiye Kayıtları

[C3] **Antalya:** Akseki, Murtiçi yolu, Murtiçi girişi, soldaki kayalıklar 500 m, kalker kaya çatlağı, 10.vii.2008, 365 3419N/314 5608E, A. *Duran* 4194 (KNYA!); Akseki, Murtiçi, Ferfir-Kapuz mevkii 420 m, kalker kaya çatlağı, 4.vi.2010, 365 142K/314 450D, A. *Duran* 8911 (KNYA!); Akseki, Murtiçi yolu, Murtiçi girişi, soldaki kayalıklar, 500 m, kalker kaya çatlağı, 10.vii.2008, 365 3491N/314 5608E, A. *Duran* 8050 (KNYA!), Akseki, Murtiçi, Devrent boğazı girişi, 500 m, kalker kaya çatlağı, 14.viii.2008, A. *Duran* 8132 (KNYA!) Akseki, Manavgat yolu, 22. km 550 m, yol kenarı uçurum, kalker kaya çatlağı, 13.vii.1998 *Başer* 1371 (GAZİ!)

[C4] **Antalya:** Alanya, Dimçayı, Taşbaşı köyü, köye 2 km kala, Kurudere yatağı, 1000 – 1100 m, kayalıklı alanlar, 9.vi.2005 *B. Bilgili* 1112 (GAZİ!); Alanya, Dimçayı vadisi, 200 – 300 m, uçurum kalker kayalık, 15.viii.1998 *H. Duman* 6840 (GAZİ!)

Şekil-1: *Kundmannia anatolica*'nın ülkemizdeki yayılışı



Şekil-2: *Kundmannia anatolica* taksonunun gövde görünümü



Şekil-3: *Kundmannia anatolica* taksonunun taban yaprakları



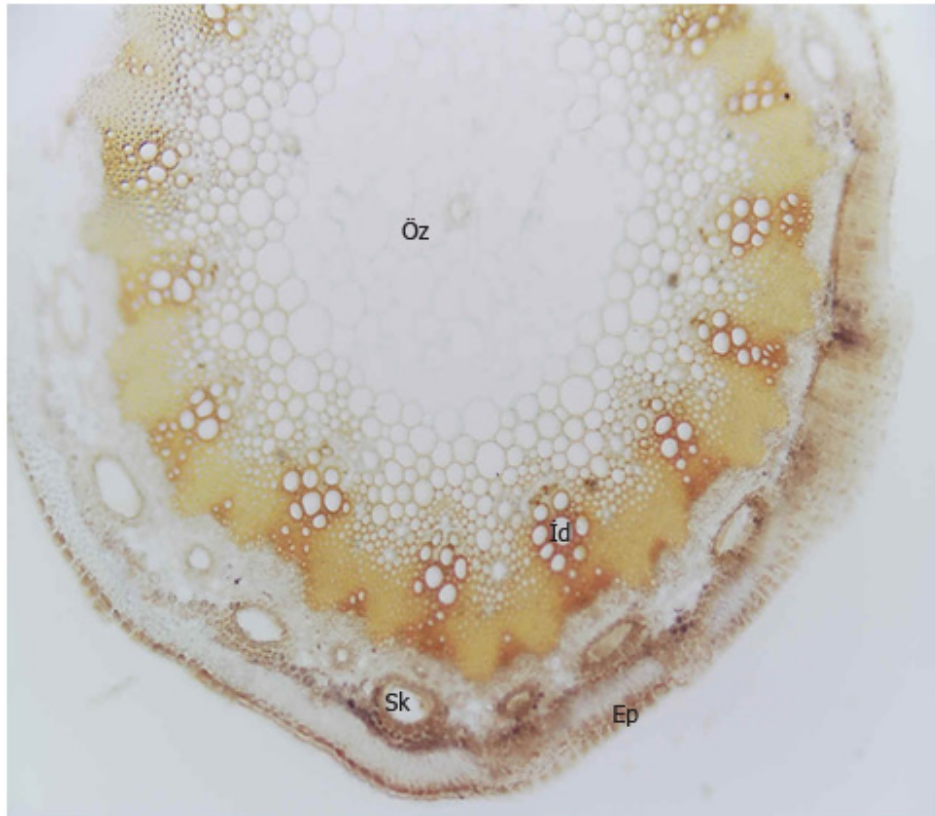
Şekil-4: *Kundmannia anatolica* taksonunun olgun meyve görünümü



Gövdenin Anatomik Özellikleri

Gövde enine kesiti belirgin silindirik ve epidermisi tüsüzdür. En dışta ince kutikula tabakası, altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis tabakası mevcuttur. Kabuk bölgesi iki kısma ayrılmaktadır. Epidermin hemen altında 8-10 sıralı parankima hücreleri kollenkima hücreleri ile almaşık diziliş göstermektedir. İkinci kabuk bölgesi, kollenkima hücrelerinin altında gömülü bulunan salgı kanallarından oluşmaktadır. Salgı kanalları çok sayıda, her kollenkimanın altında bir tane bulunmaktadır. Endodermis tabakası belirgin değildir. Kabuk kısmının altında sklerenkima demetleri iletim doku demetleri ile birlikte tüm gövdeyi sarmaktadır. İletim demetleri bir daire üzerine dizilmişlerdir. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmuştur. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyüktür. Öz bölgesi geniş, büyük parankima hücrelerden oluşmakta ve salgı kanallarına rastlanmamaktadır.

Şekil-5: *Kundmannia anatolica* taksonunda gövdenin anatomik yapısı (x10); Öz: Öz bölgesi, İd: İletim demetleri, Sk: Salgı kanalı, Ep: Epiderma



Şekil-6: *Kundmannia anatolica* taksonunda gövdenin anatomik yapısı (x20); **İd:** İletim demetleri, **Sk:** Salgı kanalı, **Ep:** Epiderma, **Kt:** Kutikula, **Sd:** Sklerenkima demetleri



Meyvenin Anatomik Özellikleri

Meyve, 2-4 mm uzunluğunda, 0.6-1.2 mm enindedir. Rengi soluk-kahverengi, şekli oblong'tur. 2 merikarptan meydana gelmiştir. Stilopodium şekli konik ve 0.35 mm yüksekliğindedir. Vallecular vittae ve karpofor mevcuttur.

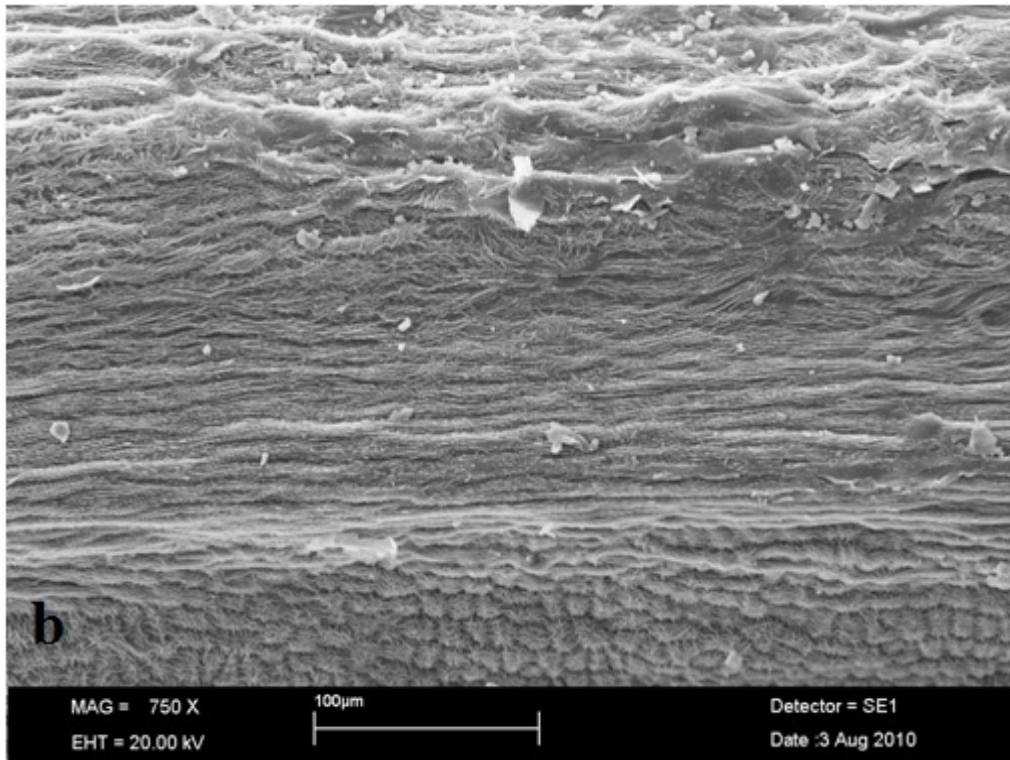
Şekil-7: *Kundmannia anatolica* taksonunda meyvenin anatomik yapısı (x10); **E:** Ekzokarp, **M:** Mezokarp, **Ed:** Endosperm, **Dv:** Dorsal vittae, **Kv:** Kommissural vittae



Meyve Mikromorfolojisi

Stilopodium şekli konik ve 0.35 mm yüksekliğindedir. Stilus dik ve 0.3-0.8 mm uzunluğundadır. Ribler filiform ve çok belirgin değil, ornamentasyon striat, araları tüberkülat. Üzerinde tüy ve kanat mevcut değildir.

Şekil-8: *Kundmannia anatolica* meyvesinin SEM görüntüsü. a. Genel görüntü. b. Dış yüzeyin detaylı görüntüsü



Polen Yapısı

Polenler, radyal simettrili, isopolar, 3-zonokolporat'tır. Polar eksen 25.78 (24.29-27.53 μm), ekvatorial eksen 12.82 (11.35-13.65 μm). P/E oranı 2.01, şekli perprolat. Amb şekli triangulardır.

Ekzin tektat, ekzin kutuplarada 1.25 μm ; endekzin ektekinden ince. İntin kutuplarda 0.74 μm .

Ara bölgede ekzin daha kalın (1.39 μm). İntin bu bölgede 0.61 μm . Ekvatorial bölgede ekzin 1.25 μm , intin 0.6 μm . Çok belirgin olmayan kosta mevcuttur.

Ornamentasyon retipilat, kutuplarada perforat, ara bölgede retikülat'dır.

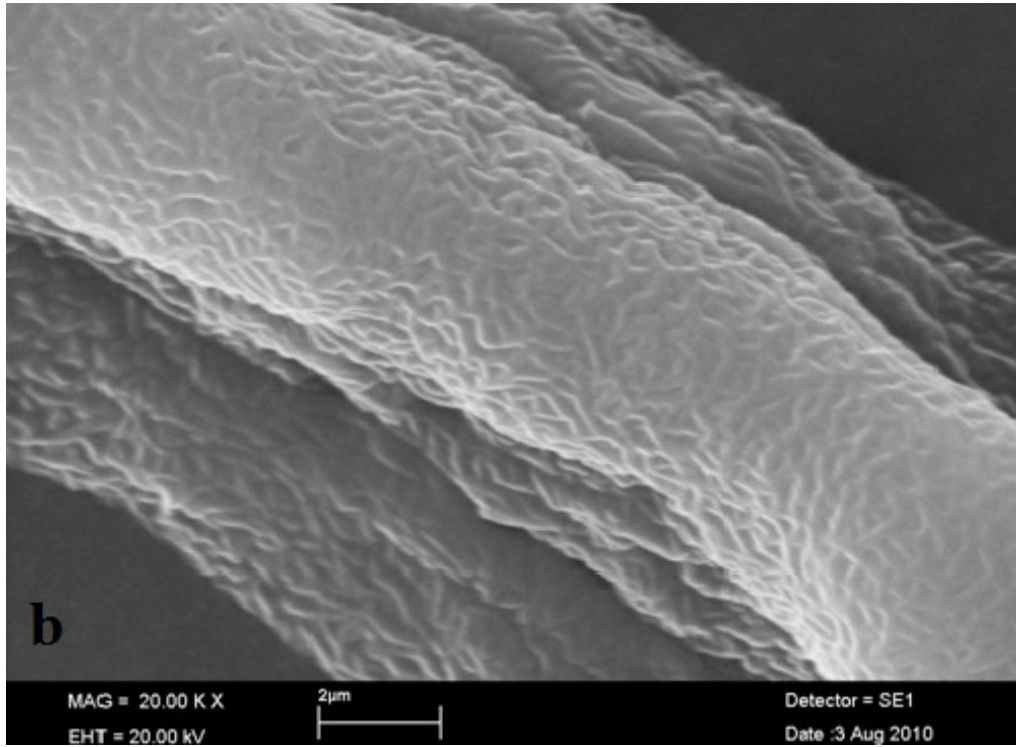
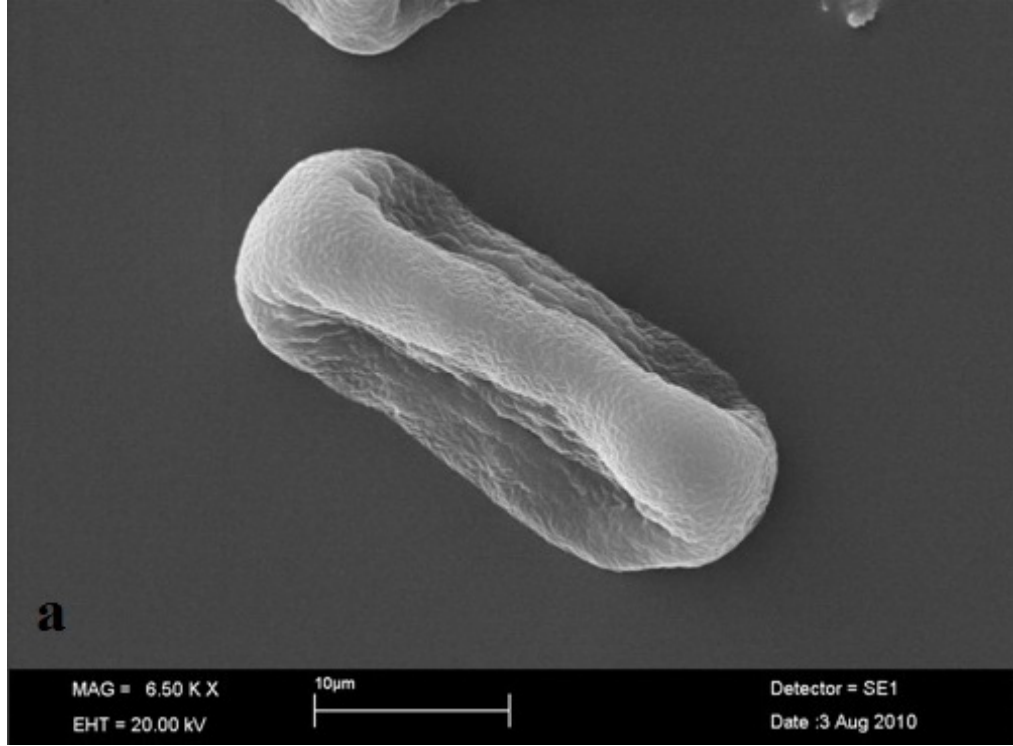
Kolpus ince, uzun ve sınırları belirgindir.

Porlar endoapertür şeklinde, elips ve lalongat.

Şekil-9: *Kundmannia anatolica* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü (x100)



Şekil-10: *Kundmannia anatolica*'nın polen SEM görüntüsü. a. Genel görüntü. b. Dış yüzey detaylı görüntüsü



5.2.2. *Kundmannia syriaca* Boiss. in Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(10):31 (1849).

Çok yıllık, dik, 50-100 cm uzunluğunda; gövde sert ve tüysüz, belirgin bir şekilde oluklu, silindirik, eski yaprak kalıntısı mevcut. Taban yapraklar ovate-triangular (8-)10-30 x (2-)4-15 cm (petiol dahil), imparipinnate, petiol az gelişmiş kın şeklinde, kınlaşma geniş ve az yassılaştırmış, petiol 4-6 x 0.1-0.2 cm, taban yaprakta lamina 1-2 pinnate. Terminal segmentler yumurtamsı, pinnatifid veya düzensiz testere dişli 1.5-3 x 1.25-2.5 cm, tüysüz. Yükselen gövde yaprakları 1 pinnate ve linear-oblong. Çiçek durumu dallı, dallar dik-yayık, umbel merkezi şişkin. Umbellalar dairesel, 19-30 ışınlı, ışınlar 15-33 mm, hemen hemen eşit, tüysüz; brakteler mevcut, 9-11 adet, 4-6 x 0.25-1 cm, linear, tüysüz ve kalıcı. Umbellulalar kısmen yoğun, yarı dairesel (13-)18-25 çiçekli, tüysüz; brakteoller mevcut, 0.3-0.8 cm uzunluğunda, linear, tüysüz. Sepaller az gelişmiş, petaller sarı, tüysüz. Stilopodium dikdörtgen, stilus uzunluğu 1mm, aşağıya doğru kıvrımlı, tüysüz. Merikarplar oblong-ovoid, 3.5-4.5(-6) x 1-1.5 mm, tüysüz, genellikle birbirine eşit, merikarp sırtları belirgin, yeşilimsi-sarı, kommisur genişliği merikarp genişliğine yakın, tüysüz, vittae mevcut, dorsalde 4, kommisurda 2 vittae olmak üzere. Merikarpın üst kısmında kaliks dişleri belirgin.

Çiçeklenme zamanı: Haziran-Temmuz

Yetiştirme ortamı: Kalkerli kayalar

Hayat formu: Hemikriptofit

Yetiştirme yükseltisi: 600-1800 m

Tehlike kategorisi: (NT) Tehlikeye yakın

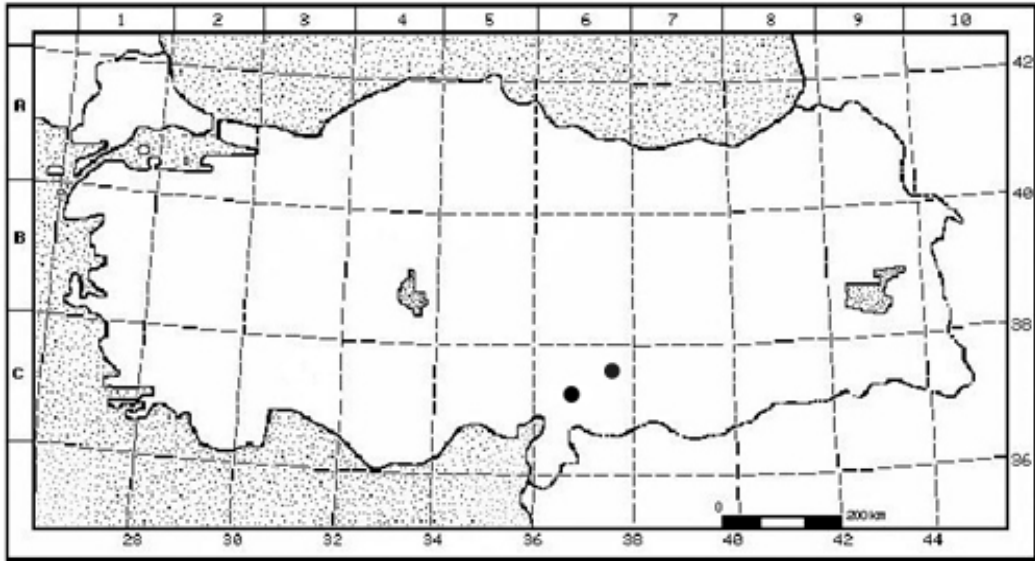
Endemizm durumu ve yayılışı: Endemik, Türkiye

Fitocoğrafik bölgesi: Akdeniz

Türkiye Kayıtları

[C6] **Adana:** Feke, Mansurlu Yolu 680 m, kalker kaya çatlağı, 17.vi.2010, 365 755700D/418 9506K, A. Duran 9036 (KNYA!); **Kahramanmaraş:** Türkoğlu ilçesi, İmalı deresi kenarları, 550-600 m, M. Çenet (KSUH)

Şekil-11: *Kundmannia syriaca*'nın ülkemizdeki yayılışı



Şekil-12: *Kundmannia syriaca* taksonunun doğal görünümü



Şekil-13: *Kundmannia syriaca* taksonunda taban yaprak kalıntısı



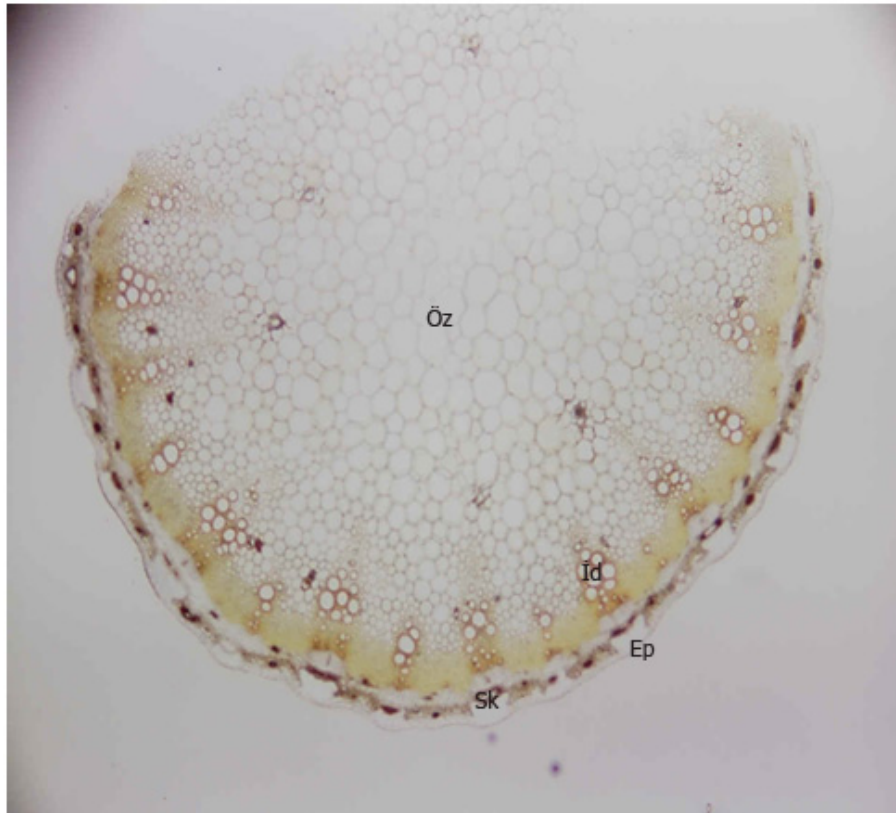
Şekil-14: *Kundmannia syriaca* taksonunun olgun meyve görünümü



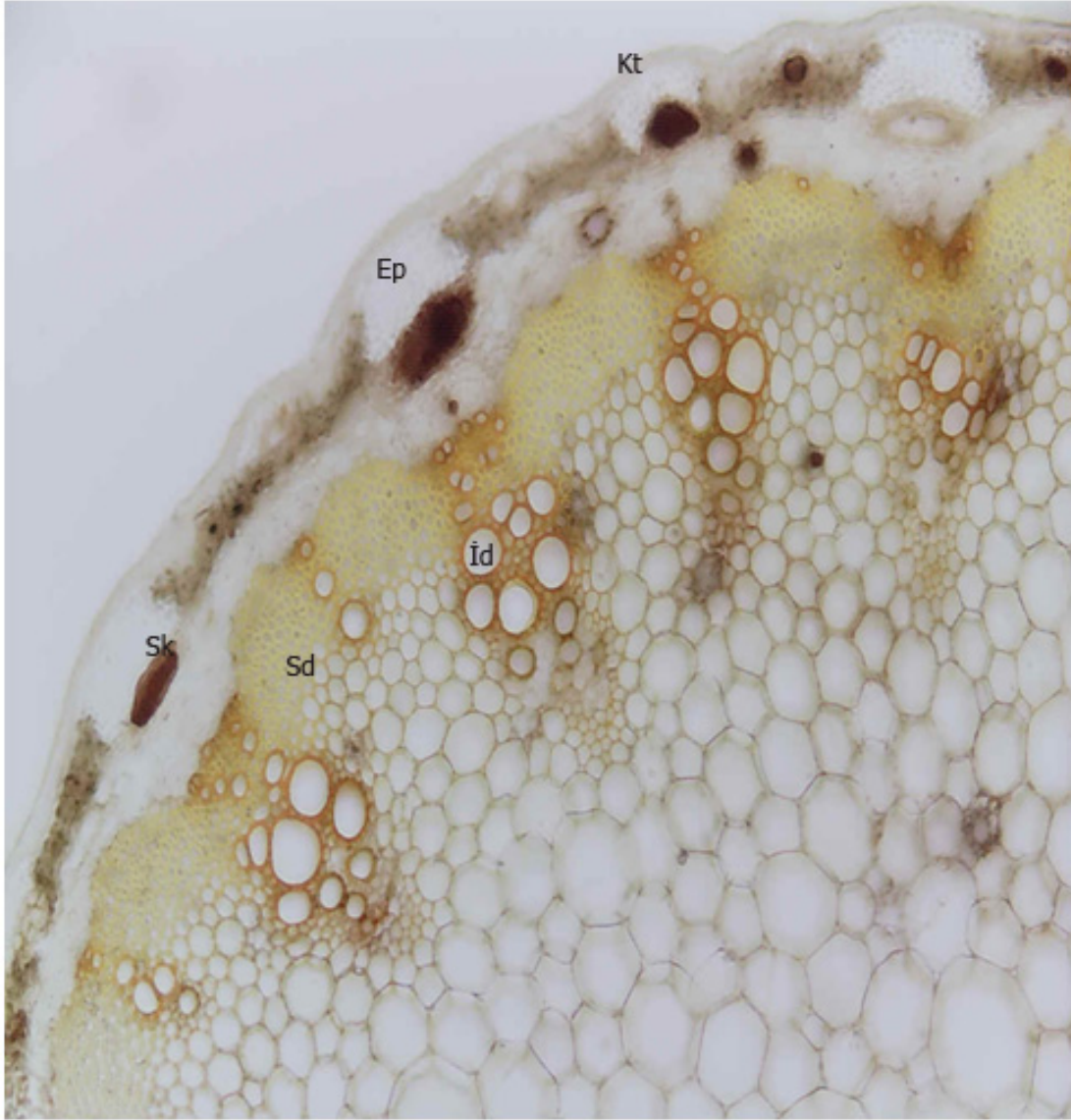
Gövdenin Anatomik Özellikleri

Gövde enine kesiti belirgin silindirik ve epidermisi tüsüzdür. En dışta ince kutikula tabakası, altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis tabakası mevcuttur. Kabuk bölgesi iki kısma ayrılmaktadır. Epidermisin hemen altında 8-10 sıralı parankima hücreleri kollenkima hücreleri ile almaşık diziliş göstermektedir. İkinci kabuk bölgesi, kollenkima hücrelerinin altında gömülü bulunan salgı kanallarından oluşmaktadır. Salgı kanalları çok sayıda, kabuk bölgesinde büyüklü küçüklü dağılmışlardır. Endodermis tabakası belirgin değildir. Kabuk kısmının altında sklerenkima demetleri iletim doku demetleri ile birlikte tüm gövdeyi sarmaktadır. İletim demetleri bir daire üzerine dizilmişlerdir. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmuştur. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyüktür. Öz bölgesi geniş, büyük parankima hücrelerden oluşmakta ve salgı kanallarına rastlanmamaktadır.

Şekil-15: *Kundmannia syriaca* taksonunda gövdenin anatomik yapısı (x10); Öz: Öz bölgesi, İd: İletim demetleri, Sk: Salgı kanalı, Ep: Epiderma



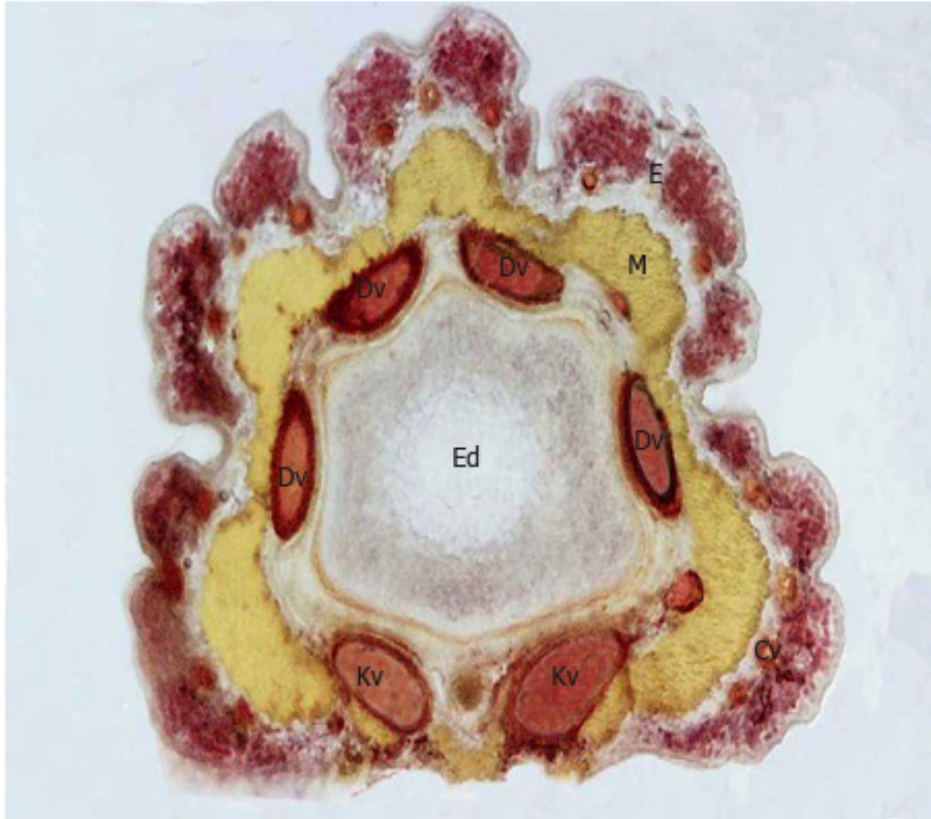
Şekil-16: *Kundmannia syriaca* taksonunda gövdenin anatomik yapısı (x20); İd: İletim demetleri, Sk: Salgı kanalı, Ep: Epiderma, Kt: Kutikula, Sd: Sklerenkima demetleri



Meyvenin Anatomik Özellikleri

Meyve, 3.5-4.5(-6) mm uzunluğunda, 1-1.5 mm enindedir. Rengi yeşilimsi-sarı, şekli oblong-ovoid'dir. 2 merikarptan meydana gelmiştir. Stilopodium şekli konikal ve 0.2 mm yüksekliğindedir. Vallecular vittae ve karpofor mevcuttur.

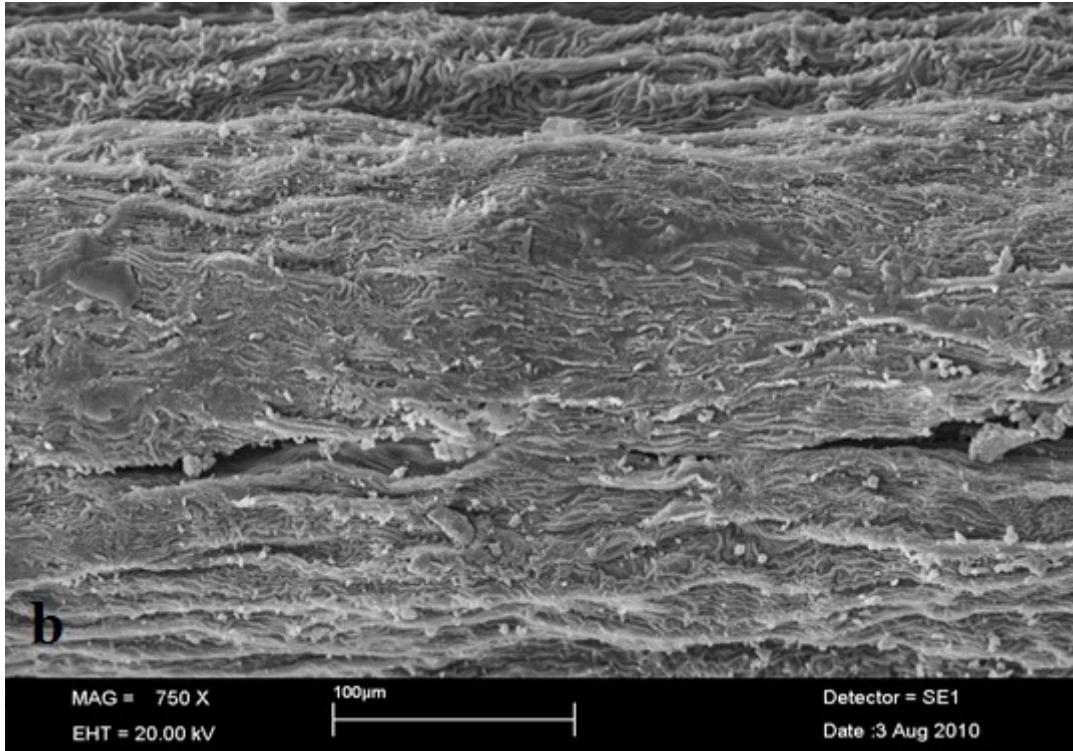
Şekil-17: *Kundmannia syriaca* taksonunda meyvenin anatomik yapısı (x10); E: Ekzokarp, M: Mezokarp, Ed: Endosperm, Dv: Dorsal vittae, Kv: Kommisural vittae, Cv: Cyclic vittae



Meyve Mikromorfolojisi

Stilopodium şekli konikal ve 0.2 mm yüksekliğindedir. Stilus kıvrık ve 1.2 mm uzunluğundadır. Ribler filiform ve belirgin, ornamentasyon striat, araları düzensiz striat'tır. Üzerinde tüy ve kanat mevcut değildir.

Şekil-18: *Kundmannia syriaca* meyvesinin SEM görüntüsü. a. Genel görüntü. b. Dış yüzeyin detaylı görüntüsü



Polen Yapısı

Polenler, radyal simetrlili, isopolar, 3-zonokolporat'tır. Polar eksen 22.05 (19.73-25.97 μm), ekvatorial eksen 11 (9.9-12.27 μm). P/E oranı 2.004, şekli perprolat. Amb şekli triangulardır.

Ekzin tektat, ekzin kutuplarada 1.16 μm ; endekzin ektekinden ince. İntin kutuplarda 0.61 μm .

Ara bölgede ekzin daha kalın (1.32 μm). İntin bu bölgede 0.57 μm . Ekvatorial bölgede ekzin 1.19 μm , intin 0.54 μm . Çok belirgin olmayan kosta mevcuttur.

Ornamentasyon retipilat, kutuplarda retikülat-perforat, arabölgede retikülat'dır.

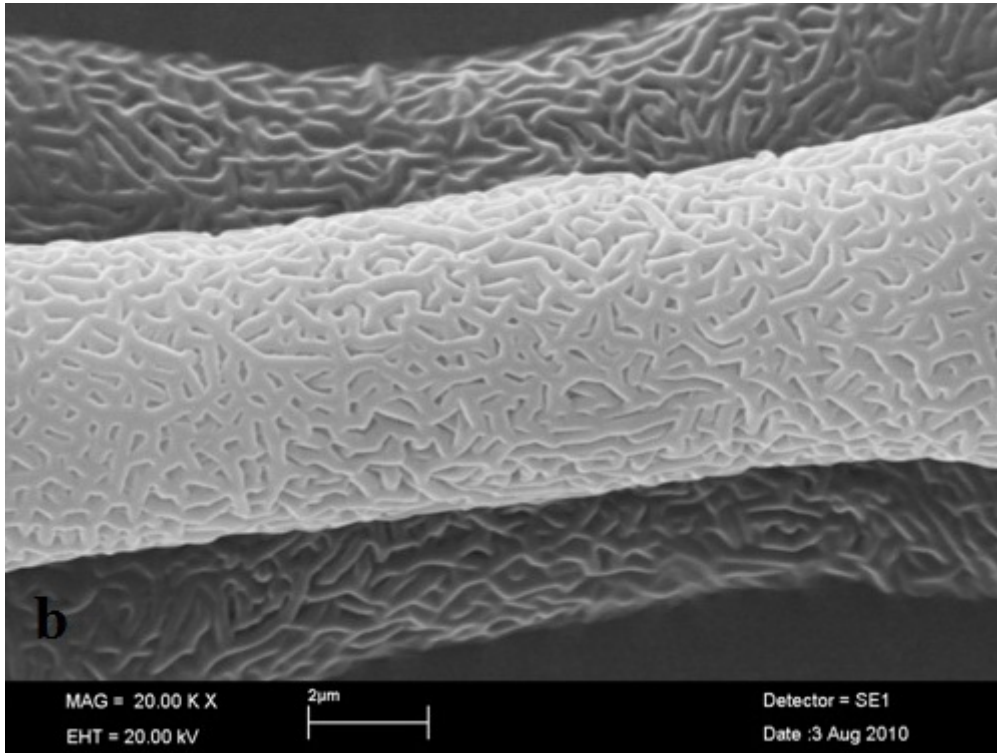
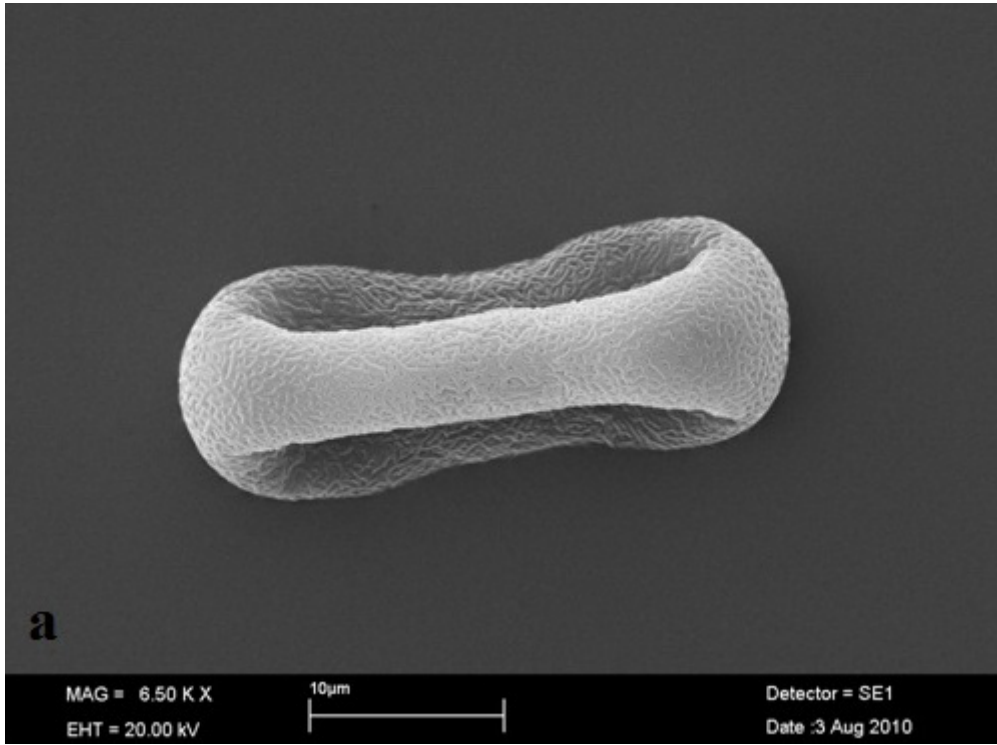
Kolpus ince, uzun ve sınırları belirgindir.

Porlar endoapertür şeklinde, elips ve longat.

Şekil-19: *Kundmannia syriaca* poleninın ışık mikroskobu görüntüsü (x100)



Şekil-20: *Kundmannia syriaca*'nın polen SEM görüntüsü. a. Genel görüntü. b. Dış yüzeyin detaylı görüntüsü



5.3. Nümerik Sonuçlar ve Tartışma

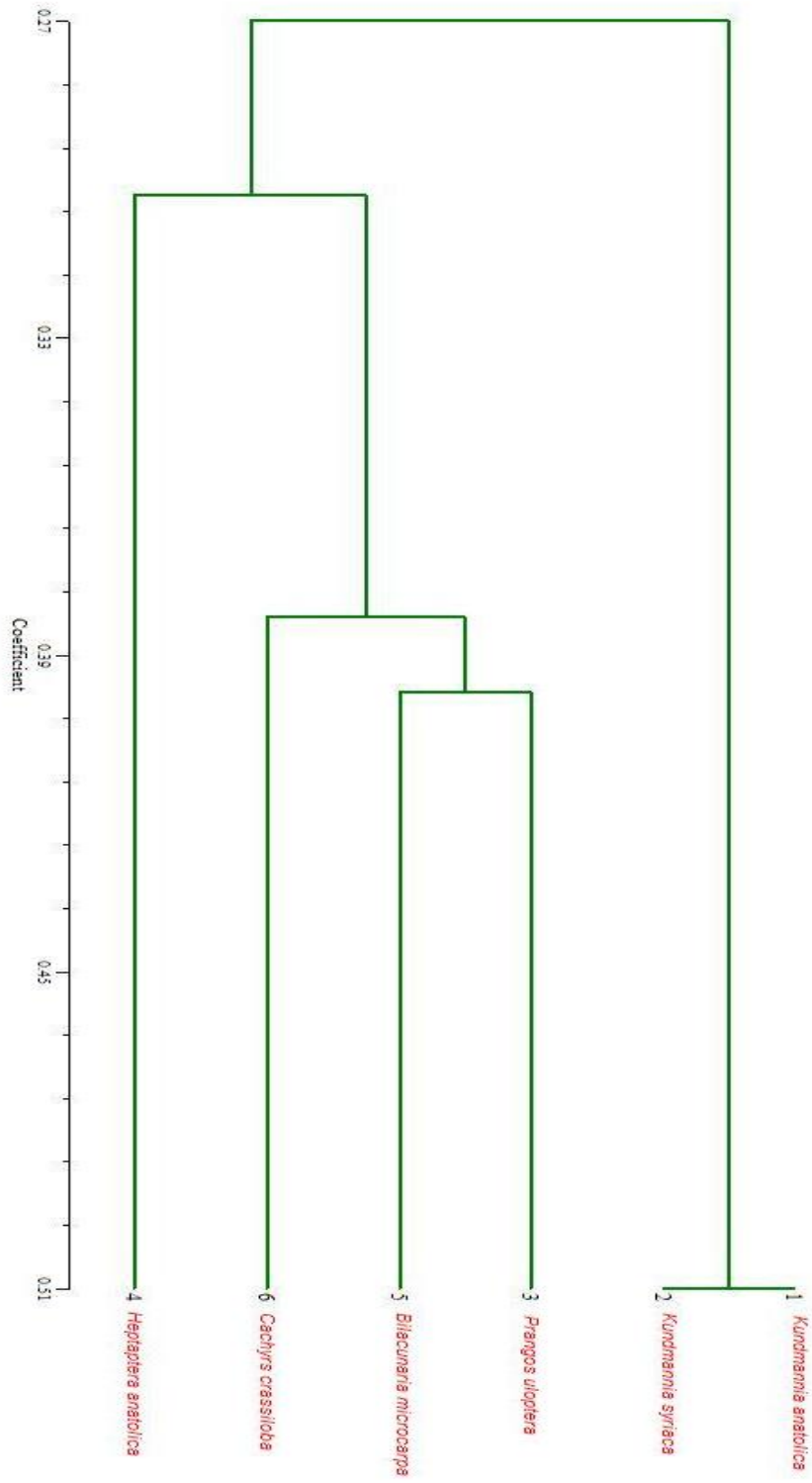
Sistemik botanik çalışmalarının bir amacı da canlıların filogenetik sınıflandırmasını yapmaktır. Bu amaçla değişik araştırmacılar farklı metotlar geliştirmiştir. Sneath (1957) ve Michener & Sokal (1957)'de yapmış oldukları çalışmalar ile fenetik (taksometrik) metodun temellerini atmışlardır. Daha sonra fenetik metot Sneath & Sokal (1963) tarafından yazılan "Principles of Numerical Taxonomy" kitabı ile tam anlamıyla geliştirilmiştir. Bu tarihten sonra farklı araştırmacılar tarafından bu metot kullanılarak canlıların sınıflandırılması konusunda birçok çalışma yapılmıştır.

Yapmış olduğumuz çalışma sonucu elde edilen 6 (takson) x 70 (karakter)'lik veri matrisi Çizelge-5.1'de verilmiştir. Bu çizelgedeki veri matrisinde yer alan 70 karakter de dış morfolojik verilerin değerlendirilmesiyle oluşturulmuştur (Çizelge-1). Bu çalışma yapılırken *Kundmannia* cinsinin yanında *Kundmannia*'nın en yakın akrabaları olan *Bilacunaria*, *Cachyrs*, *Prangos* ve *Heptaptera* cinslerinden örnekler de kullanılmıştır. Dendogram oluşturulurken sürekli ve kesikli dataların (0 ve 1 olanlar) ayrı ayrı matrisleri oluşturulmuş ve bu matrislerden de ağırlıkları ölçüsünde oluşturulan ortak matrise göre dendogram oluşturulmuştur. Belirlenen karakterlerin NTSYS-pc paket programında değerlendirilmesi ile oluşturulan fenogram kapsamında *Kundmannia* taksonlarının fenetik taksonomiye dayalı filogenetik ilişkileri tespit edilmiştir (Şekil-21).

Çizelge-5.1: Taksonların nümerik taksonomisinde kullanılan karakterler

Karakter	<i>Kundmannia anatolica</i>	<i>Kundmannia syriaca</i>	<i>Prangos uloptera</i>	<i>Heptaptera anatolica</i>	<i>Bilacunaria microcarpa</i>	<i>Cachrys crassiloba</i>
1	1	1	2	3	2	3
2	1	0	2	1	2	1
3	0,4	1,5	14	1,2	2,25	3
4	1	0	1	1	1	1
5	2	0	10	6	3,5	5
6	0	1	0	1	0	0
7	65	85	65	75	85	100
8	3,5	8	8,8	8,5	9,5	6
9	2	2	0	1	2	2
10	1	2	0	1	1	0
11	0	0	2	0	2	0
12	0	0	1	1	1	1
13	15	10	27	32	32	35
14	4	2,5	12	22	25	24
15	2	3	1	0	1	1
16	1	1	9	1	9	9
17	9,1	5	10	8	12	14
18	1,5	0,15	2,25	55	4,5	3,5
19	1	1	1	2	1	1
20	1	0	4	0	3	2
21	0	0	1	0	1	1
22	2	2,5	9	6,5	9	9
23	0	0	2	1	2	1
24	15	15	9	30	9	9
25	12	11	9	10	9	9
26	0	0	9	0	9	9
27	9	9	13,5	9	2	60
28	9	9	0,45	9	1	1,5
29	9	9	0	9	2	0
30	2	2	2	2	1	0
31	0	0	1	0	0	0
32	9	9	1	9	9	9
33	1	2	1	0	2	0
34	3	4	2	1	1	0
35	0	1	0	2	0	2
36	30	24	4	10	29	55
37	0	1	0	0	2	1
38	0	0	0	0	1	0
39	1	2	0	0	1	0
40	0	0	2	1	2	0
41	0	0	1	0	1	0
42	5	4,5	8,5	10	7	7
43	0,14	0,5	1	1,5	0,27	2
44	2	2	1	1	0	1
45	2	0	0	2	0	2
46	3	8,5	5,5	2,5	6,5	7
47	0,8	0	3	4,5	4,3	4
48	0	5	1	0	0	0
49	1	1	1	2	1	1
50	1	1	1	1	0	2
51	0	2	2	2	2	2
52	0	0	0	0	0	1
53	0,5	1	2,25	1	1,7	2
54	0	0	2	1	0	1
55	0	1	4	2	3	0
56	3	5,4	12	15	5	10
57	0,9	1,4	5,5	3,5	4	8
58	2	2	2	2	1	1
59	0	0	1	1	0	0
60	9	9	1	0	9	9
61	9	9	1	0	9	9
62	0	0	0	0	1	2
63	1	1	1	0	0	1
64	0	1	0	1	1	1
65	4	4	0	0	0	0
66	2	2	0	0	0	0
67	0	1	1	1	0	1
68	0	0	0	0	0	1
69	0	0	1	1	1	1
70	1	1	0	0	1	0

Şekil-21: Morfolojik verilerden elde edilen fenogram

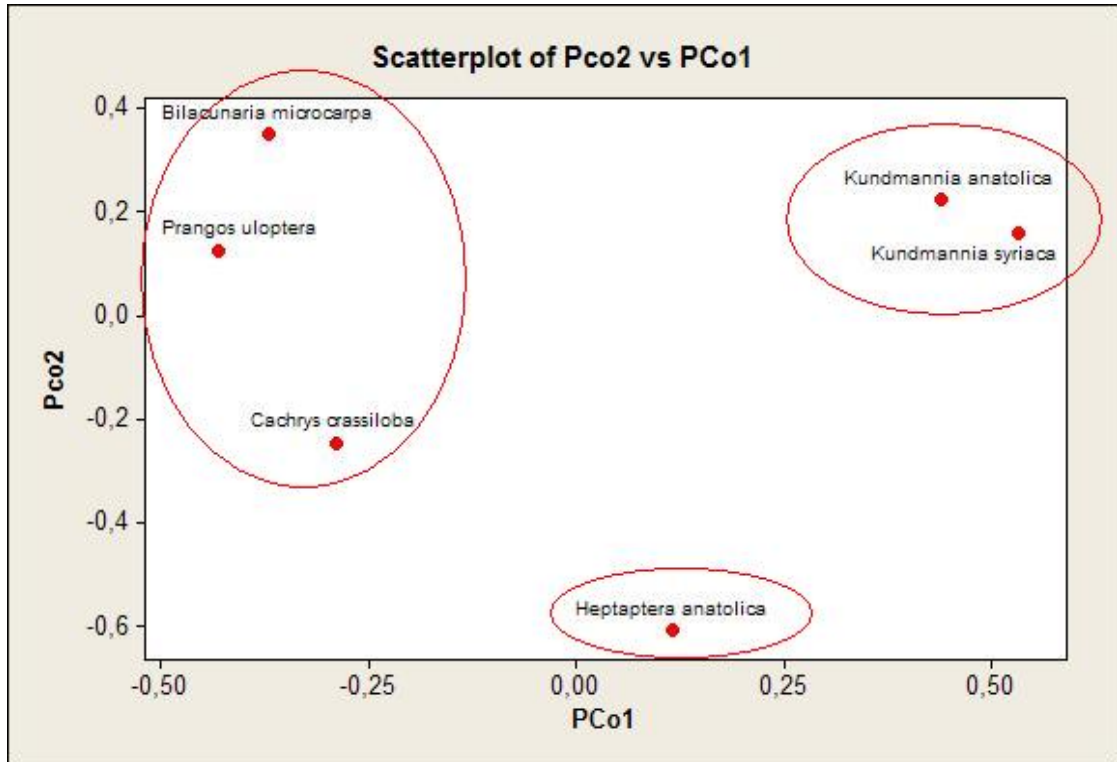


Morfolojik verilere dayalı fenogram (Şekil-21) incelendiğinde taksonların türlerinin iki ana gruba ayrıldığı görülür. Birinci grupta *Kundmannia* cinsinin diğer yakın akrabaları olan *Bilacunaria*, *Cachrys*, *Prangos* ve *Heptaptera*'dan direk olarak ayrılmıştır. İkinci gruptaki taksonlar ise yaprak ve meyve yapılarının özellikleri bakımından ikiye ayrılmışlardır. *Bilacunaria*, *Cachrys* ve *Prangos* taksonları yapraklarının linear özelliğe olması sebebiyle bir grup oluşturmuş, bu taksonlara gövde ve meyve karakterleri benzeyen *Heptaptera* taksonu da bu gruba dışarıdan bağlanmıştır.

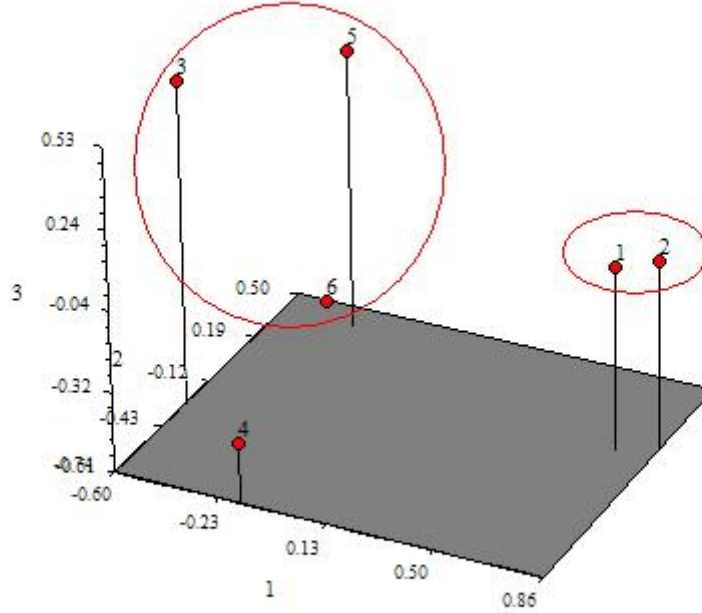
Kundmannia cinsinin taksonları morfolojik farklılıklarının yanı sıra, kök, yaprak ve meyve yapılarının biçim, boyut ve yüzey özellikleri bakımından diğer taksonlardan farklılık gösterir.

Morfolojik verilerin değerlendirilmesiyle elde edilen dendogram, morfolojik yakınlıkları fazla olan taksonların yakın gruplar oluşturduğunu göstermektedir.

Şekil-22: Morfolojik verilerden elde edilen PCO



Şekil-23: Morfolojik verilerden elde edilen 3 boyutlu PCO



Morfolojik verilerin değerlendirilmesiyle elde edilen PCO (Şekil-22) yani Temel Koordinat Analizlerinde de görüldüğü gibi taksonlar 3 grup oluşturmaktadır. *Kundmannia* cinsi kendi arasında bir grup olup, linear yapraklı olan *Bilacunaria*, *Cachrys* ve *Prangos* taksonları bir grup olup, tek kalan *Heptaptera* taksonu ikinci gruba daha yakın bulunmaktadır.

Morfolojik verilere göre oluşturulan PCO grafikleri üzerindeki taksonların dağılımı ile dendogramda olşan grupların oluşumları arasında büyük oranda korelasyon olduğu görülür. Ayrıca üç boyutlu grafiğe baktığımız zaman *Bilacunaria* ve *Prangos* taksonlarının birbirine daha yakın olduğu net olarak görülmekte ve *Cachrys* taksonu iki boyutta ne kadar yakın görünse de üç boyutlu inceleme de bu iki taksondan daha uzakta olduğu net olarak anlaşılmakta ve dendogramdaki sonuçları desteklemektedir.

PCO'nun üç boyutlu grafiği incelendiğinde *Kundmannia* cinslerinin hem uzaklık hem yükseklik olarak birbirlerine ne kadar yakın oldukları görölmekte ve dendogramla birebir örtüşmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Türkiye *Kundmannia* cinsi üzerinde yapılan çalışmada, bu cinse ait örnekler üzerinde kapsamlı morfolojik, anatomik, palinolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaları kapsamında ülkemizde doğal olarak yetişen iki türün morfolojik betimleri, kullanışlı teşhis anahtarı, çiçeklenme zamanı, yetiştirme yükseltisi, habitat özellikleri, tehlike kategorisi, endemizm durumu, fitocoğrafik bölgesi, palinolojik özellikleri, anatomik özellikleri ve nümerik taksonomileri belirlenmiştir. Ayrıca türlerin doğal ortamlarında çekilmiş resimleri, merikarplarına ait yatay kesit görüntüleri, meyve ve polen yüzeylerinin SEM görüntüleri verilmiştir.

Türkiye Florasında *Kundmannia* cinsi 2 türle temsil edilmektedir. Bu türler üzerinde yapılan morfolojik çalışmalarda; *Kundmannia syriaca* taksonun, *Kundmannia anatolica*'ya göre daha büyük ve daha sert yapılı olduğu, gövde ve yaprak yapıları olarak bariz bir fark olmadığı gözlenmiştir. Ancak umbel yapısı, şekil ve sayılarında farklar ile merikarplarda görülen sırt ve büyüklük bakımından farklar bu iki türü bariz olarak ayırmaktadır. Ayrıca *K. syriaca*'da görülen tabanlardaki yaprak kalıntıları, *K. anatolica*'da görülmemektedir.

Yapılan anatomik çalışmalarda; *K. syriaca* ile *K. anatolica*'nın gövde anatomilerin çok benzer olduğu görülmüştür. Ancak, merikarplara bakıldığında *K. anatolica*'nın merikarplarında sırtların çok az belirgin ve merikarpların *K. syriaca*'ya göre küçük yapılı oldukları gözlenmiştir.

İncelenen taksonlar palinolojik özellikleri bakımından karşılaştırıldığında polenlerin türleri ayırt edebilecek ölçüde belirgin farklılıklara sahip olmadığı görülür. Bütün türlerin polenleri 3-zonokolpattır. Ayrıca polar eksen/ekvatorial eksen oranına göre polenleri perprolattır. Polenler üzerinde yapılan morfolojik ölçümler Çizelge-6.1'de verilmiştir. Polen yüzeyinin ornamentasyonu bütün taksonlar için benzer özellikte olup retipilat, kutuplarada perforat, arabölgede retikülat olarak tanımlanmıştır.

Çizelge-6.1: Kundmannia taksonlarına ait polenlerin ölçümleri

Türler	P	E	Ex	In	P/E
<i>K. anatolica</i>	25.78	12.82	1.25	0.74	2.01 - perprolat
<i>K. syriaca</i>	22.05	11	1.16	0.61	2.004 - subprolat

İncelenen taksonların yayılış alanları ve habitat özellikleri dikkate alınarak IUCN “Red Data Book” kategorileri belirlenmiştir. Buna göre Antalya’da endemik olarak bulunan *K. anatolica* **(CR) Kritik olarak tehdit altında**, Adana’da yayılış gösteren ve endemik olan *K. syriaca* ise **(NT) Tehlikeye yakın** olarak belirlenmiştir.

Yüksek lisans tez çalışması olarak gerçekleştirilen Türkiye *Kundmannia* Scop. cinsi üzerine yapılan çalışmalar, farklı kaynaklardan elde edilen verilerin kullanılmasıyla hazırlanan kapsamlı bir çalışma olması nedeniyle sistematik botanikle uğraşan kişilere temel veri sağlayacaktır. İncelenen taksonların kapsamlı betimleri ve renkli fotoğraflardan oluşan koleksiyonu gelecekte yeniden yazılması düşünülen Türkiye Florası için önemli katkıda bulunacaktır. Bu çalışmanın bilim dünyasına katkı sağladığı inancındayız.

7. KAYNAKLAR

- Akçoşkun, Ö. (2010). “Eskişehir İli Apiaceae (Umbelliferae) Familyası Üzerine Sistematik ve Korolojik Bir Çalışma”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Ay, H. (2008). “Türkiye *Hippomarathrum* Link Cinsinin Taksonomik Revizyonu”, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Bentham, G. (1867). Umbelliferae, *In Genera Plantarum*. Bentham, G. & Hooker, J.D. (eds.), 1: 859-931, Reeve, London.
- Berenbaum, M.R. (2001). Chemical Mediation of Coevolution: Phylogenetic Evidence for Apiaceae and Associates, *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 88(1): 45-59.
- Boissier, E. (1872). Flora Orientalis, vol:2, Geneve.
- Çenet, M., Aydoğdu, M., İlçim, A., Toroğlu, S. (2006). İmalı Deresi ve Çevresindeki Tepelerin Florası, KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 9 (1).
- Cerceau-Larrival, M.-Th., (1962). “Plantules et pollen d’Ombellifères”, *Mèm. Mus. Natl. Hist. Nat., Sèr. 2B*, 14: 1-166.
- Chung, K-F., Peng, C-I., Downie, S.R., Spalik, K., Schaal, B.A. (2005). Molecular Systematics of the Trans-Pacific Alpine Genus *Oreomyrrhis* (Apiaceae): Phylogenetic Affinities and Biogeographic Implications. *American Journal of Botany*, 92(12): 2054-2071.
- Constance, L. (1971). History of the Classification of Umbelliferae (Apiaceae). *The Biology and Chemistry of the Umbelliferae* Heywood V.H. (ed.), Academic Press, New York.
- Coulter, J.M., Rose, J.N. (1887). Development of the Umbellifer Fruit. *Botanical Gazette*, 12(10): 237-243.

- Davis, P. H., and Hedge, I. C. (1975). "The Flora of Turkey: Past, Present and Future", *Candollea*, 30: 331-351.
- Davis, P.H. (1965-1985). *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Vol. 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H. (1972). Umbelliferae. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Davis, P.H. (ed.), 4: 265-288, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Djarri, L., Medjroubi, K., Akkal, S., Elomri, A., Seguin, E., Groult, M-L., and Vérité, P. (2008). Variability of Two Essential Oils of *Kundmannia sicula* (L.) DC., A Traditional Algerian Medicinal Plant *Molecules* 13: 812-817
- Doğanca, S., Ulubelen, A., Tsutomu, I., Hisashi, I. (1979). (+)- Peucedanol Methyl Ether from *Hippomarathrum cristatum*, Umbelliferae. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 27(4): 1049-1050.
- Downie, S.R., Katz-Downie, D.S., Watson, M.F. (2000a). A Phylogeny of the Flowering Plant Family Apiaceae Based on Chloroplast DNA rpl16 and rpoC1 Intron Sequences: Towards a Suprageneric Classification of Subfamily Apioideae. *American Journal of Botany*, 87(2): 273-292.
- Downie, S.R., Ramanath, S., Katz-Downie, D.S., Llanas, E. (1998). Molecular Systematics of Apiaceae Subfamily Apioideae: Phylogenetic Analyses of Nuclear Ribosomal DNA Internal Transcribed Spacer and Plastid rpoC1 Intron Sequences. *American Journal of Botany*, 85(4): 563-591.
- Drude, C.G.O. (1898). Umbelliferae Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Engler A. & Prantl K. (eds.), 3(8): 63-250, Leipzig, Germany.
- Erdtman, G. (1952). "Pollen Morphology and Plant Taxonomy", Angiosperms. Chronica Botanica Co., Waltham, Massachusetts.

- Erik, S., Tarıkahya, B. (2004). Türkiye Florası Üzerine, Kebikeç, İnsan Bilimleri İçin Kaynak Araştırma Dergisi, Alp Matbaası, Kızılay, Ankara, ISSN 1300-2864, Sayı 17.
- Greuter W., Burdet H. M., Long G. (ed.) (1984, 1986, 1989). Med-Checklist 1, 3, 4. Geneve: Conservatoire et Jardin botaniques, Ville de Geneve; Berlin: Botanischer Garten & Botanisches Museum Berlin-Dahlem.
- Greuter W., Raab-Straube E. (2008). Med-Checklist 2. Palermo, OPTIMA.
- Grosso, A.C., Rodrigues, L., Gomes, I., Martins, E.S., Teixeira, G. (2008). Preliminary Data on Microcharacters and Chromosome Number in *Tornabenea* species (Apiaceae) from Cape Verde Island. *Plant Biosystems*, 142(1): 87-93.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer, K. H.C. (2000). " Flora of the Turkey and the East Aegean Islands", Edingurgh Universtiy Pres, Edinburgh, 11 (supplement 2).
- Güner, E.D. (2006). "Türkiye'deki *Seseli* L. (Umbelliferae) cinsinin revizyonu", Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Ankara.
- Hand, R. (2011). The Euro+Med treatment of *Apiaceae*. *Willdenowia*, 41:245-250.
- Hedge, I.C. (1973). Umbelliferae in 1672 and 1972. *Notes Royal Botanic Garden, Edinburgh*, 32: 151-158
- Jurica, H.S. (1922). A Morphological Study of the Umbelliferae. *Botanical Gazette*, 74(3): 292-307.
- Katz-Downie, D.S., Valiejo-Roman, C.M., Terentieva, E.I., Troitsky, A.V., Pimenov, M.G., Lee, B-Y., Downie, S.R. (1999). Towards a Molecular Phylogeny of Apiaceae Subfamily Apioideae: Additional Information from Nuclear Ribosomal DNA ITS Sequences. *Plant Systematics and Evolution*, 216: 167-195.

- Lee, B-Y., Downie, S.R. (1999). A molecular Phylogeny of Apiaceae Tribe Caucalideae and Related Taxa: Inferences Based on ITS Sequence Data. *Systematic Botany*, 24(3): 461-479.
- Lee, S-B., Rasmussen, S.K. (2000). Molecular Markers in Some Medicinal Plants of the Apiaceae Family. *Euphytica*, 114: 87-91.
- Maraş, M., Aksöz, E., Menemen, Y. (2006). The Structural Features and Phylogenetic Utility of the ITS in *Ferulago* W. Koch (Umbelliferae) Genus. *International Journal of Botany*, 2(1): 17-22.
- Meikle, R.D. (1977). Flora of Cyprus. *Royal Botanic Gardens, Kew*, 1: 726-729.
- Özcan, T. (2004). Analysis of the Fruit Surfaces in *Bupleurum* L. (Umbelliferae) with SEM, *Plant Systematics and Evolution*, 247: 61-74.
- Pimenov, M.G., Leonov, M.V. (1993). The genera of the Umbelliferae. A nomenclature. *Kew, Royal Botanic Gardens*.
- Pimenov, M.G., Leonov, M.V. (2004). The Asian Umbelliferae Biodiversity Database (ASIUM) with Particular Reference to South-West Asian Taxa. *Turkish Journal of Botany*, 28: 139-145.
- Plunkett, G.M., Downie, S.R. (1999). Major Lineages within Apiaceae Subfamily Apioideae: A Comparison of Chloroplast Restriction Site and DNA Sequence Data. *American Journal of Botany*, 86(7): 1014-1026.
- Plunkett, G.M., Soltis, D.E., Soltis, P.S. (1996b). Higher Level Relationships of Apiales (Apiaceae and Araliaceae) Based on Phylogenetic Analysis of *rbcL* Sequences. *American Journal of Botany*, 83(4): 499-515.
- Qiu, Y-X., Hong, D-Y., Fu, C-X., Cameron, K.M. (2004). Genetic Variation in the Endangered and Endemic Species *Changium smyrnioides* (Apiaceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 32: 583-596.

- Rechinger, K.H. (1987). Umbelliferae. *Flora Iranica*, Akademische Druck-u., Verlagsanstalt, Graz-Austria, 190-210.
- Sağiroğlu, M. (2005). “Türkiye *Ferula* L. (Umbelliferae) cinsinin revizyonu”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Ankara.
- Shishkin, B.K. (1950). Umbelliferae. Flora of the U.S.S.R. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskva-Leningrad, 16: 179-195.
- Spalik, K., Reduron, J.P., Downie, S.R. (2004). The Phylogenetic Position of *Peucedanum* sensu lato and Allied Genera and Their Placement in Tribe Selineae (Apiaceae, subfamily Apioideae). *Plant Systematics and Evolution*, 243: 189-210.
- Spalik, K., Wojewodzka, A., Downie, S.R. (2001). The Evolution of Fruit in Scandiceae Subtribe Scandicinae (Apiaceae). *Canadian Journal of Botany*, 79: 1358-1374.
- Thorne, R.F. (2002), “How many species of seed plants are there?”, *Takson*, 51, 512
- Tutin, T. G. (1968). *Cachrys* L. In: *Flora Europaea*. Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (eds.), 2: 343-344, Cambridge.
- Valiejo-Roman, C.M., Shneyer, V.S., Samigullin, T.H., Terentieva, E.I., Pimenov, M.G. (2006b). An Attempt to Clarify Taxonomic Relationships in “Verwandtschaftskreis der Gattung *Ligusticum*” (Umbelliferae-Apioideae) by Molecular Analysis. *Plant Systematics and Evolution*, 257: 25-43.
- Valiejo-Roman, C.M., Terentieva, E.I., Samigullin, T.H., Pimenov, M.G., Ghahremani-Nejad, F., Mozaffarian, V. (2006a). Molecular Data (nrITS-sequencing) Reveal Relationships Among Iranian Endemic Taxa of the Umbelliferae. *Feddes Repertorium*, 117(5-6): 367-388.
- Wodehouse, R.P. (1928). The Phylogenetic Value of Pollen-grain Characters. *Annals of Botany*, 13, 891-934.

Zohary, M. (1987). *Flora Palaestina*, The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, 2: 407-409.

Özgeçmiş

Adı Soyadı:	Ahmet NEŞELİER	İmza:	
Doğum Yeri:	Denizli		
Doğum Tarihi:	29.05.1986		
Medeni Durumu:	Bekar		

Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Hürriyet İlköğretim Okulu	-	Denizli	1993-1997
Ortaöğretim	Merkez İlköğretim Okulu	-	Denizli	1997-2000
Lise	Denizli Y.D.A. Lise	Fen Bilimleri	Denizli	2000-2004
Lisans	Selçuk Üniversitesi	Biyoloji Öğretm.	Konya	2004-2009
Yüksek Lisans	Konya Üniversitesi	Biyoloji Eğitimi	Konya	2009-

Becerileri:	Bilgisayar Teknolojileri
-------------	--------------------------

İlgi Alanları:	Kitap okumak, Yüzmek, Müzik dinlemek
----------------	--------------------------------------

İş Deneyimi:	Emniyet Genel Müdürlüğünde Polis Memuru
--------------	---

Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	Prof. Dr. Ahmet DURAN (Selçuk Üniversitesi – Fen Fakültesi) Doç. Dr. Esra MARTİN (Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi – Eğitim Fakültesi)
--	---

Tel:	0 554 721 95 39
------	-----------------

Adres	Şirinevler Mah. Mahmutbey 5. Sokak No:9/7 Bahçelievler / İSTANBUL
-------	--